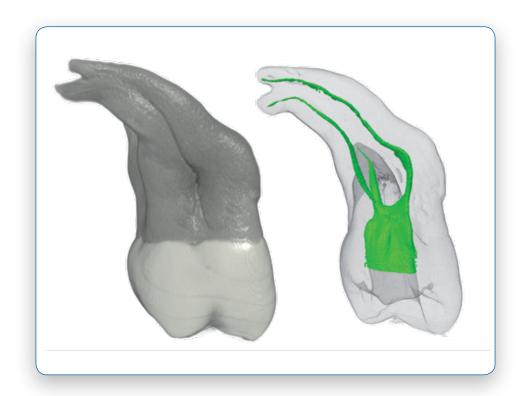
Canal abiento

Revista de la Sociedad de Endodoncia de Chile









Preparación profesional – sencillez nunca antes vista!

- Menos pasos de trabajo ▶ un solo instrumento prepara todo el conducto radicular con conicidad aumentada
- Uso seguro ▶ prepara incluso conductos estrechos y con curvaturas severas
- Comodidad por su uso único > no se requiere limpiar ni esterilizar

Encuentre mayor información sobre el sistema RECIPROC® en

www.reciproc.com

Bayerwaldstr. 15 • 81737 Munich • Germany Tel. +49 89 62734-0 • Fax +49 89 62734-304 www.vdw-dental.com • info@vdw-dental.com









Nº 27 Abril 2013

ISSN 0718-2368



Director

Dr. Carlos Olquín C.

Comité Editorial

Dra. Marcia Antúnez R.

Dr. Cristián Chandía G.

Dra. Priscilla Ledezma A.

Dra. Mónica Pelegrí H.

Dra. Milena Soto A.

Dr. Wenceslao Valenzuela A.

Dra. Verónica Viñuela V.

Foto Portada

Modelos tridimensionales

Página 34

Diagramación

Ideagráfica

ideagrafica@vtr.net / 09 - 230 7239

Impresión

Salviat Impresores

Secretaria SECH, Srta. Carla Vega Riquelme Callao 2970, Of. 610, Las Condes, Santiago. Fono-Fax 242 9098 info@socendochile.cl



SECO www.socendochile.cl

SECH

Directorio SECH

Coordinadora Filiales

Presidenta Dra. Marcia Antúnez R. Presidente Electo Dr. Marcelo Navia R. Vice Presidente Dr. Carlos Berroeta G. Dra. Milena Soto A. Secretaria Pro Secretaria Dra. Olga Ljubetic G. Tesorera Dra. Andrea Dezerega P. Pro Tesorera Dra. Mónica Pelegrí H. Comité Científico Dr. Mauricio Garrido F.

> Dr. Wenceslao Valenzuela A. Dra. Pilar Araya C.

Director Revista Canal Abierto Dr. Carlos Olguín C.



Nuevos Socios Número y Estudiantil

Díaz Palma, Andrés (Estudiantil) Ríos Guerrero, Carolina (Estudiantil) Zúñiga Guzmán, Beatriz (de Número) Jiles Meza, Lizette (de Número)



Nuevo Socio Correspondiente

Caviedes Bucheli, Javier

EDITORIAL

Queridos Colegas:

Comenzamos un nuevo año después de volver de nuestras vacaciones. Nuestro equipo continua trabajando arduamente para que podamos entregarles lo más reciente y mejor que existe en el mundo endodóntico.

En primer lugar, quiero aprovechar este momento para despedir a nuestra presidenta Dra. Marcia Antúnez, quien durante este mes finaliza su periodo lectivo, agradezco toda su disposición, voluntad y excelente labor desarrollada, al mando de nuestra sociedad. Quiero reiterar como lo mencione alguna vez, un agradecimiento por todas las horas de dedicación y sacrificio, por alcanzar el reconocimiento de nuestra especialidad y sociedad en el mundo científico; a la vez aprovecho de dar la bienvenida a nuestro presidente electo Dr. Marcelo Navia, deseándole los mejores deseos durante su nueva etapa en nuestra sociedad. Durante este mes también tendremos elecciones de cuatro miembros del directorio, entre los cuales mi cargo pasa a disposición. Quiero agradecer al equipo de la revista Canal Abierto, que me acompañó durante estos años, quienes demanera desinteres adatrabajaron intensamente para lograr mantener nuestra revista, con un alto estándar científico y un reconocido reconocimiento internacional, a todos ustedes muchas gracias.

En el presente número de nuestra revista queremos compartir con ustedes un artículo denuestro socio correspondiente, Dr. Javier Caviedes, quien nos hablade la periodontitis apical postratamiento con sistemas de lima única.

Desde Concepción tenemos un interesante estudio in vitro sobre localizadores apicales, gentileza de los Dres. Muñoz y Weitzel.

Algo que está muy en boga actualmente, es el estudio de las concentraciones de arsénico y materiales tóxicos en los cementos de MTA, gracias a los Dres. Leonhard y Paduli, queremos compartir con ustedes un reporte del trabajo realizado por ellos.

Como un adelanto al gran evento científico de este año, nuestro Congreso Internacional de Endodoncia, a realizarse los días 7 y 8 de Junio del 2013, en el Hotel Intercontinental de Santiago, tenemos una revisión y adelantos del MICRO CT, gracias a uno de nuestros expositores, Dr. Marco Versiani, sin duda suma mente interesante.

Desde Brasil nos enviaron un artículo sobre transportación y desgaste apical utilizando el sistema Endo-Eze y Protaper, muchas gracias a los Dres. De Pascuali, Valdivia y colaboradores.

Ennuestra tradicional sección Endopregunta quisimos intercambiar la visión con nuestros colegas Periodoncistas, y quisimos conocer ¿Cuál era su indicación de tratamiento endodóntico como complemento a la terapia periodontal?

Finalmente, hay dos aportes de nuestros colegas, uno desde Uruguay Dr. Preve, quien nos muestra su experiencia con láser en el tratamiento de la



hipersensibilidad dentinaria; y un aporte recordándo nos la compleja anatomía de los premolares inferiores, un caso clínico del Dr. Yáñez, quien está terminando su especialidad de endodoncia.

Aprovecho nuevamente esta vitrina para invitar a todos nuestros socios y la comunidad científica en general a enviar sus aportes según las normas de publicación a nuestro correo canalabierto@socendochile.cl.

Dr. Carlos Olguín C. Director Revista Canal Abierto

SUMARIO

Actualidad Científica

Influencia de la endodoncia con sistemas de lima única, en el desarrollo de la periodontitis apical sintomática post tratamiento

4

17

27

32

39

50

53

61

64

Artículo Científico

Comparación de dos técnicas en la determinación
electrónica de la longitud de trabajo:
estudio in vitro

Contenido de arsénico del Pro Root MTA Angelus y cemento Portland según normas IRAM

Micro-Tomografía computarizadaen endodoncia

Comparación del desvío apical y área de desgaste entre los sistemas oscilatorio Endo-Eze y rotatorio Protaper

Cuenta de la Presidencia 44

S.E.L.A.

Sociedad de Endodoncia Latinoamericana

Endopregunta

El tratamiento endodóntico como apoyo a la terapia periodontal

Casos Clínicos

Laserterapia en hipersensibilidad dentinaria

Primer Premolar Mandibular: Bifurcación de canales en tercio apical

2





Ilumina tu trabajo con Rooter, el nuevo motor FKG!



LED

Ergonómico con luz



250 - 1200 rpm



Auto-reversa modo desenganche

10 programas de velocidad de torque



Antofagasta - Santiago Concepción - Puerto Montt

www.mayordent.cl

ACTUALIDAD CIENTÍFICA

Influencia de la endodoncia con sistemas de lima única, en el desarrollo de la periodontitis apical sintomática post tratamiento



Dr. Javier Caviedes B.

Postgrado de Endodoncia Pontificia Universidad Javeriana



Dra. Jessica Segura



Dra. María Carolina Ruiz



Dra. Karen López

Odontólogas Pontificia Universidad Javeriana Endodoncistas Pontificia Universidad Javeriana Postgrado de Endodoncia Pontificia Universidad Javeriana

ABSTRACT

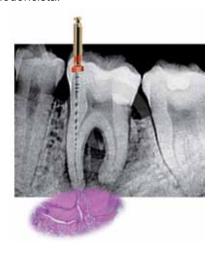
La periodontitis apical post tratamiento tiene un porcentaje de incidencia del 30%, razón por la cual ha sido motivo de controversia. Se han planteado factores relacionados con la endodoncia como la patencia, preparación biomecánica, irrigación, obturación, hacer el tratamiento en una o varias citas y el retratamiento como desencadenantes de la periodontitis apical sintomática post tratamiento.

Para evaluar la relación de estos factores con la periodontitis apical sintomática, se realizó una búsqueda bibliográfica en la base de datos MedLine, aplicando los siguientes criterios de inclusión: estudios experimentales, prospectivos, clínicos controlados y en humanos. Se tuvieron en cuenta criterios de exclusión como estudios in vitro, realizados en animales y retrospectivos; haciendo una revisión de los últimos diez años.

Según los artículos revisados, se encontró que la patencia no tiene relación directa con la aparición de periododontitis apical sintomática, siempre y cuando se realice con limas de preserie, la preparación biomecánica, la irrigación, la obturación y el retratamiento sólo se asocian a la periodontitis apical sintomática en el caso en que se presente un error operatorio. El número de citas en que se realice el tratamiento influye en la aparición de periodontitis apical sintomática debido al efecto repetitivo de la instrumentación y la irrigación.

INTRODUCCIÓN

La periodontitis apical aguda es una inflamación localizada en el ligamento periodontal, con manifestación de dolor, producida gracias a que el fluido intersticial ocupa rápidamente el espacio entre el diente afectado y el hueso que lo rodea; además del aumento de la permeabilidad vascular y un posterior edema el cual genera una compresión de las fibras nerviosas, produciendo dolor frente a un estímulo de presión externa. 1.4 La incidencia de la periodontitis apical aguda post tratamiento ha sido controversial ya que los estudios realizados no tienen estandarizados los factores dependientes del huésped previos al tratamiento endodóntico. Sin embargo, se ha establecido que la incidencia de la periodontitis apical aguda post tratamiento es del 30% lo cual es de gran preocupación para el endodoncista. 5.6.7



Respecto al tratamiento endodóntico, se ha encontrado que existen diferentes factores que pueden desencadenar la periodontitis apical sintomática. La patencia se ha postulado como uno de estos factores, argumentando que al realizarla, se ocasiona deformación del foramen apical además de generar extrusión de detritus hacia el periápice.9 Sin embargo, existen autores que no relacionan la patencia con el dolor postoperatorio, argumentado que la deformación del foramen o la extrusión de detritus solo ocurre cuando ésta se realiza con una lima de diámetro mayor a 0,15.9 Con respecto a la preparación biomecánica, se ha encontrado que diferentes autores han asociado la periodontitis apical sintomática post tratamiento con la extrusión de detritus desde el conducto radicular hacia el periápice, la cual es capaz de generar una reacción inflamatoria de los tejidos apicales posterior a la instrumentación. De igual forma, la irrigación se ha asociado como un factor desencadenante de la periodontitis apical sintomática, debido al sobrepaso de las sustancias irrigadoras, las cuales son altamente citotóxicas para los tejidos periapicales generando inflamación y dolor agudo post tratamiento.31,32

En cuanto a la sobreobturación, se ha reportado que ésta causa una irritación innecesaria a nivel apical, dificultando la reparación de los tejidos periapicales y comprometiendo el éxito del tratamiento.⁴⁴

Con respecto al número de citas en que se realiza el tratamiento endodóntico también se ha generado controversia debido al uso de medicamentos intraconducto cuando el tratamiento se realiza en dos o más sesiones. Los agentes químicos como el hidróxido de calcio se han utilizado con el fin de disminuir la carga bacteriana en el conducto radicular, ha suscitado la presencia de reacciones irritantes en el ligamento periodontal cuando éste es extruido al periápice. Por esta razón, algunos estudios lo han asociado como un factor desencadenante de periodontitis apical sintomática post tratamiento. 52,54

Por último, se ha encontrado que el retratamiento y la periodontitis apical sintomática se relacionan, ya que durante el procedimiento se genera extrusión de material hacia el periápice, ya sea por disolventes de gutapercha, que son altamente irritantes para el tejido periapical o por el sobrepaso de gutapercha, que va a generar una reacción a cuerpo extraño; sin embargo, varios autores reportan que aparte de los disolventes, la desobturación manual o rotatoria también va a generar inflamación en el periápice.^{58,61}

Las consecuencias de estos factores se ven reflejadas con un dolor constante, localizado, agudo y pulsátil que se presenta a la masticación, cediendo a los pocos días del tratamiento. Además, el paciente reacciona positivamente a las pruebas de percusión y a la palpación. Teniendo en cuenta que la periodontitis apical sintomática está asociada a la terapia endodóntica independientemente si ésta va o no acompañada de un error de procedimiento, la presencia de dolor post operatorio se torna una situación difícil de controlar por parte del operador. Por esta razón, el propósito de este artículo es analizar la influencia de la endodoncia en el desarrollo de la periodontitis apical sintomática post tratamiento, teniendo en cuenta la patencia, la preparación biomecánica, irrigación, la obturación, número de citas y retratamiento endodóntico, debido a que la incidencia de esta entidad es del 30%.

MATERIALES Y MÉTODOS

Con el fin de analizar la relación entre la periodontitis apical sintomática y el tratamiento endodóntico, se realizó una revisión sistemática de la literatura, teniendo en cuenta que ésta es una actividad científica fundamentada en la búsqueda de la respuesta a una pregunta de investigación, la cual es fácilmente reproducible y cuenta con gran validez científica.⁶ Para este fin, se realizó una búsqueda bibliográfica en la base de datos MedLine, limitándola a estudios clínicamente controlados, en humanos, meta-análisis y revisión de los últimos 20 años. Para cada uno de los factores evaluados en el tratamiento endodóntico, se utilizaron las siguientes palabras clave:

Factor del tratamiento endodóntico	Palabras clave	Resultados
Patencia	Acute apical periodontitis AND patency Pain AND apical patency	2
Preparación mecánica	Acute apical periodontitis AND biomechanical preparation Endodontic treatment AND debris extrusión	19
Irrigación	Apical periodontitis AND irrigation solutions Acute apical periodontitis AND sodium hypochlorite	8
Obturación	Acute apical periodontitis AND overfilling Overfilling AND pain	11
Número de sesiones	Acute apical periodontitis AND single AND multiple visit Pain AND single AND multiple visit	3
Retratamiento	Apical periodontitis AND endodontic retreatment Endodontic retreatment AND pain	8

La selección de los artículos se realizó mediante la lectura del título y resumen de cada uno de ellos y se estableció si cumplían o no los criterios de inclusión y exclusión.

Se aplicaron criterios de inclusión como estudios experimentales, prospectivos ya que cuentan con un alto nivel de evidencia científica debido a la capacidad que tienen para diseñar sus propios instrumentos de medición y por el adecuado registro de los eventos después de la exposición a la variable en estudio.³ Así mismo, se incluyeron estudios clínicos controlados, los cuales tienen la capacidad de comprobar hipótesis causales ya que tienen bien definidos los mecanismos de control antes y después de la exposición a las variables en estudio. Además, se incluyeron estudios realizados en humanos, ya que ofrecen una aplicación más exacta a la práctica clínica.³

Los criterios de exclusión tenidos en cuenta para la selección de los artículos fueron los estudios de tipo retrospectivo por tener un menor nivel de evidencia científica al no contar con el control suficiente del investigador sobre la exposición de los individuos a las variariables que se desean evaluar. De la misma forma se excluyeron los estudios realizados in vitro o en animales ya que no representan resultados aplicables clínicamente.³

Otro criterio de exclusión aplicado a la búsqueda realizada fueron los estudios con resultados estadísticamente no significativos ya que si no tienen una validez estadística no se podría cuantificar.³

DESARROLLO DE LA PERIODONTITIS APICAL SINTOMÁTICA

La periodontitis apical sintomática es una inflamación localizada en el ligamento periodontal, la cual tiene como manifestación la presencia de dolor agudo.

Este dolor es causado por una respuesta inflamatoria provocada por bacterias o agentes extraños que invaden el tejido periapical, los cuales pueden ser inducidos por un trauma o una injuria causada por el tratamiento endodóntico, estos elementos pueden causar una reacción inmunológica y vascular intensa la cual genera cambios en el tejido apical.^{2,62,63}

Los cambios en el tejido apical, inician con una injuria química o física al ligamento periodontal, lo cual conduce a una vasoconstricción de los vasos sanguíneos, inicial y de forma rápida, posteriormente ocurre una vasodilatación generada por mediadores químicos de la inflamación tales como histamina, serotonina y la bradiquinina, esta última secretada por el sistema de quininas. ^{2,62,63} Esta vasodilatación a su vez genera un aumento de la permeabilidad vascular

y un consecuente aumento del metabolismo local, el cual incrementa la presión intersticial, lo cual ocurre a los 10 minutos posteriores a la injuria. Al mismo tiempo, se genera una reacción vascular con la presencia de coagulación la cual inicialmente se produce por la obliteración de los vasos sanguíneos que genera un cierre provisional de éstos. Sin embargo, el sistema de coagulación se activa generando una aglomeración de plaquetas que junto a la cascada de la coagulación forman una placa de fibrina, la cual forma el coágulo definitivo. La formación de este coágulo es controlada por el sistema fibrinolítico, el cual al mismo tiempo protege de la contaminación bacteriana el sitio de la lesión.^{2,62,63}

Una hora después de la injuria, se lentifica el flujo sanguíneo, por lo cual se genera un edema que acidifica el medio lo cual diluye los productos tóxicos en el sitio de la lesión.

Debido al aumento de la presión intersticial, las fibras nerviosas son presionadas y en algunos casos se genera una exposición de las mismas, lo que explica el dolor que se manifiesta clínicamente. La lesión provocada a estas fibras nerviosas, puede generar la liberación de neuropéptidos como Sustancia P, y el CGRP, los cuales ayudan a la vasodilatación y consecuentemente al aumento de la permeabilidad vascular.^{2,62,63}

La reacción inmunológica hace parte de la respuesta del periápice a estas agresiones, encontrándose que a las 2 a 4 horas posteriores a la injuria, existe una migración de los PMN que liberan sustancias como TNF alfa y citoquinas proinflamatorias realizando al mismo tiempo fagocitosis de los agentes extraños.^{2,62,63} A las 24 horas, migran los monocitos, los cuales se diferencian en macrófagos en el sitio de la lesión, éstos continúan la liberación de citoquinas y factores de crecimiento, además de ayudar a la fagocitosis. 2,62,63 A las 72 horas se observa la máxima respuesta inflamatoria y si los factores irritantes continúan en el tejido apical, se perpetua la respuesta inflamatoria, la cual ya no hace parte de la manifestación clínica de un dolor postoperatorio, sino que la continuidad de esta reacción indica una respuesta a un proceso infeccioso.^{2,62,63} El ligamento periodontal puede sufrir esta reacción inflamatoria, que a su vez puede ser causada por errores en el tratamiento endodóntico, o simplemente como una consecuencia de la endodoncia que se encuentra dentro de los parámetros normales.

PATENCIA Y PERIODONTITIS APICAL SINTOMÁTICA POST TRATAMIENTO

La patencia es un concepto desarrollado por Buchanan, el cual es definido como la técnica por medio de la cual el tercio apical del conducto radicular se mantiene libre de detritus, gracias a la recapitulación que se realiza con una lima de diámetro pequeño, la cual se introduce de forma pasiva con el fin de moverse a través de la constricción apical sin que ocasione su deformación. 5,8,9,10,11 Ésta ofrece ciertas ventajas como son: minimización del riesgo de la pérdida de longitud debido a la transportación del conducto radicular y a la formación de escalones; además de mejorar el acceso del agente irrigante a la porción apical, mantener la anatomía de la constricción apical, y brindar una mejor sensación táctil para el operador. 11 Así mismo, se describe que la patencia tiene dos objetivos, uno mecánico y uno biológico. El primero de ellos hace referencia a la capacidad de mantener la permeabilidad del foramen apical, y el objetivo biológico consiste en mantener este foramen limpio y libre de detritus.8,11



Sin embargo, existe controversia acerca de la realización o no de este procedimiento durante la preparación, ya que algunos autores dicen que existe cierto grado de transportación de detritus hacia el periápice, lo cual relacionan directamente con la aparición de dolor postoperatorio. En estudios anteriores acerca de la enseñanza de la patencia como un procedimiento clínico en algunas escuelas norteamericanas, se evidenció que el 50% de estas escuelas, dicen no enseñarla ya que provoca una irritación del ligamento periodontal, lo que reduce la capacidad de reparación del tejido apical.9 El efecto en la irritación del tejido periapical, se puede explicar ya que algunos autores por medio de estudios histológicos, dicen que el movimiento de una lima a través del foramen apical toca el tejido periapical, siendo la lima un instrumento cortante que ocasiona una desorganización en el tejido debido a la gran injuria causada en el mismo, lo cual retarda los procesos de reparación y genera dolor postoperatorio. Además, justifican que la patencia viola un principio en la reparación de los tejidos apicales, el cual dice que el tratamiento endodóntico, en todas sus fases, debe llevarse hasta la constricción apical, porque si se sobrepasa este límite, se ve comprometido el potencial de reparación de los tejidos periapicales.¹⁰

Por otra parte, reportan que la patencia no causa problemas postoperatorios, al contrario, evita la compactación de chips de dentina en la región apical, lo cual puede interferir con el mantenimiento de las longitudes de trabajo. 9,11,12,13

A pesar de esto, se debe tener en cuenta el diámetro de la lima con la cual se va a realizar la patencia, ya que se ha establecido que debe ser con una lima #10. En el mismo estudio reportado anteriormente acerca de la enseñanza de la patencia en las escuelas norteamericanas, se encuentra que el 50% de las escuelas que enseña este procedimiento, lo hace con limas de diferente diámetro, encontrándose que la patencia con limas #10 lo realiza el 42%, el 33% usa limas #15 y el 25% usa limas #20.9

El uso de diámetros mayores de limas #10 y 15, puede ocasionar una injuria en los tejidos periapicales, extrusión de detritus, además de la dificultad en el control en la técnica de obturación, debido a la deformación del foramen apical.7 La presencia de estos factores si influyen notablemente en la aparición de dolor postoperatorio.9 Pero no sólo el exceso en el diámetro de la lima es importante para la posible aparición de periodontitis apical sintomática post tratamiento, también es necesario entender que la fuerza ejercida por parte del operador con los instrumentos hacia apical, puede generar esta sintomatología.9 Sin embargo, es claro en la actualidad que la patencia realizada con limas de preserie, no constituye una amenaza para la aparición de dolor postoperatorio, ya que sólo mantiene la permeabilidad del foramen apical y no transporta detritus hacia el periápice; además, el agente irrigante y la aspiración del mismo, permiten que el detritus eliminado de la porción apical con la patencia tenga un efecto de arrastre hacia coronal.9,12,13

Es así, que se puede concluir que la patencia realizada con limas de preserie no está asociada a la aparición de periodontitis apical sintomática post tratamiento, sólo se puede decir que existen dos factores que si intervienen, como son el exceso en el diámetro de la lima utilizada para hacer la patencia y segundo la fuerza ejercida por parte del operador, debido a que ocasionan la extrusión de detritus.

PREPARACION BIOMECÁNICA Y PERIODONTITIS APICAL SINTOMÁTICA POST TRATAMIENTO

Debido a que en la endodoncia se puede presentar el desarrollo de la periodontitis apical sintomática post tratamiento, diferentes autores han asociado esta entidad con ciertos factores, como la extrusión de detritus (restos de dentina, tejido necrótico, microorganismos, irrigantes y/o materiales de obturación) desde el conducto radicular hacia el periápice, capaces de generar una reacción antígeno-anticuerpo que activa la cascada del complemento y del proceso inflamatorio. 1,16,67

Teniendo en cuenta que en publicaciones anteriores se ha reportado que la severidad de inflamación del ligamento periodontal es directamente proporcional a la cantidad de detritus extruido hacia el periápice y a la tensión mecánica ejercida sobre el diente, esta cantidad de detritus puede verse afectada en función de la técnica, diámetro de la preparación en apical, técnicas de instrumentación, y el diseño de los instrumentos, lo cual puede generar dolor en el paciente después de la preparación de los conductos radiculares.^{2,16,18,19} No obstante, investigaciones realizadas soportan que la extrusión de detritus se presenta cuando los instrumentos endodónticos son utilizados con movimientos de limado, los cuales actúan como un pistón en un cilindro como es el caso de las limas manuales^{20,1}

En la última década, se ha venido utilizando para la preparación de los conductos radiculares instrumentos rotatorios de níckel-titanio. Estos instrumentos rotatorios generalmente tienen una punta piloto no cortante, superficie radial o (radial land) que permite que al girar el instrumento, éste se deslice por las paredes del conducto produciendo a la vez un movimiento de ensanchado y no de limado. Además, presenta un ángulo de corte negativo el cual evita un desgaste intenso de las paredes del conducto, ángulo helicoidal variable, pitch variable, diferentes perfiles de sección, que ofrecen mayor seguridad, un menor tiempo de trabajo y gran conicidad durante la preparación. 12,16 De otro modo, se ha establecido que el perfil de sección de un instrumento establece el diámetro de su masa y junto con el pitch, son responsables de proveer un espacio suficiente para la acumulación del detritus que permita la expulsión de éste hacia coronal, por esta sencilla razón va a disminuir la extrusión hacia apical.21

Teniendo en cuenta el taper o conicidad el cual se refiere al diámetro de la lima que aumenta cada milímetro a lo largo de la superficie de trabajo desde la punta de la lima hasta el mango.¹⁴ En los instrumentos rotatorios, el principio básico fue fabricar instrumentos iguales pero con conicidades mayores diferente a las manuales.¹⁴ Por lo tanto una mayor conicidad, quiere decir, que sólo una porción de la parte activa del instrumento entra en contacto con la pared de dentina del conducto. Esa mayor conicidad generará

un desgaste significativo de las paredes del mismo. Sin embargo no se ha reportado que exista una relación directa en cuanto a la conicidad y a la extrusión de detritus.

Respecto al ángulo helicoidal, éste es definido como el ángulo que forma el borde cortante con el eje longitudinal de la lima. Por tal razón, es de gran importancia en este caso, ya que éste es el encargado de expulsar el detritus acumulado en las estrías de la lima hacia coronal.²⁴ La mayoría de limas tienen un pitch variable que cambia a lo largo de la superficie de trabajo. Como el diámetro aumenta desde la punta de la lima hasta el mango, la estría se vuelve proporcionalmente más profunda, resultando una conicidad del núcleo diferente de la conicidad externa.²¹ Por lo tanto, se puede decir que a medida que el pitch sea más pequeño o más corta sea la distancia entre los puntos correspondientes, más espirales tendrá la lima y mayor será el ángulo helicoidal. Se ha reportado que los instrumentos que presentan un ángulo de desplazamiento positivo son más efectivos al corte y sufren menor fatiga por torsión, evitando que el instrumento desplace el detritus hacia los tejidos periapicales.²²

Un estudio realizado con ProTaper Universal, MTwo, y RaCe evaluó la extrusión de detritus a través del foramen apical por parte de estos tres instrumentos, ya que poseen características similares en cuanto al diseño, como el ángulo helicoidal y pitch variable. Siendo así, el grupo MTwo, al poseer un perfil de sección en forma de "S", le proporciona al instrumento un diámetro de masa menor y a la vez, suficiente espacio para acumular detritus.²¹ Además los instrumentos MTwo cuentan con un ángulo de corte positivo, que los hace más efectivos en la acción de corte y junto con un ángulo helicoidal y pitch variable hacen que la expulsión de detritus se dé en sentido coronal.^{16, 25}

Al analizar el comportamiento de los instrumentos ProTaper Universal se concluye que éstos permiten una mayor extrusión de detritus a través del ápice, este hecho puede ser atribuido a su perfil de sección, a diferencia de MTwo, Protaper tiene un diseño en forma triangular convexa para las limas F1 Y F2, proporcionándole mayor diámetro de masa a los instrumentos y por ende los hace mucho más rígidos, ya que se disminuye la profundidad de las estrías limitando la expulsión de detritus hacia coronal. 16,26 Para las limas F3 Y F4 se modificó el perfil de sección y pasó a ser en forma triangular cóncava, con el fin de darle más flexibilidad a estos instrumentos. Sin embargo las áreas cóncavas de este perfil, no proveen suficiente espacio para la acumulación de detritus, y la presencia de un taper o conicidad variable a lo largo de la lima hace que ésta se bloquee más fácilmente, permitiendo que el instrumento actúe como un pistón dentro

del conducto; por esta razón extruyen más detritus a los tejidos periapicales. 16,26 Por su parte, los instrumentos RaCe presentaron mayor extrusión de detritus hacia el periápice, comparado con los instrumentos MTwo, pero a la vez fue menor, cuando se comparó con ProTaper Universal. Este hecho es justificado debido al diseño, ya que presentan características similares tanto de MTwo como Protaper. 16,27

Por otra parte se ha desarrollado recientemente por Dentsply International un nuevo concepto de lima única que se lanzó en marzo de 2011 y se denomina WaveOne™ (DTD y Maillefer) y Reciproc® (VDW). Este nuevo concepto de limas convergen en una nueva aleación, M-wire™, diseñados para un motor reciprocante el cual adopta el concepto de fuerzas balanceadas de Roane a partir de 1985. Además, este movimiento de rotación alterna permite que la lima avance más fácilmente, con eficiencia en el corte y remoción de detritus hacia coronal.⁷¹

Con base en este concepto, se puede tener la preparación del conducto radicular utilizando un solo instrumento en su totalidad. En el caso de WaveOne y Reciproc, poseen un ángulo de corte reverso, por lo tanto el instrumento corta sólo en sentido anti horario debido a que su ángulo helicoidal gira hacia la izquierda en lugar de girar a la derecha, siendo este giro mayor que cuando gira en sentido horario. Respecto a las limas WaveOne, éstas poseen ángulos helicoidales opuestos y un pitch variable, de gran importancia, ya que el incremento del ángulo helicoidal de la superficie cortante, desde la punta hasta el mango, sirve para la eliminación de la dentina. Por esta razón, se dice que permite la extrusión de detritus hacia coronal; sin embargo esta efectividad se puede ver comprometida, ya que los ángulos se dirigen hacia apical y con ello la extrusión de detritus la cual se dará en el mismo sentido. Teniendo en cuenta el perfil de sección, este tipo de limas presenta una forma triangular convexo cerca del mango y triangular con concavidades cerca de la punta del instrumento con el fin de proporcionar un mayor grado de flexibilidad, ya que con esta sección el núcleo de aleación del instrumento se reduce.28

A diferencia del sistema WaveOne, el sistema Reiproc, presenta ángulos helicoidales y pitch variables a lo largo de toda la lima, permitiendo la remoción de detritus hacia coronal; además, su perfil de sección es en forma de S, permite que el instrumento tenga diámetro de masa menor y a la vez, suficiente espacio para acumular detritus.²¹ Justificando este evento, se intuye que las limas del sistema Reciproc pueden extruir mas detritus hacia coronal cuando son comparadas con las WaveOne, por lo tanto puede disminuir el riesgo de la periodontitis apical post tratamiento.





Perfil triangular convexo cerca al mango, triangular cóncavo cerca de la punta (WAVEONE). Tomado de DFU WaveOneTM instrument Dr. Clifford J. Ruddle the latest advancements in endodontic files The future Endodontic practice Volume 4 Number 2



Según la observación directa realizada en nuestro estudio, se encuentra que el sistema Reciproc gira en sentido antihorario 150°, realiza movimiento de corte y en sentido horario 30° el cual expulsa los detritus hacia coronal; este sistema es accionado a una velocidad de 300 rpm, a diferencia de WaveOne, el cual gira en sentido antihorario 170° y en sentido horario gira 50° a una velocidad de 350 rpm, lo cual corrobora resultados de estudios anteriores.⁶⁵

De acuerdo a estas características, se presume que el sistema WaveOne genera una mayor extrusión de detritus al periápice, debido a que su giro antihorario, es decir, en acción de corte y su velocidad son mayores a las del sistema Reciproc, además el perfil de sección de las limas WaveOne es triangular cóncavo el cual no permite una adecuada acumulación de los detritus para su posterior eliminación comparado con el perfil de sección de Reciproc el cual es en forma de S itálica.⁶⁵

Con respecto a la extrusión de microorganismos y sus productos al tejido periápical, se ha demostrado que todas las técnicas de preparación causan extrusión de detritus, aunque unas más que otras; sin embargo, estudios han reportado que las técnicas corono apicales, ya sean manuales o rotatorias, generalmente extruyen menos detritus hacia los tejidos periapicales. 1,15,20 De esta forma, basados en técnicas de instrumentación rotatoria, diferentes estudios revelan que al comparar las técnicas de preparación manual y de rotación reciprocante utilizando

técnicas de preparación crown-down con las técnicas de rotación continua, ésta última presenta mayor extrusión de detritus a través del foramen apical.

Cabe destacar entonces, que al tener un conocimiento claro de los diferentes tipos de instrumentos en cuanto al diseño, la dirección de la instrumentación ya sea coronoapical o apico-coronal, sumado a la técnica de preparación son las principales causas de las variaciones en la extrusión de detritus. 13,14

Por esta razón, es de vital importancia para el operador saber cómo funcionan los diversos sistemas ya que este conocimiento podría ser útil para evaluar el comportamiento de los mismos, permitiendo minimizar el riesgo del daño tisular.

La literatura ha reportado que la preparación es el factor más influyente del tratamiento endodóntico en la aparición de periodontitis apical aguda, sin embargo no se ha cuantificado el porcentaje de incidencia de la preparación sobre la aparición de esta sintomatología postoperatoria.

IRRIGACIÓN Y PERIODONTITIS APICAL AGUDA POST TRATAMIENTO

La irrigación se define como el paso de una sustancia química desde la cámara pulpar hasta el límite de la preparación apical y su posterior aspiración.29 Además, es parte fundamental del tratamiento endodóntico va que el éxito de éste dependerá del debridamiento químico dado por la solución irrigadora y mecánico por la instrumentación manual o rotatoria, con el fin de eliminar tejido pulpar, restos de dentina y microorganismos inactivando sus endotoxinas. Es importante que tenga poder antimicrobiano, que sea biocompatible y que degrade tejido orgánico, sin causar un efecto cáustico para los tejidos periodontales. Debido a esto se han incorporado varias sustancias irrigadoras que cumplen con estas características, dentro de las cuales se encuentran el hipoclorito de sodio, EDTA y clorhexidina. Sin embargo, éstas son muy citotóxicas para el tejido periapical. De esta forma, si se genera un sobrepaso de las sustancias irrigadoras durante la instrumentación, va a provocar irritación, desencadenando un proceso inflamatorio, traducido clínicamente en una periodontitis apical sintomática post tratamiento. 29,30,31,32,33,34

Cabe destacar que el irrigante de primera elección y el más usado en endodoncia es el hipoclorito de sodio, que se caracteriza por ser una sal formada por la unión de dos compuestos químicos, el ácido hipocloroso y el hidróxido de sodio, los cuales son importantes para sus propiedades

oxidantes. Por esta razón el proceso químico por el cual el NaOCI realiza su acción antimicrobiana ocurre cuando entra en contacto con las proteínas tisulares. Las cadenas peptídicas se rompen para disolver las proteínas; en este proceso el hidrógeno es sustituido por el cloro con formación de cloramina, alterando el metabolismo celular, actuando directamente como antimicrobiano y como disolvente de tejidos, pero así mismo se comporta como un agente irritante sobre el ligamento periodontal en el caso de generarse un sobrepaso. 29,30,31,32,36



Otro aspecto importante del hipoclorito sodio es la concentración en que se encuentra. Esta propiedad le va a proporcionar mayor efectividad pero también aumenta su poder citotóxico.^{20,31,32,34}

Las concentraciones de uso clínico van desde 0.5, 5.25 y 6%. Se ha llegado a la conclusión que a mayor concentración se logra un mejor efecto antimicrobiano y disolución de tejido, pero mayor posibilidad de generar una injuria a nivel apical, lo cual se relaciona con la citotoxicidad que está dada por su pH de 11, el cual es alcalino, lo que va a generar injuria sobre el ligamento periodontal cuando el irrigante sobrepasa el límite apical.^{29,20,31,32,34} Este proceso inflamatorio producido por el hipoclorito de sodio cuando entra en contacto con el periápice a causa de una sobre irrigación, desencadena dolor agudo, sangrado en el conducto radicular, vasodilatación, equimosis y migración de células de defensa, para luego formar un coágulo de fibrina en el ligamento periodontal que ha sido afectado, posteriormente se genera una proliferación de células mesenquimatosas; donde los fibroblastos migran hacia el coágulo de fibrina; además, van a estar participando otras células como los macrófagos y linfocitos que van a generar un tejido de granulación, ayudando en el proceso de reparación del periápice. 65 Otra sustancia irrigadora es el gluconato de clorhexidina, la cual es una bisquanida, usada por su alto poder antimicrobiano; el gran inconveniente es que no es disolvente de tejido pulpar, es hipertónica igual

que el hipoclorito y se dice que a bajas concentraciones es bacteriostático pero a mayor concentración es bactericida, maneja un pH de 5.5 hasta 7. Varios estudios han reportado que la citotoxicidad de la clorhexidina sobre las células del ligamento periodontal produce una alteración sobre el DNA, impidiendo la reparación del tejido periapical, sin embargo, su sobrepaso también genera irritación, dolor e inflamación.⁶⁵

Por último, otra sustancia que se utiliza como irrigante es el EDTA que se caracteriza por ser un quelante, se utiliza al 17% en solución neutra, con el fin de eliminar barrillo dentinal. Varios autores han reportado que el grado de citotoxicidad del EDTA es directamente proporcional a las concentraciones. Sin embargo, se describe que con sólo una concentración del 1% se genera disminución en la proliferación y viabilidad celular. De esta forma, si se produce un sobrepaso de esta sustancia hacia los tejidos periapicales se puede ver afectada la cicatrización y puede producir irritación sobre ellos. 65,67 Por tal razón, si se llegara a mezclar cualquiera de las sustancias irrigantes mencionadas anteriormente, su efecto irritante sería mayor debido a la sumatoria del efecto citotóxico de éstas sobre el tejido apical.

Varios autores sugieren que las sustancias irrigadoras causan una agresión química sobre los tejidos periapicales cuando entran en contacto con ellos, y esto se da porque durante el debridamiento, la constricción apical se ha destruido y las sustancias irrigadoras pueden llegar allí, además una gran presión ejercida durante la irrigación, sin realizar la aspiración, puede generar grandes volúmenes hacia el foramen apical. Adicionalmente las altas concentraciones y la sobreirrigación pueden causar dolor agudo e inflamación inmediata del ligamento periodontal y en casos extremos necrosis del tejido.^{6,7,8} Por esta razón hay autores que reportan que el uso de la sustancia irrigadora debe ser a 1mm del límite apical para no generar ninguna irritación sobre los tejidos periapicales.^{33,34,35,65}

Entonces, podemos concluir que el sobrepaso de hipoclorito de sodio, clorhexidina o EDTA en el ligamento periodontal si puede causar periodontitis apical sintomática.

OBTURACIÓN Y PERIODONTITIS APICAL SINTOMÁTICA POST TRATAMIENTO

La obturación es el paso final del tratamiento endodóntico, cuyo objetivo es el selle hermético del conducto radicular en sus tres dimensiones con un material estable y biológicamente compatible. ^{37,38,39} Diferentes materiales y métodos se han utilizado en la obturación de los conductos radiculares. Aunque los conos de gutapercha han gozado de gran popularidad, éstos requieren del uso

de un cemento sellador para que se pueda adherir a las paredes de la dentina permitiendo un selle adecuado del conducto. 37,38,39 La gutapercha es un material que está compuesto principalmente por oxido de zinc y eugenol. Debido a la presencia de estas partículas, se puede decir que la gutapercha es un material que se comporta como un cuerpo extraño cuando es extruido hacia la zona apical. 47 Por otra parte, se han utilizado diversos tipos de cementos selladores con propiedades físicas, químicas y biológicas diferentes, teniendo en cuenta que estos cementos deben ser biocompatibles para permitir una reparación adecuada de los tejidos perirradiculares y generar una reorganización de las estructuras afectadas; sin embargo, la obturación representa un 7.8% a 12% de las causas de dolor postoperatorio. 37,38,39



Teniendo en cuenta que no existe la posibilidad de establecer la unión cemento-dentina con exactitud clínicamente, tanto la sobre instrumentación, como la sobreobturación la cual se caracteriza por un sobrepaso del material a través del ápice presentando un selle a nivel del foramen; ambos conceptos son considerados como uno de los errores más comunes durante la obturación, responsables de generar una respuesta inflamatoria a cuerpo extraño por parte del sistema inmunológico del paciente, el cual se va a ver reflejado con sintomatología dolorosa después de la terapia endodóntica. 37,38,39,40,41

Teniendo en cuenta lo anterior, cuando se produce una agresión a los tejidos periapicales por medio de una sobreobturación con cementos selladores y/o gutapercha, se genera una irritación tanto química como mecánica la cual es una respuesta inflamatoria inmediata de carácter agudo y transitorio, gracias a la citotoxicidad del material y a la acción física que ejercen sobre los tejidos periapicales.^{66,68} Según Seltzae y col (1969), la invasión de la zona periapical por el material puede conducir a un retardo en la reparación, persistencia de la fase inflamatoria y proliferación epitelial con tendencia a la formación quística.⁴³ Cabe destacar que el proceso inflamatorio en los tejidos periapicales es llevado

a cabo por mediadores químicos, neurotransmisores y otros mediadores endógenos, los cuales actúan conjuntamente, provocando efectos biológicos sobre los diferentes tejidos, células y a nivel vascular. Estos mediadores son liberados ante una agresión ya sea mecánica o química como respuesta del sistema inmune, donde se va a manifestar como una reacción a cuerpo extraño generando dolor e irritación apical. 46,47,42

En cuanto a las técnicas de obturación termoplastificada, diferentes autores han reportado que estas técnicas con calor pueden afectar en una mayor proporción los tejidos periapicales cuando son comparadas con las técnicas en frío; teniendo en cuenta que el incremento de la temperatura corporal en más de 5.5°C a nivel del ligamento periodontal produce daños irreversibles en los tejidos de soporte del diente. 47,63,64 También se entiende que a mayor diámetro de la preparación, existe un menor espesor de dentina y la conducción de calor hacia el ligamento periodontal es mucho mayor, razón por la cual se genera una inflamación en este tejido, lo que conduce a la aparición de periodontitis apical sintomática. 47,63,64

Asumiendo la capacidad biológica reparativa de cada paciente, se intuye que no todos tienen la misma capacidad de defensa y por lo tanto la respuesta ante algún daño o lesión es diferente.⁴³ Sin embargo, cuando se logra la reparación de un tejido con la presencia de un cuerpo extraño, es porque éste sufre un proceso de encapsulamiento en el tejido conectivo fibroso. Por lo tanto cualquier alteración tanto en la inmunidad innata como en la inmunidad adquirida va a determinar el proceso inflamatorio y por consiguiente la reparación de los tejidos.⁴³

PERIODONTITIS APICAL AGUDA Y NÚMERO DE CITAS

El éxito de la terapia endodóntica radica en la capacidad de eliminar los agentes bacterianos del conducto radicular, sin embrago para lograr la eliminación completa de las bacterias, se hace necesaria la preparación y la irrigación sin que éstas sean suficientes para eliminar el 100% de los microorganismos, debido a la morfología variada y presencia de conductos accesorios inalcanzables para los instrumentos y las sustancias químicas. Sin embargo, el adecuado selle del conducto radicular por medio de la obturación, garantiza que los microorganismos estén privados de espacio y nutrientes para poder sobrevivir. 49,53

Es por esto que existe controversia acerca del número de citas en que se debe realizar el tratamiento endodóntico,

al suponer que realizando varias citas y con el uso de medicamentos intraconducto se logra la esterilización de los conductos radiculares. Sin embargo, existen estudios que no reportan diferencias significativas en la incidencia de dolor postoperatorio siendo en una sola cita de 9.4% y de 11.4% al realizarlo en dos citas. 49,51,54 Al realizar la endodoncia en una sola sesión, se genera extrusión de detritus hacia el periápice debido a la preparación y sobrepaso de las sustancias irrigantes. Esta situación genera una irritación en los tejidos periapicales, que conducen al desarrollo de un proceso inflamatorio agudo el cual resulta en la manifestación de dolor postoperatorio. A pesar de esto, al realizar el tratamiento endodóntico en una sola cita, se logra una menor agresión sobre el ligamento periodontal comparado con la endodoncia realizada en varias citas.53

Los autores que proponen la endodoncia en dos o más citas, tienen un objetivo biológico, el cual es lograr la esterilización del conducto radicular por medio de medicamentos intraconducto como el hidróxido de calcio, el cual debe estar en contacto con el periápice, es decir sobreobturado. De esta forma, teniendo en cuenta que su pH es alto y el gran efecto citotóxico que presenta, es evidente la consecuente irritación del tejido apical. Adicionalmente, al realizar nuevamente la preparación y la irrigación, las cuales generan una injuria ocasionada por la extrusión de detritus, son efectos que sumados al uso de medicamentos intraconducto, aumentan el grado de irritación del ligamento periodontal, generando mayor incidencia de periodontitis apical sintomática. 48,49,50,53

Sin embargo, el objetivo biológico al realizar la endodoncia en varias sesiones, no puede ser cumplido ya que el hidróxido de calcio disminuye su acción frente a la capacidad buffer de la dentina e incluso se ha reportado que permite el crecimiento bacteriano el cual puede llegar al periápice y generar la aparición de periodontitis apical aguda post tratamiento.^{48,50}

A pesar de tener argumentos claros que justifican la menor incidencia de dolor postoperatorio en la realización del tratamiento endodóntico en una sola sesión, existen estudios que reportan una diferencia no significativa entre las dos opciones de tratamiento. 51,55,57 Esto se puede explicar, ya que la mayoría de los estudios que buscan la relación entre dolor postoperatorio y número de citas, no tienen muestras controladas, no hacen referencia al estado pulpar previo de los dientes, y del dolor previo del paciente, así como el uso de las diferentes escalas existentes para medir la intensidad del dolor. 52,54 A pesar de esto, existe un estudio

que relaciona el diagnóstico pulpar previo del diente tratado en una o varias citas, con el dolor postoperatorio generado, encontrándose que el autor sugiere que los dientes con necrosis pulpar o presencia de lesiones apicales, requieren de varias citas para su completa desinfección, con el uso de medicamentos intraconducto y de esta forma lograr una menor incidencia de dolor postoperatorio. ⁵⁴ Sin embargo, es claro que ningún medicamento intraconducto genera la esterilización del conducto radicular y cuando se logra un selle hermético del mismo, los microorganismos no pueden sobrevivir si se realiza en una sola cita, lo cual conlleva a todas las ventajas de esta práctica que generan una menor incidencia de dolor postoperatorio. ⁴⁸

De esta forma se puede concluir que el tratamiento endodóntico en varias citas, no brinda mejores resultados que la endodoncia en una sola cita.

RETRATAMIENTO Y PERIODONTITIS APICAL SINTOMÁTICA POST TRATAMIENTO

El retratamiento es el procedimiento que se le realiza a un diente que ya ha sido tratado endodónticamente, con el fin de desinfectarlo instrumentarlo y obturarlo para obtener éxito. Éste está indicado cuando el dolor y la infección son persistentes después de realizado un tratamiento de conducto. Sin embargo se debe tener en cuenta que el retratamiento tiende a ser más complicado, porque se puede generar extrusión de gutapercha, cemento y agentes disolventes que pueden desencadenar reacción a cuerpo extraño y/o irritación, lo que genera una inflamación del ligamento periodontal que se traduce en periodontitis apical sintomática post tratamiento. 5.56,59,61

El retratamiento puede generar dolor post operatorio, debido a los factores que influyen al momento de realizarlo. El primero de ellos es la técnica de desobturación, por medios mecánicos ya sea manual o rotatorio. El segundo factor que influye en la desobturación es el uso de sustancias químicas como xilol, eucaliptol y cloroformo. La extrusión de cualquier tipo de material al periápice puede generar, una alteración en la adaptación local y cambios en la repuesta inmune de los tejidos periapicales por que se da una inflamación y reacción a cuerpo extraño manifestándose en periodontitis apical sintomática.

En cuanto a las técnicas de desobturación mecánica, la técnica manual genera mayor extrusión apical debido a que el operador ejerce mayor presión. Contrario a esto, el método de desobturación rotatoria genera menor extrusión porque no requiere presión apical, esto se explica por las

características específicas de esta lima, una de ellas es la punta activa lo que genera un mayor corte de la gutapercha.⁶¹

En un estudio realizado en el 2007 se comparó el uso del sistema rotatorio Protaper Universal retratamiento, versus limas Hedstrom con cloroformo y limas tipo k, el resultado fue que las tres técnicas extruyen, pero Protaper Universal produjo menos extrusión apical debido a que con las limas manuales durante la desobturación se ejerce mayor presión sobre el foramen que con el sistema rotatorio.⁶¹

El uso de sustancias químicas en el retratamiento para desobturar, como el xilol, eucaliptol y cloroformo, se caracterizan por ser tóxicos y esto se demuestra en su capacidad de disolver gutapercha lo que los hace nocivos para los tejidos periapicales debido a que provocan una irritación local generando una respuesta inflamatoria a nivel del periápice, esto se mantendrá de forma prolongada dependiendo del tiempo en que la respuesta inflamatoria tarde en generar un proceso de reparación del tejido apical causando esta sintomatología aguda persistente en el paciente. ^{5,58,62,63}

Otro factor importante es la extrusión de gutapercha o cemento a nivel apical causado por el endodoncista, ya que al ejercer presión en el momento que se está desobturando, el material va a entrar en contacto con los tejidos periodontales y va a generar una reacción a cuerpo extraño donde el tejido periapical va a responder con todo el proceso inflamatorio, activándose todas las células de defensa, para eliminar el material que está causando la reacción inflamatoria y por ende se manifiesta como periodontitis apical sintomática post tratamiento. 5.57,59,61,63

De esta forma, podemos concluir que el retratamiento si puede causar periodontitis apical sintomática porque en el momento que se está desobturando ya sea con medios químicos o mecánicos, por accidente se puede generar extrusión de material citotóxico para los tejidos periapicales.

CONCLUSIONES

En la evidencia científica analizada, no se encuentra relación entre la patencia con la aparición de dolor postoperatorio. Mientras que la preparación biomecánica, la irrigación, la obturación, el número de citas y el retratamiento durante la terapia endodóntica, están directamente relacionadas como unos de los factores etiológicos desencadenantes de periodontitis apical sintomática post tratamiento; siempre y cuando exista un error operatorio como la extrusión de detritus durante la instrumentación, el sobrepaso de sustancias irrigadoras que son irritantes para el tejido periapical, sobreextensión de material de obturación como gutapercha y cemento que van a generar una reacción a cuerpo extraño al igual que el retratamiento; la presencia de uno o más de estos factores se verá reflejada en la intensidad de la respuesta inflamatoria, debido a que ésta es directamente proporcional al grado de la injuria provocada en el tejido.

Teniendo en cuenta que el porcentaje de incidencia para la periodontitis apical sintomática post tratamiento es de un 30%, se encontró que el 7.8 % al 12% corresponde al dolor post obturación. Con respecto al número de citas se reportó

una incidencia de 9.4% de dolor postoperatorio para una sola cita y un 11.4 % para múltiples citas. Sin embargo, no se encontraron porcentajes de incidencia de preparación, irrigación y el retratamiento endodóntico. Aunque en la literatura encontrada se dice que la mayor incidencia es de la preparación mecánica, el porcentaje de este factor no es concluyente. Debido a que la periodontitis apical sintomática es de etiología multifactorial y presenta un alto índice en la práctica endodóntica, se hace necesario que el operador reconozca los errores relacionados directamente con el procedimiento con el fin de tener un mayor control sobre los mismos para disminuir la incidencia de dolor postoperatorio.

BIBLIOGRAFIA

- Fava. Acute apical periodontitis: incidence of postoperative pain using two different root canal dressings. Int Endod J. 1998; 31: 343-347
- Nair. Apical periodontitis: a dynamic encounter beetwen root canal infection and host response. Periodontology 2000. Volumen 13. 1997. Pag: 121-148
- Hernandez M. Diseños de estudios epidemiológicos. Salud Pública de México. Volumen 42. Numero 2. Marzo. 2000.
- Siqueira J, Rocas I, Favieri A. Incidence of postoperative pain after intracanal procedures base don an antimicrobial strategy. J Endod 2002; 28, 6: 457-460
- Nixdorf D, Law Anal, Hodges J. Frecuency of persistent tooth pain after root canal therapy: Asystematic Review and Meta.analysis. J Endod 2010; 36, 2: 224-230
- Pak J, White S. Pain prevalence and severity before, during, and after root canal treatment: A systematic Review. J Endod 2011; 37, 4: 429-438
- Kvist T, Reit C. Postoperative disconfort associated with surgical and non surgical endodontic retreatment. Endod Dent Tarumatol. 2000; 16: 71-74.
- 8. Tsesis I, Amdor B, Tamse A, Kfir A. The effect of mantaining apical patency on canal transportation. Int Endod J. 2008; 41: 431-35
- Cailleteau J, Mullaney P. Prevalence of teaching apical patency and various instrumentation and obturation techniques in United States dental schools. J Endod 1997; 23, 6: 394-96
- Ricucci D, Langeland K. Apical limit of canal instrumentation and obturation. Part 2. A histological study. Int Endod J. 1998; 31: 394-409
- Arias A, Azabal M, Hidalgo J. Relationships between postendodontic pain, tooth diagnostic factors, and apical patency. J Endod; 2009, 35, 2: 189-19
- Souza R. The importance of apical patency and cleaning of the apical foramen of root canal preparation. Braz Dent J 2006; 17, 1: 6-9
- 13. Mounce R. What is the apical patency and Does it matter?. Compend Contin Educ Dent 2005; 26, 1: 62,62,66.

- Mehrvarzfar, Abbott, Saghiri, Delvarani. Effects of three oral analgesics on postoperative pain following root canal preparation: a controlled clinical trial. Int Endod J. 2011.
- Luisl et al. Apical extrusion of debris after hand, engine-driven reciprocating and continuous preparation. Rev. odonto ciênc. 2010; 25(3):288-291.
- Ghivari, et al: Apical extrusion of debris and irrigant by hand and rotary systems. Journal of Conservative Dentistry. Apr-Jun 2011. Vol.14.Issue 2
- Siqueira J.F. Microbial causes of endodontic flare-ups. Int Endod J.2003.
- Caviedes J, et al. The Effect of Three Different Rotary Instrumentation Systems on Substance P and Calcitonin Gene-related Peptide Expression in Human Periodontal Ligament.. J Endod 2010; 36,
- Yamaguchi M, Yoshii M, Kasai K. Relationship between substance P and interleukin-1 beta in gingival crevicular fluid during orthodontic tooth movement in adults. Eur J Orthod 2006;28:241–6.
- Leonardi LE, Atlas DM, Raiden G. Apical extrusion of debris by manual and mechanical instrumentation. Braz Dent J 2007;18:16–9.
- Tanalp J, Kaptan F, Sert S, et al. Quantitative evaluation of the amount of apically extruded debris using 3 different rotary instrumentation systems. Oral Surg Oral Med Oral Pathol Oral Radiol Endod 2006;101: 250–7.
- Brown DC, Moore BK, Brown CE Jr, Newton CW. An in vitro study of apical extrusion of sodium hypochlorite during endodontic canal preparation. J Endod 1995;12:587-91.
- Veltri M, Mollo A, Mantovani L, et al. A comparative study of Endoflare-Hero Shaper and Mtwo NiTi instruments in the preparation of curved root canals. Int Endod J 2005;38:610–6.
- Schafer E, Vlassis M. Comparative investigation of two rotary nickel-titanium instruments: ProTaper versus RaCe. Part 2. Cleaning effectiveness and shaping ability in severely curved root canals of extracted teeth. Int Endod J 2004;37:239–48.
- Plotino G, Grande NM, Sorci E, et al. A comparison of cyclic fatigue between used and new Mtwo Ni-Ti rotary instruments. Int Endod J 2006;39:716–23.

- 26. Schafer E, Oitzinger M. Cutting efficiency of five different types of rotary nickeltitanium instruments. J Endod 2008;34:198–200.
- Aydin C, Inan U, Yasar S, et al. Comparison of shaping ability of RaCe and Hero Shaper instruments in simulated curved canals. Oral Surg Oral Med Oral Pathol Oral Radiol Endod 2008;105:e92–7.
- 28. Zehnder M. Root Canal Irrigants. J Endod 2006;(32): 389-98.
- M. Marending, H. U. Luder, T. J. Brunner3, S. Knecht4, W. J. Stark3
 &M. Zehnder. Int Endod J.2007: (40) 786–93.
- Evans, et al. The influence of preparation technique and sodium hypochlorite on removal of pulp and predentine from root canals of posterior teeth. Int Endod J: 2001:(34) 322-30.
- Eudes Gondim Jr. Postoperative Pain after the Application of Two Different Irrigation Devices in a Prospective Randomized Clinical Trial. J Endod. 2010:(36). 1295-1301.
- 32. M. Hülsmann & W. Hahn. Complications during root canal irrigation literature review and case reports. Int Endod J. 2000: (33). 186-93.
- 33. Oncag, M. Hosgo, S. Hilmioglu, O. Zekioglu, C. Eronat1 & D. Burh anoglu. Comparison of antibacterial and toxic effects of various root canal irrigants. Int Endod J. 2003:(36). 423-32.
- Gomes, M. E. Vianna, V. B. Berber, A. A. Zaia, C. C. R. Ferraz & F. J. Souza-Filho. In vitro antimicrobial activity of sodium hypochlorite and chlorhexidine against selected single-species biofilms. Int Endod J. 2006: (39) 878-85.
- Bashetty K, Hegde J. Indian J Dent Res. Comparison of 2% chlorhexidine and 5.25% sodium hypochlorite irrigating solutions on postoperative pain: a randomized clinical trial2010 Oct-Dec;21(4):523-7.
- 36. Geurtsen W⋅ et al. Biological aspects of root canal filling materials histocompatibility, cytotoxicity, and mutagenicity. Clin Oral Invest 1: 5–11. 1997
- Huang et al. Toxicity of various types of sealer. Int Endod J, 153–158, 2002.
- Huumonen et al. Apical periodontitis and sealers. Int Endod J, 36, 296 301, 2003.
- 39. Orstavik D. Dimensional changue following setting of root canal sealer materials. Dental materials. 2001.17: 512-519
- 40. Gutierrez et al. Human teeth with periapical pathosis after overinstrumentation and overfilling of the root canals: a scanning electron microscopic study. Int Endod J, 32, 40±48, 1999
- 41. Nitzan D.W, Stabholz A, Azaz B. Concepts of accidental overfilling and over instrumentation in the mandibular canal during root canal treatment. J Endod Vol 9,2,: 81-85, 1983
- Fabricius L, et al. Influence of residual bacteria on perapical tissue healing after chemomechanical treatment and root filling of experimentally infected monkey teeth. Eur J Oral Sci,2006; 114:278-85.
- Marton IJ, et al. Protective and destructive immune reactions in apical periodontitis. Oral Microbial Immunol 2000; 15:139-50
- 44. Pirani C,Pelliccioni G, Marchionni S, Lucio Montebugnoli L, Piana G,and Prati C.Effectiveness of Three Different Retreatment Techniques in Canals Filled With Compacted Gutta Percha or Thermafil: A Scanning Electron Microscope Study. J Endod. 2009;35:1433-40
- 45. Stashenko P, Teles R, D'Souza R. Periapical inflammatory responses and their modulation. Crit Rev Oral Biol Med. 1998; 9(4):498-521.
- 46. Nair PN. On the causes of persistent apical periodontitis: a review. Int Endod J. 2006.39;249-81

- 47. Gesi et al. Incidence of periapical lesions and clinical symptoms after pulpectomy -A clinical and radiographic evaluation of 1- versus 2-session treatment. Oral Surg Oral Med Oral Pathol Oral Radiol Endod 2006; 101:379-88
- Figini L, Lodi G. Single versus multiple visits for endodontic treatment of permanent teeth. A Cochrane systematic review. J Endod 2008; 34, 9: 1041-1047
- Sathorn C, Parashos P, Messer H. The prevalence of postoperative pain and flare-up in single and multiple visit endodontic treatment: a systematic review. Int Endod J 2008; 41, 2: 91-99
- Sathorn C, Parashos P, Messer H. Effectiveness of single versus multiple visit endodontic treatment of teeth with apical periodontitis: a systematic review and meta-analysis. Int Endod J 2005; 38: 347-355.
- Spangberg L. Evidence based endodontics: the one visit treatment idea. Oral Surg Oral Med Oral Pathol Oral Radiol Endod. 2001; 91, 6: 617-618
- 52. Wang C, Xu P, Ren L. Comparison of post-obturation pain experience following one visit and two visit root canal treatment on teeth with vital pulps a randomized controlled trial. Int Endod J 2010; 43: 692-697
- 53. Yingying S. Healing rate and postobturation pain of single versus multiple visit endodontic treatment for infected root Canals: a systematic review. J Endod 2010; 37, 2: 125-132.
- DiRenzo A. Gresla T. Postoperative pain after 1 and 2 visit root canal therapy. Oral Surg Oral Med Oral Pathol Oral Radiol Endod. 2002; 93: 605-610.
- 55. Torabinejad M, Levels of Evidence for the Outcome of Nonsurgical Endodontic Treatment. J Endod. 2005:(31): 637-46
- 56. Torabinejad M, Outcomes of Nonsurgical Retreatment and Endodontic Surgery: A Systematic Review. J Endod.2009:(35):930-37.
- Fabio G. The Outcome of Endodontic Retreatment: A 2-yr Followup.J Endod 2004:(30): 1-4.
- Donna J. Mattscheck, Retreatment versus initial root canal treatment: Factors affecting posttreatment pain. Oral Surg Oral Med Oral Pathol Oral Radiol Endod. 2001(92):321-4.
- 59. Nair R. Non-microbial etiology: foreign body reaction maintaining posttreatment apical periodontitis. Endod Topics. 2003:(6): 114-34
- Haapasalo M. Persistent, recurrent, and acquired infection of the root canal system post-treatment. Endod Topics 2003: (6), 29–56.
- 61. Huang X, Ling J, Wei X, Gu L. Quantitative evaluation of debris extruded apically by using ProTaper Universal Tulsa rotary system in endodontic retreatment. 2007:(33,) 9: 1102-5
- Caviedes J, Fajardo T. Respuesta de los tejidos periapicales a los irrigantes usados en la terapia endodontica. Articulo de Revision. Pontificia Universidad Javeriana.
- 63. Caviedes J. Respuesta del periapice a la obturación. Articulo de revisión. Pontificia Universidad Javeriana.
- 64. O.E Sobhani. The effect of irrigation time, root morphology and dentine thickness on tooth surface strain when using 5% sodium hypochorite and 1EDTA. Int Endod J 2010; 43 190- 99
- Kim H, Kwak S. Cyclic fatigue and torsional resistance of two new nickel-titanium instruments used in reciprocation motion: Reciproc vs Waveone. J.Endod. 2012.





Una pasta dental con beneficios de muchas

Vea los importantes adelantos en pastas dentales



La primera y única pasta dental formulada con fluoruro de estaño estabilizado y polifosfato para proteger todas estas áreas dentales clave.12

Ayuda a eliminar e inhibir las bacterias de la placa

Hasta un 33% de reducción de placa bacteriana 12 horas después del cepillado vs. el control

Ayuda a mejorar significativamente la gingivitis

- Hasta un 21% de reducción en inflamación gingival⁴
- Hasta un 57% de reducción en sangrado gingival⁴

Ayuda a reducir la hipersensibilidad dental

- Hasta un 44% de reducción en sensibilidad térmica⁶
- Tolerancia 2x mayor a la sensibilidad al tacto⁶

Protección efectiva contra la caries

Hasta un 25% de mayor protección vs. pastas dentales con 1100 ppm de fluoruro⁸ (con un primer prototipo Oral-B® PRO-SALUD)

Ayuda a reducir significativamente la erosión del esmalte

6 veces menos de pérdida de esmalte

Poderosa eliminación y prevención de manchas extrínsecas

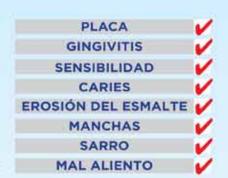
Hasta un 96% de reducción en manchas dentro de las 2 primeras semanas¹¹

Significativa inhibición de sarro

Hasta un 56% más de inhibición de sarro¹³

Aliento fresco de larga duración

> Hasta un 71% de reducción del mal aliento en las 3 primeras semanas14









- To Solette L. Bujer FA. et al. Antonibulus efficacy and sufecy of a stabilized mannous fluoridatedown hovernatiophosphoto dentificia. Compend Contin Educ D av S. La S. Lee S. et al. Che maketor reduction with 3-week use of 0.454% SnF2 dentifice. J Dent Res. 2008;87(publicación especial SI. Abstracto 2884.

ARTÍCULO CIENTÍFICO

Comparación de dos técnicas en la determinación electrónica de la longitud de trabajo: estudio in vitro

Comparisson of two techniques in determination of electronic working length: in vitro study





Dr. J. Gonzalo Muñoz N.* Dr. Cristián Weitzel F.**

- Cirujano-Dentista Universidad de Talca Especialista en Endodoncia Universidad del Desarrollo jgonm@hotmail.com
- **Cirujano-Dentista Universidad de Concepción Especialista Endodoncia Universidad de Concepción Director Postítulo de Especialidad Endodoncia Universidad del Desarrollo, Concepción cweitzel@udd.cl

RESUMEN

Una de las etapas fundamentales en la obtención del éxito de la terapia endodóntica es la determinación de la longitud de trabajo (LT) para la instrumentación y posterior obturación del sistema de conductos radiculares. La constricción apical es el área más estrecha en la zona terminal del conducto, la cual puede o no coincidir con el límite cementodentinario (LCD). La principal utilidad de esta zona es clínica, ya que este es el límite que se establece para la instrumentación y posterior obturación. El principal problema, es que al igual que el foramen apical, la constricción apical no es visible radiográficamente. La forma más tradicional y aceptada en la determinación de la LT es la radiográfica, donde el objetivo es llegar con la obturación radicular 1 mm bajo el ápice radiográfico. El problema con la técnica radiográfica convencional, es que en un porcentaje no menor de casos, puede llevar a errores y se puede confiar en base a un supuesto éxito radiográfico el pronóstico del tratamiento. Por esto, actualmente se ha hecho indispensable la utilización de los localizadores apicales (LA) en la terapia endodóntica, los cuales tienen demostrada efectividad.

El objetivo general de este estudio es comparar dos técnicas (ortógrada y retrógrada) en la utilización del localizador apical Propex II ® (Dentsply Maillefer) con la longitud actual del conducto determinada previamente.

Se utilizaron 52 piezas dentarias extraídas. Posterior al debridamiento, se introdujo una lima K en cada conducto, y observando el ápice al microscopio óptico, se determinó

la longitud actual de trabajo (LAT). Posteriormente se confeccionó un modelo de estudio, y con el localizador apical Propex II ®, se determinaron las longitudes con la técnica ortógrada (TO) y retrógrada (TR).

Los promedios de la diferencia entre la LAT y las técnicas ortógrada y retrógrada fueron de -0,2596 mm y -0,1875 mm respectivamente. Para el análisis estadístico se aplicó el test de Student, resultando la LTR significativamente más cercana a la LAT.

Se concluye que al utilizar el LA Propex II ® in-vitro, la TR es significativamente mas exacta que la TO.

Palabras clave: Longitud de Trabajo, Foramen Apical, Constricción Apical, Localizador Apical, Propex II ®

ABSTRACT

One of the fundamental steps for successful endodontic treatment is the determination of the working length (WL). This stage of the therapy assures a precise instrumentation and obturation of the root canal system. The apical constriction is the narrowest zone in the terminal root canal, which may or may not coincide with the cementodentinary junction (CDJ). The main use of this area is clinical. This is the limit for the posterior instrumentation and obturation. The main problem is that, as the apical foramen, the apical constriction is not radiographically visible. The radiographs are the most traditional and accepted techniques in determining the WL. These techniques, aim to get the root filling 1 mm below the

radiographic apex. However, the problem with conventional radiographic techniques is that a large percentage of cases may be misleading, and the treatment prognosis may be rely on a supposed radiographic success. Therefore nowadays, the use of apex locator (AL) has become indispensable in endodontic therapies. The literature has supported the effectiveness of AL. The objective of this study is to evaluate the accuracy of two techniques (orthograde and retrograde) using the Propex II ® (Dentsply Maillefer) apex locator compared with the predetermined actual length (AL).

Fifty two extracted teeth were used. After debridement, a K file was placed in each root canal. The apex was examined by an optical microscopy and the AL was determined.

Subsequently, a study model was made, with an AL Propex II ®, the lengths of the samples were determined using orthograde technique (OT) and retrograde technique (RT).

Retrograde and orthograde techniques average was -0.2596 mm and -0.1875 mm respectively. For statistical analysis, t Student test was computed. Results showed that the Subsequently RT was significantly closer to the AL than the OT.

To conclude, the RT (in vitro) demonstrated to be significantly more accurate compared with the OT using the same AL Propex II ®.

Key Words: Working Length, Apical Foramen, Apical Constriction, Apex Locator, Propex II ®

INTRODUCCIÓN

Una de las etapas fundamentales en la obtención del éxito de la terapia endodóntica es la determinación de la longitud de trabajo (LT) para la instrumentación y posterior obturación del sistema de conductos radiculares. Por años ha sido materia de debate el límite dentro del cual se debe enmarcar la terapia endodóntica. Grove en 1930 estableció que los conductos radiculares deben ser sellados hasta el límite cementodentinario (LCD). Esta barrera natural representa el límite donde termina el tejido pulpar y comienza el ligamento periodontal⁽¹⁾. Debe señalarse que el límite cementodentinario es un punto de referencia histológico, por lo que no puede ser localizado de manera clínica o radiográfica y puede fluctuar entre 0,5 a 3 mm del vértice anatómico(2). La constricción apical es el área más estrecha en la zona terminal del conducto, la cual puede o no coincidir con el LCD. La principal utilidad de esta zona es clínica, ya que este es el límite que se establece para la instrumentación y posterior obturación. El principal problema, es que al igual que el foramen apical, la constricción apical no es visible radiográficamente⁽³⁾.

Existen diversas técnicas para la localización de la constricción apical y determinación de la longitud de trabajo, como son la sensación táctil, utilización de conos de papel o estudios radiográficos tanto análogos como digitales. Recientemente se ha utilizado el estudio imagenológico a través del Cone-Beam para evaluar la longitud de trabajo⁽⁴⁾.

La forma más tradicional y aceptada es la determinación radiográfica. Este método fue propuesto por Ingle hace más de 40 años y por su alto porcentaje de éxito, ha superado el paso del tiempo. Este método consiste en medir el largo radicular en una radiografía preoperatoria, restar un margen de seguridad de 2 mm por la posible distorsión, realizar una

radiografía con un instrumento dentro del conducto a esa longitud y medir la distancia entre la punta del instrumento y el ápice radiográfico. Esta medida se le suma a la longitud inicial y al resultado se le resta 1 mm, la cual sería la longitud de trabajo⁽²⁾. En resumen tradicionalmente el objetivo es llegar con la obturación radicular 1 mm bajo el ápice radiográfico.

El problema con la técnica radiográfica convencional, es que en un porcentaje no menor de casos puede llevar a errores y se puede confiar en base a un supuesto éxito radiográfico, el pronóstico del tratamiento. Con la técnica radiográfica nos basamos en promedios anatómicos al estimar la longitud de trabajo a 1 mm del ápice radiográfico, por lo tanto no es posible determinar en cuales casos se está sobrestimando o subestimando la LT. Diversos estudios sobre anatomía apical, han demostrado que la salida del foramen apical es lateral al ápice en el 50-98% de los casos, y que en ocasiones se encuentra hasta 3 mm bajo éste⁽¹⁾. Al comparar in vivo, la evaluación radiográfica convencional de la longitud de trabajo, con la determinación microscópica de la misma, luego de extraer la pieza dentaria, se concluyó que cuando el instrumento se observa con una longitud radiográfica mayor de la adecuada, la longitud de éste es 1,2 mm en promedio más de lo que aparenta, y cuando se observa con una longitud menor a la esperada, el instrumento está cercano al foramen apical en un promedio de 0,46 mm⁽⁵⁾.

Actualmente, se ha hecho indispensable la utilización de los localizadores apicales (LA) en la terapia endodóntica. Custer en 1918 fue el primero en crear un dispositivo electrónico para determinar la terminación del conducto

radicular. Suzuki en 1942 reportó que existen valores consistentes entre le resistencia eléctrica de la mucosa oral, y de un instrumento dentro del conducto radicular, información que fue utilizada por Sunada en 1962 para crear un dispositivo que estime la distancia entre un punto anatómico coronal y la salida del foramen apical, basándose en la resistencia de la membrana periodontal y de la mucosa oral⁽⁶⁾

Existen varias generaciones de localizadores apicales, los cuales han mejorado con el tiempo y aumentado su confiabilidad. Estos se basan en los principios de resistencia o impedancia eléctrica, de frecuencias únicas o múltiples, dependiendo de la generación. En la actualidad se sigue estudiando la efectividad de los LA y comparándolos entre sí, o comparando su efectividad con las de técnicas convencionales de determinación de la LT.

Un estudio in vitro comparó la determinación de la longitudes de trabajo radiográfica y electrónica, en raíces palatinas y mesiovestibulares de molares superiores y concluyó que la posición deseada de la lima fue significativamente más favorable con el LA, que con el método radiográfico convencional⁽⁷⁾. Otro estudio in-vivo comparó la determinación de la longitud de trabajo utilizando localizador apical por si solo y utilizando localizador apical complementado con estudio radiográfico convencional y se concluyó que al comparar las radiografías de control de obturación, no existieron diferencias estadísticamente significativas entre los grupos, y se recomendó la utilización del localizador apical por si solo en el caso de pacientes a los cuales no es posible una correcta obtención radiográfica⁽⁸⁾. Otro estudio in vitro comparó la exactitud de tres localizadores apicales, con radiografías digitales, y demostraron que los tres localizadores apicales fueron más precisos en la localización del foramen apical que las radiografías digitales(9).

Gran parte de los estudios de LA son in vitro. Está demostrado que los modelos in vitro son una extrapolación del comportamiento que pudieran tener estos aparatos electrónicos en el conducto radicular. Para esto, se utilizan materiales conductores como son la solución salina, agar, gelatina o alginato. Un estudio diseñó un modelo simple de utilización de los localizadores apicales in vitro, como una manera de enseñar a utilizarlos. Se utilizaron arcadas maestras, en las cuales se montaron dientes naturales cuyos ápices fueron embebidos en alginato, y se concluyó que es una manera fácil de realizar, económica y con resultados consistentes⁽¹⁰⁾. También está comprobada la consistencia de un modelo in-vitro utilizando solución salina al 0,9%⁽¹¹⁾.

Otro estudio comparó la exactitud de un localizador apical utilizándolo in vivo e in vitro. En el grupo in vivo, se utilizaron piezas dentarias con indicación de exodoncia, a las cuales se les midió la longitud con LA, y se fijaron las limas para posteriormente realizar las exodoncias. En el grupo in vitro, se utilizaron piezas extraídas sobre las cuales se vertió alginato para medir las longitudes y fijar las limas. En ambos grupos, se expusieron los tercios apicales para observarlos al microscopio electrónico y determinar la posición de la lima. No se presentaron diferencias estadísticamente significativas entre ambos grupos⁽¹²⁾.

Se ha estudiado la consistencia que poseen los LA. En este caso, consistencia se refiere a la concordancia que hay entre el movimiento de la lima dentro del conducto y las barras de la pantalla del LA, además de estabilidad en el tiempo de las mediciones. Se encontró una consistencia de 85% (las mediciones no consistentes se dieron principalmente en conductos obliterados) y de estas mediciones un 97% fueron radiográficamente aceptables⁽¹³⁾.

Es importante señalar que los localizadores apicales también tienen otras utilidades clínicas. Está demostrado que se pueden utilizar sin inconvenientes en piezas temporales^(14; 15). Además se sabe que son efectivos en la detección de perforaciones radiculares y son de gran ayuda en el diagnóstico de fracturas radiculares⁽¹⁾.

Los localizadores apicales de última generación, se pueden utilizar en presencia de sangre o de otros irrigantes utilizados convencionalmente. En un estudio in vivo, se evaluó la exactitud de un localizador apical en presencia de solución salina al 0,9%, hipoclorito de sodio al 2.5%, agua oxigenada al 3%, clorhexidina al 0,2 %, EDTA al 17%, Ultracaina® o en ausencia de irrigante. Se concluyó que sólo en presencia de solución salina las mediciones fueron significativamente afectadas, pero con el resto de los irrigantes y en ausencia de estos, no se vio afectada la exactitud del LA(16). Otro estudio evaluó la exactitud de un LA en presencia de hipoclorito de sodio al 6% y de sangre humana. En el caso de la sangre, no se observó alteración en la exactitud del LA y en el caso del hipoclorito esta incluso aumentó(17). Otro estudio comparó la utilización de un LA en pulpas vitales y pulpas necróticas, y no se encontraron diferencias significativas entre las mediciones(18).

No obstante lo anterior, hay que tener ciertas precauciones al momento de utilizar los LA. No se deben utilizar los LA en piezas con ápices abiertos o forámenes amplios. En un estudio se demostró que en piezas con forámenes amplios (Ø 100), desde la lima #35 los LA comienzan a perder

exactitud⁽¹⁹⁾. También se ha comprobado que la ubicación del foramen mayor y la morfología del foramen menor son importantes factores que pueden afectar la consistencia de los LA⁽²⁰⁾.

Las últimas investigaciones sobre localizadores apicales, les dan una efectividad de alrededor de un 80% con margen de error de \pm 0,5 mm, y de alrededor de un 100% con un margen de error de \pm 1 mm $^{(21;22;23;24)}$.

Los fabricantes entregan escasa información sobre el funcionamiento de los LA⁽⁶⁾. En las distintas investigaciones no se evidencia consenso en cuanto a las técnicas con las cuales se manejan. Por esto, es fundamental continuar estudiando sobre estos dispositivos, ya sea comparándolos entre si o evaluando la mejor manera de utilizarlos para alcanzar una correcta longitud para la instrumentación y posterior obturación endodóntica. En este estudio se evaluará la necesidad o no de llegar con la lima endodóntica al ligamento periodontal para mejorar la exactitud del LA.

El objetivo de este estudio es comparar dos técnicas (ortógrada y retrógrada) en la utilización del localizador apical Propex II ® (Dentsply Maillefer) con la longitud actual del conducto determinada previamente.

MATERIALES Y METODOS

Se utilizaron 52 piezas dentarias extraídas, 12 Molares, 20 premolares, 10 Caninos y 10 Incisivos. Posterior a las extracciones, se almacenaron en hipoclorito de sodio al 5% por 2 horas de tal manera de disolver restos orgánicos. Luego se limpiaron las superficies coronarias y radiculares con un ultrasonido piezoeléctrico (Suprasson® P5 Booster, Satelec, France, Tip nº 1) asegurándose de eliminar todos los restos orgánicos y cálculo dental, para posteriormente ser almacenados en solución salina.

Se seleccionaron todo tipo de piezas dentarias las cuales no presentaran caries radiculares, conductos calcificados, raíces con dislaceraciones marcadas ni ápices inmaduros. En el caso de presentar caries coronarias, debieron tener a lo menos una zona con sustento dentinario suficiente para servir de referencia para la posterior estimación de las longitudes. En el caso de los molares superiores, sólo se midieron las raíces palatinas, mientras que en los molares inferiores, sólo las raíces distales.

Se eliminó caries con fresas de carbide (C1 RA 016 - 018, Carbide, Jota®, Swiss). Posteriormente se realizó el acceso endodóntico con fresas (Endo Acces Bur # 2 y Endo Z A/V, Maillefer®, Swiss) y se determinó un punto de referencia coronario estable para el tope del instrumento,

mediante la utilización de un disco de carburumdum, que se ubicó perpendicular al eje axial de la raíz a estudiar (Fig. 1).



Figura 1. Corte perpendicular al eje axial del diente

Luego se procedió a realizar el debridamiento con limas K (Flexofile, Maillefer®, Swiss). Después se irrigó con hipoclorito de sodio al 5%, con una jeringa hipodérmica (21G × 1 ½, Cranberry®, Chile). Esta etapa se dio por terminada cuando no se evidenciaron restos orgánicos ni turbiedad en el irrigante presente en la cámara pulpar.

Posterior al debridamiento, con una Lima K 08 (Dentsply Maillefer) se comprobó la permeabilidad de los conductos a estudiar y se descartaron las piezas con conductos no permeables. Luego se introdujo una lima K en cada conducto, y observando el ápice al microscopio óptico (Surgical GmbH, 12,5 X, Carl Zeiss®, Germany) a magnificación 31,25 X, se determinó la longitud actual de trabajo (LAT). Ésta se determinó haciendo coincidir la punta del instrumento D0 con el foramen apical (Fig. 2), ajustando el tope en el punto de referencia diseñado previamente, y midiendo con una regla endodóntica (Maillefer®, Swiss) en el microscopio. A esta longitud determinada se le restó 0,5 mm, obteniendo así la LAT. También se determinó el calibre ISO de la lima a utilizar posteriormente para utilizar el localizador apical, la cual debe quedar ajustada en el tercio apical. Cabe señalar que no se utilizó la misma lima en más de 10 mediciones.

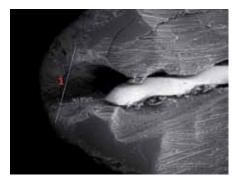


Figura 2. Instrumento en constricción apical, en este estudio se alcanzó la línea señalada con número 1, correspondiente al foramen mayor (21)

Determinada y registrada la LAT, se confeccionó un modelo de estudio. Para esto, los dientes fueron inmersos en un recipiente plástico de 25 mm de diámetro y 40 mm de alto, en el cual se vació alginato (Jeltrate® Regular, Dentsply, USA) de tal manera de simular la ubicación de una pieza dentaria dentro de un alvéolo (Fig. 3A). El localizador apical que se utilizó según las indicaciones del fabricante, fue el Propex II® (Maillefer, Swiss) (Fig. 3B), el cual se conectó al respectivo clip labial inmerso en el alginato, y a la lima determinada anteriormente para realizar las mediciones (Fig. 3C), la cual se introdujo lentamente dentro del conducto.

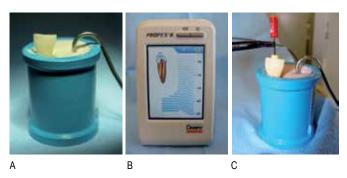


Figura 3. A modelo de trabajo, B localizador apical, C Modelo conectado al LA

La primera medición se realizó de manera ortógrada, es decir alcanzar lentamente la zona apical hasta que el LA indique "0,0" o "Apex" mínimo por 5 segundos para asegurar la consistencia de la medición (Fig. 4). Se ajustó el tope de la lima al punto de referencia dentario, se retiró la lima del conducto y se midió con la regla milimetrada al microscopio con aumento 31,25 X. A esta medida se le restó 0,5 mm para determinar la longitud de trabajo la cual se llamó longitud de trabajo ortógrada (LTO).





Figura 4. A Localizador indicando casi en el extremo apical. B localizador indicando extremo apical

La segunda medición se realizó de manera retrógrada, es decir alcanzar lentamente la zona apical hasta que se encienda la última barra de la pantalla con la señal "Over", y luego retroceder hasta alcanzar la señal "0,0" o "Apex" mínimo por 5 segundos para asegurar la consistencia de

la medición (Fig. 5). Se ajustó el tope de la lima al punto de referencia dentario, se retiró la lima del conducto y se midió con la regla milimetrada al microscopio con aumento 31,25 X. A esta medida se le restó 0,5 mm para determinar la longitud de trabajo la cual se llamó longitud de trabajo retrógrada (LTR).





Figura 5. A localizador indicando sobrepaso de ápice. B localizador indicando extremo apical

La sensibilidad mínima de medida fue de 0,25 mm, tanto en la determinación de la LAT, como de la LTO y LTR.

RESULTADOS

Obtenidas las mediciones, se calculó la diferencia entre la longitud actual de cada muestra, con la longitud de la técnica ortógrada de cada muestra. Luego se calculó la diferencia entre la longitud actual de cada muestra, con la longitud de la técnica retrógrada de cada muestra. Con estas diferencias se realizó el análisis estadístico. Es importante señalar que los valores negativos indican una posición más coronal del extremo D0 del instrumento con respecto a la LAT, mientras que valores positivos indican una posición más apical. En la tabla nº 1, se muestra el análisis descriptivo, con los promedios de cada técnica, con los valores mínimos, máximos y sus respectivas desviaciones estándar.

Tabla nº 1. Análisis descriptivo

	N	Mínimo	Máximo		Desviación Estándar
LTO	52	-1,50	0,75	-0,2596	0,38654
LTR	52	-1,00	1,00	-0,1875	0,35999
N Válido	52				

En las tablas nº 2 y 3, se muestra la frecuencia de la LTO y LTR respectivamente. Ambas frecuencias presentan una distribución normal de las mediciones.

Posteriormente se realizó el Test de Student para comparar ambas técnicas (Tabla nº 4) y se obtuvieron diferencias estadísticamente significativas (p < 0,05).

Tabla nº 2. Frecuencia LTO

Milímetros	Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje válido	Porcentaje acumulativo
-1,50	1	1,9	1,9	1,9
-1,00	2	3,8	3,8	5,8
-0,75	4	7,7	7,7	13,5
-0,50	10	19,2	19,2	32,7
-0,25	17	32,7	32,7	65,4
0,00	12	23,1	23,1	88,5
0,25	4	7,7	7,7	96,2
0,50	1	1,9	1,9	98,1
0,75	1	1,9	1,9	100,0
Total	52	100,0	100,0	

Tabla nº 3. Frecuencia LTR

Milímetros	Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje válido	Porcentaje acumulativo
-1,00	1	1,9	1,9	1,9
-0,75	4	7,7	7,7	9,6
-0,50	9	17,3	17,3	26,9
-0,25	16	30,8	30,8	57,7
0,00	17	32,7	32,7	90,4
0,25	2	3,8	3,8	94,2
0,50	1	1,9	1,9	96,2
0,75	1	1,9	1,9	98,1
1,00	1	1,9	1,9	100,0
Total	52	100,0	100,0	

Tabla nº 4. Test de Student

Valor Test = 0						
						ervalo de ïanza
	t	df	Sig.	Promedio	Menor	Mayor
LTO	-4,843	51	0,000	-0,25962	-0,3672	-0,1520
LTR	-3,756	51	0,000	-0,18750	-0,2877	-0,0873

DISCUSIÓN

Al igual que en la mayoría de los estudios en que se evalúa la efectividad de los LA, los resultados obtenidos demuestran la confiabilidad del dispositivo utilizado,

independiente de la técnica. Los promedios de las diferencias entre LAT-LTO y LAT-LTR fueron de - 0,26 mm y - 0,19 mm respectivamente. Los resultados con la LTO están en un 84,6 % dentro del margen de ± 0,5 mm, mientras que la LTR en un 86,5 %. Al considerar un margen de error de ± 1 mm, los valores de la LTO están en un 98 % dentro de este rango mientras que la LTR en un 100 %. Clínicamente estos resultados son muy aceptables, si consideramos que la distancia entre la constricción apical y el foramen mayor puede variar de 0,5 a 1 mm^(9,1), además en la mayoría de los casos las mediciones fueron coronales a la constricción, lo que aumenta el margen de confianza. En 12 muestras, la LTO coincidió exactamente con la LAT, correspondiente al 23%, mientras que la LTR coincidió exactamente con la LAT en 17 muestras, correspondientes al 33%. En la LTO, en 40 de las 52 muestras (77%) se evidenciaron diferencias en relación a LAT y de éstas, 34 fueron subestimaciones (85%). En la LTR, en 35 de las 52 muestras (67%) se evidenciaron diferencias en relación a LAT y de éstas, 30 fueron subestimaciones (86%). Esto muestra que en la gran mayoría de los casos se sub-estimó levemente la longitud de trabajo.

Si comparamos los resultados obtenidos con estudios previos, nos damos cuenta de la concordancia con la mayoría de estos. Gianconi y cols en 2010⁽⁹⁾, compararon tres LA obteniendo promedios de diferencias con la longitud actual de 0,23 mm, 0,50 mm y 0,27 mm correspondientes al Endex®, Root ZX® y Propex II® respectivamente. Las mediciones estuvieron dentro del rango de ± 0,5 mm en 84,1%, 62,4% y 82,2% respectivamente. En dos de los tres LA, los resultados son muy similares a los obtenidos en este estudio. La principal discrepancia es que las mediciones de ese estudio tendieron a sobrestimar longitud, es decir que se obtuvieron mediciones más apicales. Mancini y cols en 2011⁽²⁵⁾, compararon los mismos tres LA del estudio anterior, obteniendo valores promedio de diferencia con la longitud actual de entre 0,14 mm y 0,52 mm. En la mayoría de los grupos las mediciones se encontraron en un rango de ±0,5 mm en más de un 80%. También las mediciones fueron similares a las de este estudio. La diferencia, al igual que el estudio anterior fue que en la mayoría de los casos se sobrestimó la longitud. Stöber y cols en 2011(21), compararon la exactitud del Root ZX® y del Ipex®, obteniendo promedios en diferencias con la longitud actual de 0,143mm y 0,128 mm respectivamente, además de medir dentro del rango de ±0,5 mm en un 72% y 57,8% respectivamente y ambos en un 100 % en medir dentro del rango de ±1 mm. Algunos de los datos difieren levemente con este estudio, pero puede

deberse a la pequeña muestra que se utilizó (n= 37, dividido en 2 grupos). Pascon y cols en el 2009, compararon tres LA: Dentaport ZX®, Raypex 5® y Elements Diagnostic Unit® con localizador apical. Los promedios de la diferencia con la longitud actual, fueron de 0,28 mm, 0,31 mm y – 0,1 mm respectivamente, similares a los de este estudio. La diferencia está en los porcentajes dentro del rango de ±0.5 mm, donde los resultados fueron 39%, 31% y 37% respectivamente. Estas diferencias pueden deberse a la menor sensibilidad del estudio, que fue de 0,5 mm. Siu y cols en el 2009(22), compararon los LA Root ZX II®, Apex NRG XFR® y el Mini Apex Locator®. Los promedios de las diferencia con la longitud actual fueron de 0.16 mm, 0.17 mm y 0.22 mm respectivamente. La exactitud dentro del rango de ±0,5 mm fue de 50%, 46,43% y 39,29% respectivamente. Dentro del rango de ±0.75 mm la exactitud fue del 75%, 75% y 71.43% respectivamente. Dentro del rango de ±1 mm la exactitud fue de 92,86%, 85,71% y 89,29% respectivamente. No existieron diferencias significativas entre los localizadores. Duran-Sindreu y cols en el 2012(12), evaluaron el Root ZX®, in-vivo e in-vitro, obteniendo promedios de diferencia con la longitud actual de 0,23 mm y 0,29 mm respectivamente, con una exactitud de 78,3% en el rango de ±0,5 mm y 100% en el rango de ±1 mm. Stöber y cols en el 2011(21), compararon el Raypex 5® con el Mini Apex locator®, obteniendo promedios de diferencia con la longitud actual de 0,174 mm v 0,286 mm respectivamente. El porcentaje de exactitud en el rango de ±0,5 mm fue de 75% para el Raypex 5® y de 77,8% para el Mini Apex locator®. Dentro del rango de ±1 mm, el porcentaje de exactitud fue de 100% para ambos localizadores. No se encontraron diferencias significativas entre ambos. Plotino y cols en el 2006(26), compararon el Root ZX®, Elements Diagnostic Unit® con localizador apical y el Propex®, obteniendo promedios de diferencia con la longitud actual de -0,157 mm, -0,103 mm y 0,307 respectivamente. Los porcentajes de exactitud dentro del rango de ±0,5 mm fueron de 97,37%, 94,28% y 100% respectivamente. Root ZX® y Elements Diagnostic Unit®, registraron un porcentaje de 84,22% y 88,57% de mediciones cortas hasta 0,5 mm. Propex registró un 35.9% de mediciones cortas hasta 0.5 mm y un 64,1% de mediciones largas de hasta 0,5 mm. No existieron diferencias significativas entre Root ZX® y Elements Diagnostic Unit®, pero si entre Root ZX® y Propex® y también entre y Elements Diagnostic Unit® y Propex®. Assunçao y cols en 2010(11), evaluaron el Root ZX-II®, Mni Apex locator® y el Novapex®, obteniendo promedios de diferencia con la longitud actual de 0.11 mm. 0,14 mm y 0,16 mm respectivamente. En el caso del Root ZX-II®, un 42 % de las mediciones localizaron la constricción

apical, mientras que el Mini Apex locator® y el Novapex® en ninguna medición localizaron la punta del instrumento en la constricción apical. Las sobrestimaciones fueron de un 29% para el Root ZX-II®, de un 81% para el Mini Apex locator® y de un 65% para el Novapex®. No se encontraron diferencias significativas entre las mediciones del Root ZX-II® con la longitud actual, a diferencia de las mediciones de los otros dos Localizadores que si presentaron diferencias significativas al compararlas con la longitud actual. Guise y cols en el 2010⁽²⁷⁾, compararon el Root ZX-II®, el Elements Apex Locator® y al Precision Apex Locator®. Los promedios de la diferencia con la longitud actual fueron de -0,02 mm, 0,13 mm y 0,15 mm respectivamente. La exactitud dentro del rango de ±0.5 mm fue de 97.5 % para el Root ZX-II®, 95 % para el Precision Apex Locator® y 90 % para el Precision Apex Locator®. Se encontraron diferencias significativas entre el Root ZX-II® y los otros dos localizadores apicales. pero no existió diferencia significativa entre estos dos últimos.

Como podemos observar, los resultados obtenidos por este estudio, junto con la gran cantidad de investigación existente, revelan en general una alta efectividad de los localizadores apicales, pero sin embargo, aún queda un pequeño margen de error el cual se puede intentar mejorar, ya sea con nuevos dispositivos o más sencillo aún, modificando levemente la técnica que es a lo que apela este estudio. Al realizar el análisis comparativo de las dos técnicas utilizadas, se encontró una diferencia estadísticamente significativa (p < 0,05), siendo la LTR la que más se acerca a LAT. Esto sugiere que al utilizar el LA, se recomienda traspasar levemente el foramen apical mayor, para obtener una medición electrónica más exacta de la longitud de trabajo. Es importante señalar que el fabricante del LA Propex II®, dentro de las precauciones y advertencias, nunca señala que no se debe atravesar el foramen apical. Por lo tanto, en las dos técnicas utilizadas en este estudio, se siguieron las indicaciones del fabricante, el cual señala que una vez que se obtiene la medida 0,0 (Apex), se está en el extremo apical (refiriéndose al foramen mayor) y a esa medida, se indica restar 0,5 mm. Los estudios existentes hasta ahora comparan distintos LA entre sí, su funcionamiento con distintos irrigantes, en distintas piezas dentarias, con distintos diámetros apicales o utilizando distintos calibres de limas. Sin embargo, en ninguno se comparan distintas técnicas de utilización, o no se cuestiona la necesidad de traspasar el ápice para mejorar la efectividad de éstos, que fue lo que se planteó en este estudio. No se consideraron variables como el tipo de pieza, solución irrigante, tipo de

lima o diámetro del foramen, ya que han sido estudiadas previamente. Mancini y cols en el 2011⁽²⁵⁾, compararon la exactitud de distintos LA en molares, piezas birradiculares y piezas anteriores, siendo más exactas las mediciones en piezas birradiculares que en molares y piezas anteriores. Sadeghi y cols en el 2010⁽²⁴⁾, compararon la exactitud de los LA entre limas de acero manuales con rotatorias de niquel-titanio, no encontrando diferencias significativas en los resultados.

Es importante señalar que en la técnica retrógrada utilizada en este estudio, se traspasó el foramen apical lentamente hasta que el localizador indicó "Over", simulando condiciones clínicas, evitando generar algún tipo de injuria en la zona del periápice. Por lo tanto, el movimiento de la lima es similar al de una lima de permeabilidad o pasaje. Arias y cols en el 2009(28), evaluaron el dolor postoperatorio de 300 piezas dentarias a las que se les realizó tratamiento endodóntico, de éstas, un grupo se trabajó manteniendo la permeabilidad del conducto con lima de pasaje y otro no. Se concluyó que si se consideran todos los factores del diagnóstico endodóntico, no existe mayor incidencia, grado o duración del dolor postoperatorio. Tsesis y cols en el 2008⁽²⁹⁾, estudiaron el efecto de la mantención de la permeabilidad apical durante la instrumentación en el transporte del tercio apical, demostrando que no existe relación. Si bien es cierto, es necesario realizar un estudio in-vivo que replique esta metodología, en los estudios citados anteriormente (el primero de ellos in-vivo) se utilizó la lima de permeabilidad durante toda la instrumentación, atravesando el foramen apical repetidamente y no se observaron alteraciones anatómicas ni sintomatológicas. Además en la técnica retrógrada utilizada en este estudio, se atravesó el foramen mayor levemente sólo en el momento de la medición electrónica con el LA.

Existieron limitaciones dentro de este estudio. El número de muestras fue menor al de otros estudios. Gianconi y cols en el 2010⁽⁹⁾, utilizaron 101 piezas de pacientes de entre 35 y 60 años sin especificar el tipo de piezas, pero el factor edad de los pacientes a los cuales se les extrajeron las piezas, no deja de ser un factor importante a la hora de determinar los criterios de exclusión. Mancini y cols en el 2011⁽²⁵⁾, utilizaron 80 piezas dentarias considerando la edad de los pacientes, a los cuales se les extrajo las piezas dentarias (35 a 60 años). Utilizaron 120 conductos para cada uno de los tres localizadores apicales utilizados en el estudio, 40 de Molares, 40 de piezas birradiculares y 40 de piezas anteriores. Pascon y cols en el 2009⁽³⁰⁾, utilizaron 60 piezas dentarias, 12 molares inferiores, 10 molares superiores,

4 premolares superiores y 34 piezas uniradiculares, para evaluar un total de 100 conductos. También existen estudios con un número de muestras similares. Venturi y cols en el 2007⁽³¹⁾, utilizaron 60 conductos de 60 dientes. Özgür y cols en el 2007⁽³²⁾, utilizaron 47 incisivos con ápices maduros. También hay estudios realizados con menos muestras que a las utilizadas en éste. Tinaz y cols en el 2002⁽¹⁰⁾, utilizaron sólo 3 piezas uniradiculares para demostrar la efectividad de un modelo in - vitro de utilización de los Localizadores Apicales. Barthelemy y cols en el 2009, utilizaron 45 piezas uniradiculares, pero como compararon motores con la función de Localizador Apical incorporada, tuvieron que preparar los conductos y por lo tanto dividieron las muestras en 3 grupos de 15 piezas. Stöber y cols en el 2011(21), utilizaron 35 piezas dentarias (premolares, caninos e incisivos) para evaluar un total de 40 conductos radiculares, pero en este caso se dividieron en 2 grupos de 20 conductos, ya que al momento de realizar las mediciones electrónicas, las limas se fijaron a las piezas dentarias, para analizar microscópicamente la posición de la lima dentro del conducto. Otra limitación, fue que las mediciones se realizaron de forma manual, a diferencia de otros estudios que utilizaron un calibrador digital^(9,25,26,11). Otra limitante fue que no se utilizó microscopia electrónica, como en algunos estudios en los que una vez que el localizador determinó una medición consistente, se fijó la lima a la pieza dentaria, para posteriormente exponer el tercio apical de las raíces analizadas y observar a gran magnificación la relación de la punta de la lima, ya sea con el foramen apical mayor o con la constricción apical(21,12).

Se puede concluir que al utilizar el localizador apical Propex II® in-vitro, según las indicaciones del fabricante, la técnica Retrógrada fue significativamente más exacta que la técnica Ortógrada. Además el Localizador Apical Propex II®, tiene un alto porcentaje de exactitud en medir la longitud actual de trabajo, con un margen de tolerancia de ±0,5 mm y ±1 mm, independiente de la técnica utilizada, lo que concuerda con la mayoría de los estudios previos de Localizadores Apicales que existen. A pesar de existir algunas limitaciones técnicas en comparación con algunos estudios anteriores, los resultados tanto en los promedios, desviaciones estándar y márgenes de error son consistentes con estas investigaciones. Si bien es cierto, existe investigación que avala la seguridad en la utilización de instrumentos que atraviesen el foramen apical (lima de permeabilidad), como se realizó con la técnica retrógrada, se sugiere replicar este estudio in-vivo tanto para corroborar los resultados, como para evaluar las implicancias clínicas.

BIBLIOGRAFIA

- Electronic apex locators. Gordon. 2004, International Endodontic Journal, págs. 37, 425-437.
- 2. Ingle, John. Endodoncia quinta edición. s.l.: Mc Graw Hill, 2002.
- Canalda, Brau. Endodoncia, técnica y bases científicas. s.l.: Masson. 2001.
- Precision of Endodontic Working Length Measurements: A Pilot Investigation Comparing Cone-Beam Computed Tomography Scanning with Standard Measurement Techniques. Simone. 2011, Journal of Endodontics, págs. 37; 1046-1051.
- A comparison between in Vivo Radiographic Working Length Determination and Measurement after Extraction. William. 2006, Journal of Endodontics, págs. 32, 624-627.
- The fundamental operating principles of electronic root canal length measurement devices. Nekoofar. 2006, International Endodontic Journal, págs. 39, 595-609.
- Comparison of Radiographic and electronical working length determination on palatal and mesio-buccal root canals of extracted upper molars. Kàroly. 2008, Oral Surg Oral Med Oral Pathol Oral Radiol Endod, págs. 106: e90-e93.
- Comparison between two methods of working length determination and its effect on radiographic extent of root canal filling: a clinical study. Smadi. 2006, Biomed central Oral Health, pág. 6:4.
- Accuracy of Three Electronic Apex Locators Compared with Digital Radiography: An Ex Vivo Study. Gianconi. 2010, Journal of Endodontics, págs. 36, 2003-2007.
- 10. A simple model to demonstrate the electronic apex locator. Tinaz. 2002, International Endodontic journal, págs. 35, 940-945.
- 11. Ex vivo evaluation of the accuracy and coefficient of repeatability of three electronic apex locators using a simple mounting model: a preliminary report. Assunçao. 2010, International Endodontic Journal, págs. 43; 269-274.
- Comparison of In Vivo and In Vitro Readings When Testing the Accuracy of the Root ZX Apex Locator. Duran-Sindreu. 2012, Journal of Endodontics, págs. 38; 236-239.
- Consistency of Apex Locator Function: A Clinical Study. ElAyouti. 2009, Journal of Endodontics, págs. 35: 179-181.
- 14. Comparison of digital radiography and apex locator with the conventional method in root length determination of primary teeth. Neena. 2011, Journal of indian society of pedodontics and preventive dentistry, págs. 4; 29; 300-304.
- Accuracy of two electronic apex locators in primary teeth with and without apical resorption: a laboratory study. Tosun. 2008, International Endodontic Journal, págs. 41; 436-441.
- The influence of irrigating solutions on the accuracy of the electronic apex locator facility in the Tri Auto ZX handpiece. Erdemir. 2007, International Endodontic Journal, págs. 40, 391-397.

- The effects of file size, sodium hypoclorite and blood on the accuracy of Root ZX apex locator in enlarged root canals: an in vitro study. Ebrahim. 2006, Australian Dental Journal, págs. 51: (2): 153-157.
- Influence of pulp condition on the accuracy of an electronic foramen locator in posterior teeth: an in vivo study. Renner. 2012, Braz Oral Res, págs. 26 (2): 106-11.
- Influence of Apical Constriction Diameter on Root ZX Apex Locator Precision. Herrera. 2007, Lournal of Endodontics, págs. 33; 995-998.
- Investigation of Apex Locators and Related Morphological Factors.
 Jiangfeng. 2010, Journal of Endodontics, págs. 36:1399-1403.
- 21. An Evaluation of Root ZX and iPex Apex Locators: An In Vivo Study. Stöber. 2011, Journal of Endodontics, págs. 37: 608-610.
- 22. An In Vivo Comparison of the Root ZX II, the Apex NRG XFR, and Mini Apex Locator by Using Rotary Nickel-Titanium Files. Siu. 2009, Journal of Endodontics, págs. 35: 962-965.
- 23. An in Vivo comparison of working length determination by only root-ZX apex locator versus combining root-ZX apex locator with radiographs using a new impression technique. Euiseong. 2008, Oral Surg Oral Med Oral Pathol Oral Radiol Endod, págs. 105: e79-e83.
- The accuracy of the Raypex5 electronic apex locator using stainlesssteel hand K-file nickel-titanium rotatory Mtwo file. Sadeghi. 2010, Med Oral Patol Oral Cir Bucal, págs. e788-90.
- Accuracy of Three Electronic Apex Locators in Anterior and Posterior Teeth: An Ex Vivo Study. Mancini. 2011, Journal of Endodontics, págs. 34: 684-687.
- 26. Ex vivo accuracy of three electronic apex locators: Root ZX, Elements Diagnostic Unit and Apex Locator and ProPex. Plotino. 2006, International Endodontic Journal, págs. 39, 408–414.
- 27. In Vitro Comparison of Three Electronic Apex Locators. Guise. 2010, Journal of Endodontics, págs. 36:279–281.
- Relationship between postendodontic pain, tooth diagnostic factors, and apical patency. Arias. 2009, Journal of Endodontics, págs. 35(2):189-92.
- 29. The effect of maintaining apical patency on canal transportation. Tsesis. 2008, International Endodontic Journal, págs. 41(5):431-5.
- An ex vivo comparison of working length determination by 3 electronic apex locators. Pascon. 2009, Oral Surg Oral Med Oral Pathol Oral Radiol Endod, págs. 108:e147-e151.
- A comparison between two electronic apex locators: an ex vivo investigation. Venturi. 2007, International Endodontic Journal, págs. 40, 362–373.
- Accuracy of the apex locating function of TCM Endo V in simulated conditions: a comparison study. Özgür. 2007, Oral Surg Oral Med Oral Pathol Oral Radiol Endod, págs. 103:e73-e76.







todo lo que te gusta del x•smart™ con algo más ⊕



pequeño tamaño, grandes beneficios



www.dentsplymaillefer.com





ARTÍCULO CIENTÍFICO

Contenido de arsénico del ProRoot, MTA Angelus y cemento Portland según normas IRAM

Arsenic content in ProRoot, MTA Angelus and Portland cement according to the IRAM regulation





Alejandro Marcelo Leonhard** Nicolás Rubén Paduli**

- * Departamento de Endodoncia, Hospital José María Cullen
- ** Círculo Odontológico Santafesino

Resumen

Objetivo

Investigar el contenido de arsénico del ProRoot, MTA Angelus y muestras de cementos Portland experimentales, mediante el método de espectrometría de absorción atómica con inyección de flujo y generación de hidruro según Norma IRAM 27080.

Materiales y Método

Fueron analizadas tres muestras de ProRoot, cuatro muestras de MTA Angelus y quince partidas de Cemento Portland de distintas marcas comerciales, a los que se les adicionó 30% de sulfato de bario pro análisis.

Resultados

El ProRoot, dos partidas de MTA Angelus y cuatro muestras de cemento experimental se ajustaron a la presente norma utilizada. El resto de las muestras analizadas presentaron niveles de arsénico superiores a los permitidos según norma. Se constataron en distintas partidas de un mismo cemento Portland, variaciones en el contenido de arsénico.

Conclusiones

Si bien aún no han aparecido situaciones clínicas indeseables por la posible utilización de trióxidos minerales con contenido de arsénico, los fabricantes deben evaluar constantemente el contenido de metales pesados en sus distintas partidas, con una metodología reconocida y específica para el mismo.

Palabras Clave: ProRoot, MTA Angelus, Cementos Portland, Arsénico.

Abstract

Aim

Investigate the content of arsenic in Pro Root, MTA Angelus and in samples of experimental Portland cement, by means of spectrometry of atomic absorption with a flow injection and the generation of hydride according to the IRAM Regulation 27080.

Materials and Methods

There were analyzed three ProRoot samples, four of MTA Angelus and fifteen items of different commercial brands of Portland cement to which 30% pro analysis barium sulphate was added.

Results

ProRoot, two items of MTA Angelus and four samples of experimental cement adjusted to the Regulation applied. The other analysed samples presented levels of arsenic higher than it is allowed according to the Regulation. We observed variations in the arsenic contents in some of the items of the same Portland cement

Conclusion

Even though there have not been undesirable clinical situations due to the possible utilization of trioxide minerals with arsenic content, the manufacturers should constantly evaluate the content of heavy metals in every item, using a methodology which is recognized and specific for this purpose.

Key Words: ProRoot, MTA Angelus, Portland cements, Arsenic.

INTRODUCCIÓN

El Arsénico se presenta en forma libre en pequeñas cantidades, en la corteza terrestre, en muchos minerales y en el agua subterránea en distintas proporciones. Este elemento y sus compuestos son venenosos y la absorción crónica en el ser humano produce efectos tóxicos¹. Por esta razón, el Instituto Argentino de Racionalización de Materiales (IRAM) establece como normativa, que todos los cementos de uso odontológico no deben superar la cantidad de arsénico de 2ppm como un requisito deseable para su utilización².

El ProRoot (Dentsply Tulsa Dental, Tulsa, OK, U.S.A.) es un trióxido mineral (MTA) de aplicación en endodoncia y en otras diferentes áreas de la odontología restauradora. Se trata de un polvo constituido por partículas hidrofílicas muy pequeñas de silicato tricálcico, aluminato tricálcico, óxido tricálcico, óxido de silicio y pequeñas proporciones de otros óxidos minerales que permiten modificar sus propiedades fisicoquímicas. Debe ser mezclado con agua estéril para así transformarse en un gel coloidal que solidifica en aproximadamente tres horas³. Su empleo ha sido sugerido para la obturación de perforaciones radiculares⁴, perforaciones de furcación⁵, obturaciones retrógradas⁶ o en procedimientos endodónticos más conservadores, tales como protecciones pulpares directas⁵ y apexificaciones⁶.

MTA-Angelus (Angelus, Londrina, PR,Brazil)⁹ es un trióxido mineral lanzado en el mercado brasileño en el año 2003, como alternativa comercial al ProRoot, con estudios que demuestran sus mismas propiedades físicas, químicas y biológicas. Actualmente esta empresa está promocionando un trióxido mineral diferente al original, libre de arsénico, bajo el mismo nombre comercial.

Ha sido demostrado que el cemento Portland contiene los principales elementos químicos del ProRoot, excepto bismuto, presentando similares características macroscópicas y microscópicas por análisis de difracción de rayos X y las mismas propiedades físicas, químicas y biológicas del material original 10,11,12. El cemento Portland puede ser definido como un aglomerado obtenido por la pulverización de un clinquer resultante de la calcinación y fusión incipiente de una mezcla íntima y convenientemente proporcionada de materiales calcáreos y arcillosos, con la adición después de la calcinación, de otras sustancias que le confieren distintas propiedades para usos específicos.

En la actualidad existen pocos estudios que determinen la cantidad de arsénico presente en los distintos trióxidos minerales y cementos Portland, ya que por su naturaleza química pudieran presentar rastros del mismo en su composición.

El objetivo de este estudio fue investigar el contenido de arsénico del ProRoot, MTA Angelus y muestras de cementos Portland experimentales, mediante el método de espectrometría de absorción atómica con inyección de flujo y generación de hidruro según Norma IRAM¹³.

MATERIALES Y MÉTODO

Para esta experiencia se utilizaron 22 muestras en total:

- Tres muestras obtenidas de tres sobres de ProRoot (Dentsply Tulsa Dental, Tulsa, OK, U.S.A., lote 981012.) de 2 gramos cada uno.
- Cuatro muestras de MTA Angelus (Angelus Brasil), dos partidas lote 1595 año 2007, otras dos partidas lote 19039 año 2011.
- Quince muestras de Cemento Portland blanco de distintas marcas comerciales.

Se utilizó como reactivo de calidad analítica reconocida, ácido clorhídrico 20 ml./ 100 ml. (se obtiene añadiendo 20 ml. de ácido clorhídrico a 80 ml de agua, según norma IRAM 21322).

Preparación de las Muestras

Todos los cementos Portland a experimentar, con la asistencia del Centro Científico Tecnológico (CCT) ex CERIDE (Centro Regional de Investigación y Desarrollo del Estado, dependiente del Conicet) fueron tamizados a partículas menores de 45 micras y se les adicionó 30% de sulfato de bario pro análisis P.A Tethahedron Lab. Andes (Ind. Argentina) para componer un modelo de estudio comparativo con los trióxidos minerales comerciales.

Se mezcló la cantidad suficiente de polvo y líquido de cada una de las muestras en la proporción recomendada (proporción polvo-líquido 3:1), como para obtener 2 gramos de cemento. Se colocó el cemento mezclado en una bolsa de polietileno y se le aplicó presión con los dedos hasta obtener un disco muy delgado. Luego se colocó el disco en una estufa a 37°C durante 24 hrs. y se trituró el disco en un mortero hasta lograr un polvo fino. Se pesaron 2 gramos de cemento en polvo y se transfirió a un Erlenmeyer de 150 ml. de capacidad. Después se añadieron 50 ml. del ácido clorhídrico, se tapó, agitó y se dejó en reposo durante 16 hrs. Se transfirió la solución a un tubo de centrífuga y se centrifugó durante 10 minutos. Se pipeteó la solución clara a un matraz aforado de 50 ml. y se tapó. Luego se determinó el contenido de arsénico utilizando el procedimiento que se describe en norma IRAM 21304. Se usó el mismo procedimiento en cada una de las muestras.

Para la determinación final, se utilizó un espectrofotómetro de absorción atómica (Perkin Elmer modelo 3110) con inyección de flujo y generación de hidruro en sistema automatizado (Perkin Elmer Fias 100) del Laboratorios de Servicios Analíticos de la Facultad de Ingeniería Química de la Universidad Nacional del Litoral.

RESULTADOS

El ProRoot, dos partidas de MTA Angelus y cuatro muestras de cemento Portland experimental se ajustaron a la presente norma utilizada. El resto de las muestras analizadas, presentaron niveles de arsénico superiores a los permitidos según norma. Se constataron en distintas partidas de un mismo cemento Portland, variaciones en el contenido de arsénico.

Tabla I: Informe del contenido de arsénico expresados en milígramos por kilo.

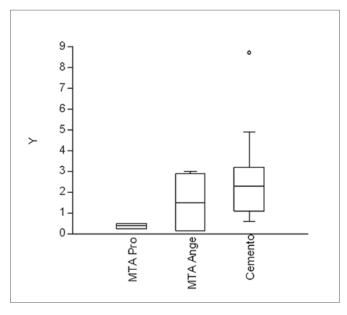
MUESTRAS	ARSÉNICO (mg/kg)
MTA ProRoot (muestra 1)	0,26
MTA ProRoot (muestra 2)	0,49
MTA ProRoot (muestra 3)	0,4
MTA Angelus (muestra 1)	2,8
MTA Angelus (muestra 2)	3
MTA Angelus (muestra 3)	0,13
MTA Angelus (muestra 4)	0,2
Cemento Portland experimental 1(P16/03)	2
Cemento Portland experimental 2 (P020)	2,5
Cemento Portland experimental 3(P001)	3
Cemento Portland experimental 4(P1)	8,7
Cemento Portland experimental 5	4,9
Cemento Portland experimental 6(CPF)	2,4
Cemento Portland experimental 7(Met)	2,1
Cemento Portland experimental 8(CPB)	3,2
Cemento Portland experimental 9(CPIG)	3,7
Cemento Portland experimental 10(P 013)	2,3
Cemento Portland experimental 11(01304)	2,1
Cemento Portland experimental 12(M1)	0,7
Cemento Portland experimental 13(M2)	0,8
Cemento Portland experimental 14(M3)	0,6
Cemento Portland experimental 15(M4)	1,1

ANÁLISIS ESTADÍSTICO

Para la evaluación estadística se empleó el test de Kruskal Wallis. Se observaron diferencias significativas entre los distintos grupos analizados (P: 0,04605).

Tabla II: Valores Estadísticos Centrales y de Dispersión

0	MTA Pro Root	MTA Angelus	Cemento Portland
Número			
Muestral	3	4	15
Valor Mínimo	0,26	0,13	0,6
Valor Máximo	0,49	3	8,7
Sumatoria	1,15	6,13	40,1
Media	0,383333 1,5325	2,67333	
Error estándar	0,0669162	0,79071	0,526667
Varianza	0,0134333	2,50089	4,16067
Desviación			
Estándar	0,115902	1,58142	2,03977
Mediana	0,4	1,5	2,3
25 porcentiles	0,26	2,85	8,7
75 porcentiles	0,4	0,1825	0,7
Asimetría	-0,140826	0,00455	1,59754
Kurtosis	-2,33333	-2,43078	2,38192
Media geométrica	0,370746	0,683617	2,09999



Gráfica I desvíos estándar de cada grupo

DISCUSIÓN

El instituto Argentino de Normalización (IRAM) establece normas técnicas de evaluación que certifican la calidad de los materiales y productos, brindando seguridad al consumidor. En el presente estudio, se utilizó la norma IRAM 27080 (que corresponde a la norma ISO 9917-1) para materiales dentales y cementos a base de agua. Esta norma es la que más se aproxima para estudiar el trióxido mineral y debería ser tenida en cuenta hasta que se establezca una nueva normativa específica para el mismo, por ser un material con características particulares en cuanto a su reacción de endurecimiento y fraguado. Esta investigación surge de una recopilación de resultados, que plantean el contenido de arsénico de los materiales, según distintas partidas, realizadas en distintos períodos.

Teniendo en cuenta esta norma IRAM, todo cemento de uso odontológico requiere tener menos de 2ppm (2 mg por Kg) de arsénico. De acuerdo a los resultados obtenidos, los valores de arsénico de las dos partidas del MTA Angelus (muestra 1 y 2, lote 1595, año 2007) y la mayoría de las muestras de cemento Portland experimental, fueron mayores a la establecida por la norma respectiva. En las partidas de cemento Portland analizadas varía el contenido de arsénico. Si bien los compuestos básicos de cementos Portland son similares, se encontraron pequeñas diferencias que dependen del fabricante y de la localización de la fuente de extracción del material¹⁴. Las principales causas de las discrepancias en la composición final del cemento son: variabilidad en la composición de la materia prima, procedimiento de mezcla y homogeneización, temperatura y tiempo de clinquerización, tiempo de almacenamiento, variaciones en las características de los aditivos y naturaleza del combustible para la calcinación¹⁵. Esto expone los distintos niveles de arsénico obtenidos entre diferentes partidas de un mismo cemento Portland experimental, fundamentando la importancia de estos análisis. Cinco partidas del cemento Portland experimental obtuvieron niveles de arsénico menores a lo requerido por la norma IRAM, demostrando condiciones adecuadas como materia prima en la composición de un MTA. Dos muestras de MTA Angelus (muestras 3 y 4, lote 19039) con índices de arsénico menores a 0,5 ppm, resultaron de las partidas del año 2011. En consulta con el fabricante, éste señala que las actuales partidas de trióxido mineral son obtenidas con un proceso de fabricación interna del clinquer, en hornos propios a temperatura de 1500 grados centígrados, progresando de manera significativa en la pureza del material (0,13 ppm de arsénico). Estos niveles de arsénico, sugieren la utilización de materiales provenientes de canteras con mínimo contenido de materiales pesados o la utilización de materia prima pro análisis que en hornos propios (posiblemente hornos abiertos, combustible menos contaminante, etc.), eviten la contaminación del material.

Álvarez Serrano y col¹⁶ encontraron niveles de arsénico en el ProRoot mayores a los obtenidos en el presente estudio, situación que se fundamenta en la distinta metodología de solubilización y concentración ácida utilizada para extraer el arsénico, de tal manera que no podemos establecer una comparación de los resultados obtenidos. Sin Embargo, Clovis Bramante y col¹⁷ utilizando la misma norma de este estudio (ISO 9917-1), revelaron distintos porcentajes de arsénico en diferentes trióxidos minerales y cementos Portland, llegando a la conclusión que todos los materiales presentaron arsénico en su composición y sólo MTA-Obtura blanco, MTA-Angelus blanco y un cemento Portland, registraron niveles de arsénico por debajo del límite establecido en la norma ISO 9917-1 (IRAM 27080) de 2 ppm. Estas importantes discrepancias con el estudio citado, posiblemente se deban a las distintas partidas de cemento utilizadas como materia prima, llamando la atención los niveles de arsénico del ProRoot, que fueron claramente superiores a los obtenidos en este trabajo.

Schembri y col. 18 publicaron porcentajes de arsénico considerablemente superiores a los encontrados en nuestro estudio (cemento Portland gris 42 ppm, cemento Portland blanco 39 ppm, MTA ProRoot 31 ppm, MTA Angelus 35 ppm.), siendo la única diferencia con nuestra experiencia, la utilización de un horno de grafito (a diferencia de este estudio que utilizó atomización en llama). Determinaciones de arsénico fuera de este estudio, tomadas como contraprueba con el ánimo de corroborar los resultados obtenidos y realizadas en el CERIDE, Centro Regional de Investigación y Desarrollo de la ciudad de Santa Fe, utilizando esta vez horno de grafito con las mismas muestras y la misma normativa, demostraron resultados levemente superiores a los obtenidos por la atomización en llama (MTA Angelus (muestra 1) FAAS 2,8 ppm - Horno Grafito 3.0 ppm). A pesar que con el empleo del horno de grafito la precisión pudiese ser mayor, no habría una explicación clara de la gran divergencia de resultados obtenidos entre el presente estudio y el citado¹⁹.

Sin lugar a dudas, la normativa IRAM está para exigir calidad y requerir que los materiales se ajusten a ella. El arsénico puede ser liberado del trióxido mineral en procesos inflamatorios agudos, hecho que se manifiesta por la falta de fraguado y endurecimiento del material y su posterior

solubilización ²⁰²¹²². Si bien aún no han aparecido situaciones clínicas indeseables por la utilización de los trióxidos minerales con contenido de arsénico, los fabricantes deben evaluar el contenido de metales pesados constantemente en sus distintas partidas, con una normativa que debe ser reconocida y específica para el mismo. También es necesario plantear una metodología que permita determinar

la biodisponibilidad del arsénico en el ser humano, que se pudiera originar con la utilización de estos materiales.

Si bien en este estudio se analizó sólo el contenido de arsénico, también se debería examinar en el trióxido mineral otros componentes indeseables que pudieran estar presentes, tales como: cromo, plomo, azufre, asbesto, etc.

Los autores expresan su profundo agradecimiento al Dr. Fernando Goldberg, por su colaboración y apoyo durante la investigación, al Laboratorio de Servicios Analíticos de la Facultad de Ingeniería Química de la Universidad Nacional del Litoral, especialmente a la Ing. Mirna Sigist y a la Dirección Provincial de Odontología de la Provincia de Santa Fe.

Referencias (Endnotes)

- 1 www.adi.vanes/docencia/elemento/htm www.lafacu.com/apunte/medicina/arsenico/default.htm
- 2 Requisitos de los cementos dentales. Norma IRAM 27080: 1997.
- 3 Kohen Sergio, Zmener Osvaldo. MTA: sus posibilidades de uso en Endodoncia y Odontología Integral. Rev Asoc. Odont. Argent. 2001; Vol. 89. Nº 4, 422-423.
- 4 Lee, S.J.; Mosef, M.; Torabinejad, M.. Sealing ability of a mineral trioxide aggregate for repair of lateral root perforations. J. Endodon.1993; 19: 541-544.
- 5 Pitt-Ford, T. R.; Torabinejad, M.; Mc Kendry, D. J.; Hong, C. U.; Kariyawasam, S. P.. Use of mineral trioxide aggregate for repair of furcal perforations. Oral Surg Oral Med Oral Pathol. 1995; 79: 756-763
- Torabinejad, M.; Pitt-Ford, T. R.; Mc Kendry, D. J., Abedi H. R.; Miller, D. A.; Kariyawasam, S. P. Histologic assessment of mineral trioxide aggregate as a root end filling in monkeys. J. Endodon. 1997; 23: 225-228.
- 7 Kariyawasam, S. P. Using mineral trioxide aggregate as a pulpcapping material. J Am Dent Assoc. 1996; 127: 1491-1494.
- 8 Abedi H. R.; Ingle, J. I. Mineral trioxide aggregate: A review of a new cement. J Calif Dent Assoc. 1995; 23(1): 36-39.
- 9 Angelus. MTA-Angelus: cimento reparador. Londrina: Angelus.
- 10 Wucherpfenning, A.L.; Green, D. B. Mineral trioxide vs Portland cement: two biocompatible filling materials. J. Endodon. 1999; 25: 308.
- 11 Estrela, C.; Bammann, L.L.; Estrela C. R. A.; Silva, R. S.; Pécora, J. D. (2000). Antimicrobial and chemical study of MTA, Portland cement, calcium hydroxide paste, Sealapex and Dycal. Brz Dent J. 2000; 11: 19-27.
- 12 Holland R.; Zouza V.; Nery M.J.; Faraco Junior I.M; Bernabé P.F.E.; Otoboni Filho J.; Dezan Junior E.: (2001). Reaction of rat connective

- tissue to implanted dentin tube filled with mineral trioxide aggregate, Portland cement o calcium hydroxide. Braz. Dent. J. 2001; V. 12: 3-8
- 13 Drogas para análisis. Método para la determinación del arsénico. Norma IRAM 21304. Diciembre de 1990.
- 14 Bernabé, P.F.E., Holland R. MTA e Cimento Portland: Consideracoes sobre as propriedades físicas, químicas e biológicas. In: Cardoso, R.J.A. & Machado, M.E.L. Odontología Arte e Conhecimento. 2003; Vol. 1 Capítulo 11: pags. 225-264. Ed. Artes- Médicas LTDA. San Paulo.
- 15 Helene, P. R. L. (1981). Cimento Pórtland: algumas características de interesse a patología dos concretos. Engeharia. 1981; 429: 31-8.
- 16 Alvarez Serrano S; Vidueira M; Kaplan A. (2007). Estudio del pH y presencia de metales pesados de un trióxido mineral. Rev Asoc. Odont. Argent. 2007; 95(4):311-314.
- Monteiro Bramante C, Demarchi AC, de Morales IG, Bernadineli N, Garcia RB, Spangberg LS, Duarte Ma (2008). Presence of arsenic in different types of MTA and white and gray Portland cement. Oral Surg Oral Med Oral Pathol Radiol Endod. 2008; 106(6):909-13.
- 18 Schembri M.; Peplow G.; Camilleri J.. Analyses of Heavy Metals in Mineral Trioxide Aggregate and Portland Cement J Endodon. 2010; 36: 1210-215.
- 19 Comunicación verbal con la responsable del Servicio de Absorción Atómica de la Facultad de Ingeniería Química de la Universidad Nacional del Litoral, Ing. Mirna Sigist,
- 20 Nekoofar MH, Namazikhah MS, Sheykhrezae MS, et al. pH of pus collected from periapical abscesses. Int Endod J. 2009; 42:534–8.
- 21 Lee YL, Lee BS, Lin FH, et al. Effects of physiological environments on the hydration behavior of mineral trioxide aggregate. Biomaterials. 2004; 25:787–93.
- 22 Namazikhah MS, Nekoofar MH, Sheykhrezae MS, et al. The effect of pH on surface hardness and microstructure of mineral trioxide aggregate. Int Endod J. 2008; 41: 108–16.

IMAGENOLOGÍA EN 3D

Micro-Tomografía Computarizada en Endodoncia

Micro-Computed Tomography in Endodontics



Dr. Marco A. Versiani. DDS, MSc, PhD

Facultad de Odontología de Ribeirão Preto Universidad de São Paulo www.rootcanalanatomy.blogspot.com



Dr. Jesús D. Pécora. DDS, MSc, PhD

Facultad de Odontología de Ribeirão Preto Universidad de São Paulo



Dr. Manoel D. Sousa-Neto. DDS, MSc, PhD

Facultad de Odontología de Ribeirão Preto Universidad de São Paulo



Dra. Marcia Antúnez. DDS, M. Ed.

Facultad de Odontología, Universidad de los Andes



Dr. Carlos Olguín. DDS, M. Ed.

Facultad de Odontología, Universidad Diego Portales, Mayor, San Sebastián.

Resumen

Una variedad de métodos y dispositivos han sido descritos para la evaluación ex vivo de las diferentes etapas que conforman la terapia endodóntica. Se han utilizado con éxito durante muchos años, sin embargo, algunas limitaciones inherentes a ellas como la destrucción de la muestra, impulsó la búsqueda de nuevos métodos para obtener mejores resultados. El desarrollo de la microtomografía computarizada (µCT) ha logrado un posicionamiento crucial en el estudio de los tejidos dentarios. µCT ofrece una técnica, no invasiva reproducible que permite la evaluación tridimensional del sistema de canales radiculares (SCR) se puede utilizar antes y después de todas las etapas del tratamiento endodóntico. El objetivo de este artículo fue realizar un análisis histórico y crítico de los estudios de la anatomía de los canales radiculares, así como el uso de µCT como un método disponible para evaluar las diferentes etapas del tratamiento endodóntico.

Palabras clave: cirugía apical; microtomografía computarizada, obturación, preparación químico mecánico, tratamiento endodóntico.

Abstract

A variety of devices and methods have been described for the ex vivo evaluation of the several steps of the root canal treatment. These methodologies have been successfully used for many years; however, some inherent limitations such as the destruction of the specimen, encouraging the search for new methods able to produce improved results. The development of X-ray micro-computed tomography (μ CT) has gained increasing significance in the study of dental tissues. μ CT offers a noninvasive reproducible technique for three-dimensional assessment of the root canal system and it can be applied before and after all root canal treatment steps. The purpose of this study was to perform historical and critical analyses of the studies on root canal anatomy as well as the use of μ CT as a method for evaluating the several steps of the root canal treatment.

Key Words: apical surgery; micro-computed tomography; obturation; root canal preparation; endodontic therapy.

Introducción

A finales del siglo XIX el estudio de la anatomía interna de dientes humanos despertó un mayor interés en los científicos. El primer registro que describe detalladamente la complejidad de la anatomía interna del sistema de canales radiculares (SCR) fue realizado por el destacado dentista húngaro Georg Carabelli, en el año 1844(1). Algunos años después, Muhlreiter(2) investigó el SCR a partir de secciones longitudinales y transversales de dientes humanos; en 1890, Greene Vardiman Black(3) reglamentó la terminología de la anatomía dentaria, entregando datos importantes en relación a la anatomía interna. En 1901, Preiswerk⁽⁴⁾ inyectó metal fundido en el SCR de molares para observar la presencia de canales laterales y anastomosis radiculares. Una vez solidificado el metal, los dientes eran descalcificados con ácido nítrico o clorhídrico, obteniendo una representación tridimensional metálica de la anatomía interna. Posteriormente, Fischer (1907)⁽⁵⁾ y Grove (1916) (6) estudiaron el SCR de diferentes grupos dentarios inyectando, con presión, acetato de celulosa o de vulcanita en el interior de la cavidad pulpar.

De todos los trabajos publicados en la primera mitad del siglo XX, cabe destacar el publicado, en 1925, por el professor Walter Hess⁽⁷⁾, considerado hasta hoy como un importante referente del estudio de la anatomía del SCR. Utilizó el método de diafanización y concluyó que: los canales radiculares reproducían la forma externa de la raíz; la forma y el número de canales estaban determinados por las paredes dentinarias; que los dientes frecuentemente diferían en cuanto al número de ramificaciones apicales; los canales laterales se encontraron en todos los dientes; y que la edad influenciaba en la forma y el número de canales. Algunos años después, usando métodos similares, Okumura⁽⁸⁾ publicó también un extenso estudio sobre la anatomía del SCR, siendo el primer autor en clasificar los dientes de acuerdo con su distribución anatómica. En esta misma década, Barret⁽⁹⁾ e Coolidge⁽¹⁰⁾ estudiaron la anatomía interna de los dientes por medio de cortes histológicos seriados y en la década siguiente Mueller(11) propuso el uso de métodos radiográficos para el estudio del SCR.

En América Latina, los pioneros en el estudio de la anatomía interna del SCR fueron Pucci y Reig⁽¹²⁾. Estos autores estudiaron la anatomía interna de los diferentes grupos dentarios por medio de métodos de desgastes, clasificando los canales radiculares en relación a sus

distribuciones anatómicas. Ya en la mitad del siglo XX, David Green⁽¹³⁻¹⁵⁾, Meyer; Scheele⁽¹⁶⁾ y Yuri Kuttler⁽¹⁷⁾ se destacaron por sus trabajos sobre la anatomía de la región apical radicular. Fue en esta época que surge el concepto de una relación directa entre la complejidad anatómica de esta región y los fenómenos observados después del tratamiento endodóntico. Al poco tiempo después, en Brasil, el Prof. Quintiliano Diniz de Deus (1960)(18) se refirió a la región apical del canal radicular como "zona crítica apical", enfatizando su importancia durante los procedimientos de preparación químicomecánicos y en la etapa de obturación. En las décadas de 1970 e 1980, los estudios más importantes de anatomía interna del SCR fueron desarrollados por Frank Vertucci. En uno de estos trabajos(19), el autor evaluó la frecuencia de canales laterales en 2400 dientes por el medio de diafanizaciones e invección de colorantes y llegó a la conclusión que los segundos premolares superiores presentaban la mayor frecuencia (59,5%) de ellos y los incisivos laterales inferiores la menor frecuencia (18%). En la década de 1990, nuevos métodos de estudio de anatomía interna fueron propuestos utilizando esta vez recursos computacionales. En ellos el canal radicular era fotografiado en toda su extensión, en forma progresiva a partir de su sección transversal(20). Posteriormente a partir de la superposición de estas imágenes bidimensionales se obtenía una imagen tridimensional, que permitió la descripción de la geometría del canal radicular y las posibles alteraciones producidas durante la preparación biomecánica.

El conjunto de trabajos presentados hasta aquí, establecerán las bases para el entendimiento de los principales aspectos relacionados con la anatomía interna de los dientes humanos y sus relaciones con el tratamiento endodóntico. En resumen, los principales métodos usados para el estudio de la anatomía del SCR son: histológicos^(10,17), diafanizaciones^(8,18,19), desgastes^(3,12-15), radiográficos^(11,14), inyección de metal fundido⁽⁴⁾ o de resina⁽¹⁶⁾, y métodos computacionales⁽²⁰⁾.

A pesar del valor indiscutible para el avance del conocimiento, las principales limitaciones de todos estos métodos es lamentablemente la destrucción de los especímenes para la evaluación parcial o bidimensional del SCR. Así, a partir de finales del siglo XX, se deseaban la utilización de métodos no destructivos que permitieran la evaluación del SCR de una forma tridimensional. Una de las primeras propuestas en este sentido fue el uso de

tomografía computarizada convencional (TC), en 1990⁽²¹⁾. Sin embargo, presentó desventajas como su elevado costo, el tamaño del equipo y una resolución inadecuada para el detalle de pequeñas áreas⁽²²⁾.

El perfeccionamiento de este recurso permitió el desarrollo de equipos de TC de alta resolución (<50 µm) para ser utilizado en investigación; la micro tomografía computarizada (µTC)(23). Un µTC representa el avance más significativo para el estudio de SCR hasta este momento, permitiendo una evaluación tridimensional cualitativa y cuantitativa de los especímenes, conservándolos intactos, sin destruirlos(24-27), con un alto grado de definición y precisión(28). A pesar de las ventajas, su costo aún es un factor limitante.

La primera propuesta de uso de un μTC en endodoncia fue realizada por Nielsen et al., en 1995⁽²⁸⁾. Este autor y sus colaboradores demostraron el uso de esta tecnología en la reconstrucción de la compleja anatomía del SCR. Posteriormente, Gambill et al.⁽²⁹⁾ usaron este mismo método para comparar técnicas de preparación del SCR. Sus resultados, sin embargo, arrojaron reproducciones incongruentes con las reconstrucción de los canales radiculares. Con un perfeccionamiento de los programas y un aumento en la resolución de los equipos, estas limitaciones iniciales fueron superadas y posteriormente, varios estudios de anatomía del SCR de diferentes grupos dentarios utilizando μCT fueron publicados^(25,26,30,31).

Así, en la medida que estos estudios con µTC permitieron ampliar el conocimiento sobre la anatomía del SCR, confirmó también su complejidad (Figura 1) y su influencia en las diversas etapas del tratamiento endodóntico, desde el diagnóstico, pasando por la preparación químicomecánico y la obturación, reflejándose finalmente en el pronóstico de la terapia endodóntica.

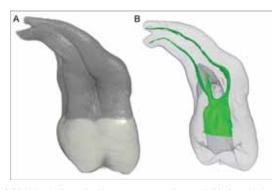


Figura 1. Modelos tridimensionales que muestran la complejidad anatómica externa (A) e interna (B) de un segundo molar superior izquierdo con raíces curvas.

En la etapa de la preparación mecánica del SCR, el conocimiento preciso de la morfología es un prerrequisito para alcanzar los objetivos de ella, que son la completa remoción del tejido pulpar, de los microorganismos y de la dentina infectada, que priman sobre otro objetivo que es la conformación adecuada para la etapa de la obturación⁽³²⁾.

Hasta los inicio de la década de 1990, la preparación mecánica era básicamente realizada por medio de instrumentación manual con instrumentos de acero inoxidable. Sin embargo el uso de estos instrumentos en la preparación de canales curvos y/o atrésicos resultó en una distribución irregular de fuerzas en ciertas áreas de contacto tendiendo el instrumento a su rectificación dando como resultado desgastes asimétricos en las paredes internas del canal. En estos canales, la instrumentación se torna crítica, con elevadas posibilidades de generar accidentes operatorios que pueden comprometer el éxito del tratamiento endodóntico⁽³³⁾.

Después de años sin innovaciones significativas en relación a la utilización de nuevos metales y aleaciones en la fabricación de instrumentos de endodoncia, Walia et al. (34) probaron limas manuales fabricadas con un nuevo material. Una aleación de níquel-titanio (NiTi). Debido a sus propiedades, este material permitió el desarrollo de instrumentos con cambios profundos y significativos en el diseño, reduciendo así el riesgo de realizar iatrogénia durante la preparación mecánica de los canales(34). En la actualidad, existen más de 60 sistemas rotatorios diferentes, fabricados de NiTi (http://www.rootcanalanatomy.blogspot. com.br/2013/01/root-canal-preparation-systems-in.html). A pesar de que se ha comprobado la superioridad física de la aleación de NiTi, en cuanto a su elasticidad(34) con respecto al acero inoxidable, no se ha observado lo mismo en relación con la limpieza y desinfección, evidenciando una vez mas la complejidad de la anatomía del SCR(35)

La introducción de sistemas rotatorios fue un paso importante en la mejora y simplificación de la endodoncia. Sin embargo, no es cierto que se ha vuelto más fácil. El adelanto de la tecnología, para ofrecer instrumentos con propiedades mecánicas superiores, permitió que el especialista y el clínico puedan realizar con seguridad, tratamientos antes considerados como verdaderos desafíos⁽²²⁾. A pesar de los avances, una interrogante aún se mantiene; el hecho de usar instrumentos que generan una sección circular, en una zona donde el formato es irregular y que por lo general, tiende al aplastamiento (Figura 2)⁽³¹⁾.

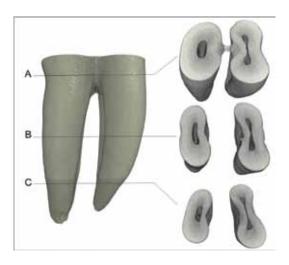


Figura 2. Modelo tridimensional de la porción radicular de un primer molar mandibular que muestra el aplanamiento mesiodistal de los canales radiculares de las raíces mesial y distal de los tercios cervical (A), medio (B) y apical (C).

En el año 2010, surge un intento de superar estas deficiencias con el desarrollo de un instrumento de ajuste automático (SAF; Redent-Nova)(36). SAF tiene un diseño innovador, se utiliza con una vibración constante, y fue creado para la preparación del conducto con un solo instrumento. Tiene un cuerpo flexible y su estructura consiste en un entramado de NiTi recubierto con una capa de abrasivo. Así tiene la posibilidad de comprimirse contra las paredes del canal adaptándose a la forma de este, desgastando dentina de manera uniforme, lo que resulta en una preparación similar a la sección original, pero más grande. Incluso en dientes con fuertes aplastamientos proximales; los estudios han demostrado que este instrumento proporciona una mejor limpieza(37), tocando una mayor área de superficie del canal^(24,38), en comparación con los instrumentos rotatorios. Sin embargo, el avance más significativo, de SAF está relacionado con el hecho que es un instrumento capaz de realizar la preparación mecánica y química simultáneamente, porque está directamente conectado a un dispositivo que inyecta irrigación con un flujo constante de solución de irrigación a través de su cuerpo, haciendo que la solución circule libre y simultáneamente, originado por la acción mecánica y abrasiva de la superficie de las paredes del canal(36).

Instrumentos creados recientemente también siguen la tendencia de la simplificación con el uso de un solo instrumento para la preparación mecánica del canal radicular⁽³⁸⁾. Estas nuevas generaciones de instrumentos están hechas de una aleación especial de NiTi (M-Wire)

y su dinámica de movimiento es reciprocante, Reciproc (VDW) y WaveOne (Dentsply), y rotatorio para OneShape (MicroMega). Si tenemos en cuenta la complejidad anatómica del sistema de conductos radiculares, sería ingenuo pensar que con un solo instrumento se pueda realizar la preparación completa. Por lo tanto, el concepto de sistema de un solo instrumento, aunque comercialmente suene atractivo, es engañoso desde el punto de vista biológico. Sin embargo, cabe señalar que estos nuevos instrumentos permiten sustituir una parte sustancial del arsenal utilizado en la preparación biomecánica con muy buenos resultados en estudios de laboratorio(38). En todo caso es mucho más fácil para el clínico aprender y migrar a esta nueva tecnología que lo que fue con sistemas rotatorios.

Se ha determinado por estudios que utilizan µTC, que ningún instrumento o técnica hasta ahora ha sido capaz de actuar sobre toda la superficie de las paredes dentinarias del canal (Figura 3)^(24,38). Siempre se ha detectado la presencia de debris, restos de materia orgánica y/o biofilm bacteriano posterior a la preparación mecánica del canal radicular. Estos resultados nos llevan a fundamentar la importancia de las soluciones de irrigación, de las técnicas de irrigación y de la medicación intracanal, en el contexto de la neutralización del material de desecho^(37,39). Nuevamente los estudios con µTC han demostrado que la complejidad anatómica impide la eficacia de la solución de irrigación o de la medicación, porque ambas no alcanzan todas las áreas del canal, incluso en aquellos que previamente se han conformados por instrumentos endodónticos (Figura 4).

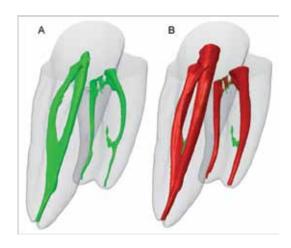


Figura 3. Modelo tridimensional del sistema de canales radiculares de un primer molar inferior antes (A, verde) y después (B, en rojo) de la preparación mecánica con sistema rotatorio.

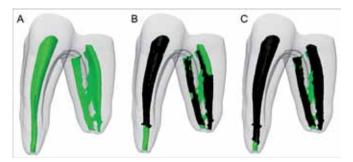


Figura 4. Modelo tridimensional del sistema de canales radiculares de un segundo molar inferior antes de la preparación biomecánica (A), que muestra la profundidad de penetración de la solución de irrigación (en negro) después de la preparación mecánica (B) y después del uso de la irrigación pasiva con ultrasónido (C).

Además, de la preparación mecánica, todavía se requiere la determinación exacta del límite apical de la instrumentación, de la obturación, y la realización o no de la ampliación y permeabilidad del foramen apical. Todos estos procedimientos son críticos desde el punto de vista clínico por la complejidad de la anatomía apical^(14,15,17). Por lo tanto, la mayor contribución de µTC es que permite una evaluación cuantitativa de referencias anatómicas de esta región, sin la necesidad de destrucción del espécimen.

Aunque existe controversia sobre cuál es el paso más importante en la terapia endodóntica, si existe un consenso en que una lesión periapical se desarrolla y mantiene cuando las toxinas y bacterias del conducto radicular llegan al periápice⁽³²⁾. Después de una adecuada preparación con un protocolo químicomecánico, la obturación tiene un papel clave en el logro de este objetivo. Sin embargo, resultados de estudios de laboratorio utilizando µTC demostraron que ningún material o técnica de obturación fue capaz de promover la obturación hermética tan deseada, incluso no se ha logrado sellar completamente el SCR, siendo constante la presencia de fallas (Figura 5)⁽⁴⁰⁾. Recientemente, la introducción de nuevos materiales basados en Resilon para promover un sellado adhesivo, también han sido insatisfactorios⁽⁴¹⁻⁴³⁾ precisamente por la complejidad de la configuración anatómica del canal radicular, que impide que los procedimientos adhesivos sean eficaces en el interior del SCR(44).

Frente al fracaso del tratamiento endodóntico, el retratamiento del SCR es crítico por la necesidad de la eliminación efectiva del material de relleno, para permitir así la desinfección de las paredes dentinarias. A través de µTC también ha sido posible verificar que ningún material o técnica ha sido capaz de eliminar completamente el material de relleno del SCR, precisamente debido a sus irregularidades anatómicas (Figura 6)⁽⁴⁰⁾.

Al no poder realizar el retratamiento, frente a un fracaso, la solución para preservar el diente es la realización de una cirugía apical. Porque una causa importante de estos fracasos es la presencia de biofilm extraradicular. Pruebas microtomográficas de estos ápices muestran que la gran mayoría aún presentaba canales o ramificaciones que no fueron incluidos durante el (re) tratamiento endodóntico (Figura 7).

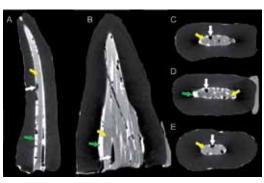


Figura 5. Sección coronal (A), sagital (B) y transaxial (C-E) de un canino inferior obturados por la técnica de condensación lateral, que muestra la presencia de espacios vacíos (flechas blancas) presentes entre los conos de gutapercha (flechas amarillas) y el cemento endodóntico (flechas verdes).

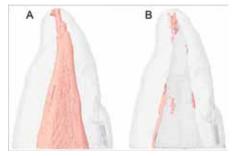


Figura 6. Modelo tridimensional de un canino inferior obturado por la técnica de gutapercha termoplástificada (A), después del re-tratamiento endodóntico usando sistemas rotatorios especiales (B).

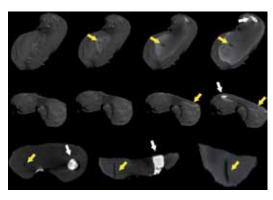


Figura 7. Modelos tridimensionales de la porción apicalde un premolar superior birradiculado obtenido por cirugía apical, en diversas angulaciones y secciones, que muestran la presencia del material obturador del canal palatino (flechas blancas) y la ausencia de preparación y obturación del canal vestibular (flechas amarillas).

En los años 90, con el advenimiento de nuevas tecnologías como el microscopio clínico, el ultrasonido, terapias fotodinámicas y nuevas soluciones auxiliares de irrigación, permitieron a una mejor preparación y desinfección del SCR. Sin embargo, el impacto reciente de toda esta tecnología en la tasa de éxito del tratamiento endodóntico, están aún por determinarse.

En los últimos años, la introducción de la tomografía de cono integrado CT (cone-beam) en la práctica clínica

ha ayudado positivamente también en la planificación del tratamiento, en relación a la condición anatómica del SCR. Sin embargo, es importante reconocer que incluso con todos estos recursos, existe el riesgo de irregularidades anatómicas que no están correctamente identificadas y preparadas. Por lo tanto, se llega a la conclusión que la imposibilidad de acceder a toda la complejidad anatómica del sistema de conductos radiculares está directa o indirectamente relacionado con el hecho de no alcanzar el 100% del éxito en la terapia endodóntica⁽⁴⁵⁾.

Bibliografía

- Carabelli G. Systematisches Handbuch der Zahnheilkunde. Vienna: Braumüller und Seidel; 1844.
- Mühlreiter E. Anatomie des menschlichen gebisses. Leipzig: Arthur Felix; 1870.
- 3. Black GV. Descriptive anatomy of the human teeth. Philadelphia: The Wilmington Dental Manufacturing Co.; 1890.
- Preiswerk G. Die Pulpa-amputation, eine klinishe, pathohistologische und bakteriologische studie. Vierteljahrsschrift für Zahnheilkunde. 1901;17:145-200.
- Fischer G. Über die feinere anatomie der wurzelkanäle menschlicher zähne. Deutsch Monatsschrift für Zahnhetlkunde. 1907;25:544-52.
- Grove GJ. The biology of multi canaliculed roots. Dent Cosmos. 1916;58(7):728-33.
- Hess W, Zürcher E, Dolamore WH. The anatomy of the root-canals of the teeth of the permanent dentition. London: J. Bale, Sons & Danielsson; 1925.
- 8. Okumura T. Anatomy of the root canals. J Am Dent Assoc. 1927;14(4):632-6.
- 9. Barret MT. The internal anatomy of the teeth with special reference to the pulp witer in branches. Dent Cosmos. 1925;67(581-589).
- 10. Coolidge ED. Anatomy of the root apex in relation to treatment problems. J Am Dent Assoc. 1929;16:1456–65.
- Mueller A. Anatomy of the root canals of the incisors cuspids and bicuspids of the permanent teeth. J Am Dent Assoc. 1933;20(8):1365-86.
- Pucci FM, Reig G. Conductos radiculares. Montevideo: Barreiro y Ramos; 1944.
- Green D. A stereo-binocular microscopic study of the root apices and surrounding areas of 100 mandibular molars; preliminary study. Oral Surg Oral Med Oral Pathol. 1955;8(12):1298-304.
- Green D. A stereomicroscopic study of the root apices of 400 maxillary and mandibular anterior teeth. Oral Surg Oral Med Oral Pathol. 1956;9(11):1224-32.
- Green D. Stereomicroscopic study of 700 root apices of maxillary and mandibular posterior teeth. Oral Surg Oral Med Oral Pathol. 1960;13:728-33.
- Meyer W, Scheele E. Die Anatomie der Wurzelkanale. Deutsche zahnärztliche Zeitschrift. 1954;9:497-500.
- Kuttler Y. Microscopic investigation of root apexes. J Am Dent Assoc. 1955;50(5):544-52.
- De Deus QD. Topografia da cavidade pulpar contribuição ao seu estudo [Doutorado]. Belo Horizonte: Universidade Federal de Minas Gerais; 1960.
- Vertucci FJ. Root canal anatomy of the human permanent teeth. Oral Surg Oral Med Oral Pathol. 1984;58(5):589-99.
- 20. Berutti E. Computerized analysis of the instrumentation of the root canal system. J Endod. 1993;19(5):236-8.

- Tachibana H, Matsumoto K. Applicability of X-ray computerized tomography in endodontics. Endod Dent Traumatol. 1990;6(1):16-20.
- Versiani MA, Pascon EA, de Sousa CJ, Borges MA, Sousa-Neto MD. Influence of shaft design on the shaping ability of 3 nickel-titanium rotary systems by means of spiral computerized tomography. Oral Surg Oral Med Oral Pathol Oral Radiol Endod. 2008;105(6):807-13.
- 23. Elliott JC, Dover SD. X-ray microtomography. J Microsc. 1982;126(2):211-3.
- Versiani MA, Pécora JD, Sousa-Neto MD. Flat-oval root canal preparation with self-adjusting file instrument: a micro-computed tomography study. J Endod. 2011;37(7):1002-7.
- Versiani MA, Pécora JD, Sousa-Neto MD. The anatomy of tworooted mandibular canines determined using micro-computed tomography. Int Endod J. 2011;44(7):682-7.
- Versiani MA, Pécora JD, Sousa-Neto MD. Root and root canal morphology of four-rooted maxillary second molars: a microcomputed tomography study. J Endod. 2012;38(7):977-82.
- Versiani MA, Sousa-Neto MD, Pécora JD. Pulp pathosis in inlayed teeth of the ancient Mayas: a microcomputed tomography study. Int Endod J. 2011;44(11):1000-4.
- Nielsen RB, Alyassin AM, Peters DD, Carnes DL, Lancaster J. Microcomputed tomography: an advanced system for detailed endodontic research. J Endod. 1995;21(11):561-8.
- Gambill JM, Alder M, del Rio CE. Comparison of nickel-titanium and stainless steel hand-file instrumentation using computed tomography. J Endod. 1996;22(7):369-75.
- Versiani MA, Cristescu RC, Saquy PC, Pecora JD, Sousa Neto MD. Enamel pearls in permanent dentition: report of case and micro-computed tomography evaluation. Dentomaxillofac Radiol. 2013;42:(in press).
- 31. Versiani MA, Pecora JD, Sousa Neto MD. Micro-CT study of the root canal morphology of single-rooted mandibular canine. Int Endod J. 2013;46:(in press).
- 32. Siqueira JF. Reaction of periradicular tissues to root canal treatment: benefits and drawbacks. Endod Topics. 2005;10(1):123-47.
- 33. Peters OA. Current challenges and concepts in the preparation of root canal systems: a review. J Endod. 2004;30(8):559-67.
- Walia HM, Brantley WA, Gerstein H. An initial investigation of the bending and torsional properties of Nitinol root canal files. J Endod. 1988;14(7):346-51.
- Hülsmann M, Peters OA, Dummer PMH. Mechanical preparation of root canals: shaping goals, techniques and means. Endod Topics. 2005;10(1):30-76.
- Metzger Z, Teperovich E, Zary R, Cohen R, Hof R. The self-adjusting file (SAF). Part 1: respecting the root canal anatomy--a new concept of endodontic files and its implementation. J Endod. 2010; 36(4):679-90.

- Ribeiro MVM, Silva-Sousa YT, Versiani MA, Lamira A, Steier L, Pecora JD, et al. Comparison of the cleaning efficacy of selfadjusting file and rotary systems in the apical third of oval-shaped canals. J Endod. 2013;39:(in press).
- Versiani MA, Leoni GB, Steier L, De-Deus G, Tassani S, Pecora JD, et al. Micro-CT study of oval-shaped canals prepared with SAF, Reciproc, WaveOne and ProTaper Universal systems. J Endod. 2013;39:(in press).
- Fornari VJ, Silva-Sousa YT, Vanni JR, Pécora JD, Versiani MA, Sousa-Neto MD. Histological evaluation of the effectiveness of increased apical enlargement for cleaning the apical third of curved canals. Int Endod J. 2010;43(11):988-94.
- Keles A, Alcin H, Kamalak A, Versiani MA. Oval-shaped canal retreatment with self-adjusting file: a micro-computed tomography study. Clin Oral Invest. 2013;46:(in press).
- Flores DS, Rached FJ, Jr., Versiani MA, Guedes DF, Sousa-Neto MD, Pecora JD. Evaluation of physicochemical properties of four root canal sealers. Int Endod J. 2011;44(2):126-35.

- 42. Resende LM, Rached-Junior FJA, Versiani MA, Souza-Gabriel AE, Miranda CES, Silva-Sousa YTC, et al. A comparative study of physicochemical properties of AH Plus, Epiphany, and Epiphany SE root canal sealers. Int Endod J. 2009;42(9):785-93.
- Versiani MA, Carvalho-Junior JR, Padilha MIAF, Lacey S, Pascon EA, Sousa-Neto MD. A comparative study of physicochemical properties of AH PlusTM and EpiphanyTM root canal sealants. Int Endod J. 2006;39(6):464-71.
- 44. Tay FR, Loushine RJ, Lambrechts P, Weller RN, Pashley DH. Geometric factors affecting dentin bonding in root canals: a theoretical modeling approach. J Endod. 2005 Aug;31(8):584-9.
- 45. Siqueira Jr JF, Alves FRF, Versiani MA, Rocas IN; Almeida B M; Neves MAS, Sousa-Neto MD. Correlative bacteriological and micro-computed tomographic analysis of mandibular molar mesial canals prepared by SAF, Reciproc, and Twisted File systems. J Endod, 2013 (in press).





VDW.ULTRA



EL ÚNICO ULTRASONIDO CON ENFOQUE ENDODONTICO

Fácil ajuste de rangos de intensidades para usos endodónticos.

Control automático de intensidad, con tecnología patentada Auto-Balance Systems.

Sistema de puntas adaptadas a cada función.

www.exprodental.cl 96781215

ARTÍCULO CIENTÍFICO

Comparación del desvio apical y área de desgaste entre los sistemas oscilatorio Endo-Eze y Rotatorio ProTaper



Mário Francisco de Pasquali Leonardo (1)
J. Edgar Valdivia Cardenas (2)
Cleber Keiti Nabeshima (3)
Regina Célia F. Shin (1)
Arturo Javier Aranda Garcia (4)
George Táccio de Miranda Candeiro (4)
Manoel Eduardo de Lima Machado (5)

- (1) Magíster en Endodoncia por la Facultad de Odontología de la Universidad de São Paulo (FOUSP) São Paulo-Brasil, Profesor del curso de especialidad en Endodoncia HGeSP São Paulo-Brasil.
- (2) Especialista en Endodoncia por la Academia Brasileira de Medicina Militar (HMASP) São Paulo-Brasil. Practica exclusiva en Endodoncia.
- (3) Magíster en Endodoncia por la Facultad de Odontología de la Universidad de São Paulo (FOUSP) São Paulo-Brasil, Cursando Doctorado en Ciencias Odontológicas, área de concentración Endodoncia, de la Facultad de Odontología de la Universidad de São Paulo (FOUSP) São Paulo-Brasil.
- (4) Alumnos de maestría en Ciencias Odontológicas, área de concentración Endodoncia, de la Facultad de Odontología de la Universidad de São Paulo (FOUSP).
- (5) Profesor Asociado Libre-Docente del Departamento de Dentística de la Facultad de Odontología de la Universidad de São Paulo (FOUSP). Profesor principal del curso de especialidad en Endodoncia del HGeSP São Paulo-Brasil. Pós Doutorado por la Universidad Harvard School of Dental Medicine. Presidente de la Sociedad Brasilera de Endodoncia.

RESUMEN

El objetivo de este trabajo fue evaluar y comparar la formación del desvío apical y área de desgaste en canales simulados, instrumentados con el sistema oscilatorio Endo-Eze y el sistema rotatorio ProTaper. Fueron utilizados veinte bloques de resina, que contenían canales simulados con 35° de curvatura, fueron divididos aleatoriamente en dos grupos de acuerdo con el sistema de instrumentación, Endo-Eze y ProTaper. Los canales fueron fotografiados antes y después de la preparación guímico-mecánica. transfiriendo las imágenes al programa Auto CAD 2009, con la finalidad visualizar el desvío apical y área de desgaste antes y después de la preparación. Se pudo observar que el desvío apical con el sistema oscilatorio Endo-Eze fue menor que los que presentó el sistema rotatorio ProTaper, con diferencias estadísticamente significativas (p<0,05). El área de desgaste fue mayor al utilizar ProTaper, presentando diferencias estadísticamente significativas (p<0,05). Se concluyó que la preparación guímica mecánica realizada con el sistema oscilatorio Endo-Eze posibilitó menores índices de desvió apical, el sistema rotatorio ProTaper presentó mayor capacidad de ampliación en el modelo experimental.

Palabras Clave: endodoncia; preparación del canal radicular; sistemas oscilatorios, sistemas rotatorios; deformación apical.

ABSTRACT

The aim of this study was to evaluate and compare the formation of apical deviation and area of wear promoted in simulated canals, instrumented with the Endo-Eze oscillatory system and the ProTaper rotary system. The study involved twenty blocks of resin containing simulated channels with 35° of curvature, were randomly divided into two groups according to the instrumentation system, Endo-Eze and ProTaper. The canals were photographed before and after chemical-mechanical preparation, transferring images to the program Auto CAD 2009, in order to visualize the apical deviation before and after preparation. Results: We observed that the apical deviation introduced with Endo-Eze oscillatory system was less than ProTaper rotary system, with statistically significant differences (p <0.05). The wear area was greater when using ProTaper, presenting statistically significant differences (p <0.05). We concluded that the preparation made with the chemical mechanical Endo-Eze oscillatory system allowed lower rates of apical diverted and the ProTaper rotary system showed a greater ability to expand the simulated channel

Key words: endodontics; root canal preparation; oscillatory systems; rotary systems; apical deformation.

INTRODUCCIÓN

Las mayores dificultades en el tratamiento radicular se producen durante la etapa de instrumentación, debido a complejidades anatómicas que pueden conducir a errores y accidentes.

La terapia endodóntica tiene por finalidad alcanzar la desinfección y modelaje del sistema de canales radiculares con el uso de instrumentos y substancias químicas auxiliares¹. Uno de los retos más importantes en la práctica clínica de la Endodoncia es el exitoso manejo de los canales curvos, estrechos y ovalados²-³-⁴, los cuales por su anatomía radicular compleja los hace únicos y difíciles de tratar. Son canales ovalados en un 75%, con presencia de zonas apolares e istmos dificultando una adecuada preparación e limpieza de las superficies periféricas⁵-6.

Con la introducción de los instrumentos rotatorios de níquel titanio, se ha promovido una mayor eficiencia en la preparación de los canales radiculares⁷, debido a que son fabricados con una aleación mucho más flexible que la de acero inoxidable y presentan una mayor eficacia de corte⁸⁻⁹. Son varios los sistemas disponibles en el mercado, cada uno con un diseño muy distinto, y cuyas constantes modificaciones buscan una mayor flexibilidad, corte y resistencia a la fractura, así como evitar errores de procedimientos comunes como desvíos apicales, transportaciones, perforaciones, pérdida de longitud y fracturas de instrumentos, entre otros¹⁰⁻¹¹⁻¹²⁻¹³⁻¹⁴⁻¹⁵.

Es importante mencionar que no existen técnicas de preparación que garanticen el éxito terapéutico para una conformación adecuada en el manejo de los canales curvos, estrechos y ovalados 16-17-18, ni tampoco un instrumental rotatorio que lo haga, existen los principios básicos que si se practican acertadamente podrán generar el éxito en el manejo de dientes con anatomías radiculares complejas, siendo la instrumentación manual en todo momento del proceso de la preparación una guía 19 y una ayuda importante para todos los sistemas rotatorios en la aplicación de estos principios básicos para lograr el éxito del tratamiento endodóntico 20-21-22-23.

La propuesta de los sistemas oscilatorios es realizar preparaciones mínimamente invasivos que resultan más conservadoras, sin comprometer la capacidad de limpiar y obturar el canal². Entre los sistemas oscilatorios, el sistema Endo-Eze Anatomic Endodontic Technology (AET, Ultradent Products Inc., South Jordan, UT, EUA) realiza una oscilación de 30°de amplitud en conjunto con limas acero inoxidable para los tercios coronales y medio y limas de níquel-titanio

para los tercios apicales. El movimiento oscilante del sistema AET facilita la instrumentación por igualdad de todas las paredes del canales y permite una ampliación óptima de canal original dando lugar a la limpieza y conformación de canales radiculares presentan achatamientos, istmos, zonas irregulares o atípicas y con alteraciones morfológicas¹⁷⁻²⁴.

Una preocupación constante de los investigadores es desarrollar un sistema de instrumentación que permita una mayor eficacia de corte, modelaje y centricidad de la trayectoria original del canal radicular sin la formación de desvíos y transportes apicales siendo estos factores primordiales para un tratamiento de calidad. Por lo tanto, el presente estudio se llevó a cabo con la finalidad de evaluar por comparación la tasa de desvíos apicales y áreas de desgaste que pudieran producir los sistemas oscilatorio AET y rotatorio ProTaper en canales curvos simulados.

MATERIALES Y MÉTODOS

Fueron utilizados veinte bloques de resina acrílica Endo Training Bloc (Dentsply, Maillefer, Ballaigues, Suiza) con canales simulados estandarizados cuya curvatura apical fue de 35°. Estos bloques fueron divididos en dos grupos experimentales de acuerdo con los sistemas de instrumentación utilizados en la prepración. Con la finalidad de estandarizar las muestras los bloques de resina fueron fotografiados antes y después de la preparación. La preparación fue mensurada para todos los grupos.

Grupo 1

En este grupo, los canales simulados fueron explorados inicialmente con una lima tipo K #10 (Dentsply, Maillefer, Ballaigues, Switzerland) con la finalidad de establecer el límite apical, siendo la longitud real de trabajo estandarizada en 17 mm. En seguida, fue se procedió a realizar la instrumentación con el sistema oscilatorio Endo-Eze (Anatomic Endodontic Technology-AET). La secuencia fue la siguiente: preparación cervical hasta el inicio de la curvatura con las limas de modelaje número uno, dos y tres. Posteriormente, fue realizada la pavimentación del canal con una lima Flexofile #15 (Dentsply, Maillefer, Ballaigues, Switzerland) hasta la longitud de trabajo seguido por limas uno y dos del sistema oscilatorio. La preparación del tercio apical fue finalizada con limas Nitiflex #20, #25 y #30 (Dentsply, Maillefer, Ballaigues, Switzerland).

Grupo 2

En este grupo, los conductos simulados fueron explorados inicialmente con una lima tipo K #10 (Dentsply,

Maillefer, Ballaigues, Switzerland) con la finalidad de establecer el límite apical, siendo la longitud real de trabajo estandarizada en 17 mm. En seguida, fue se procedió a realizar la instrumentación con el sistema rotatorio ProTaper (Dentsply, Maillefer, Ballaigues, Switzerland. La secuencia fue según las recomendaciones del fabricante: limas SX y S2 trabajaron el tercio cervical y medio. Posteriormente con la finalidad de permeabilizar los canales fueron usadas las limas FlexoFile #15 y #20 (Dentsply, Maillefer, Ballaigues, Switzerland) seguido por los instrumentos S1, S2, F1, F2 y F3.

Durante la instrumentación, los canales fueron irrigados con 2 mL de hipoclorito de sodio al 2,5% (Fórmula e Ação Laboratorios de Manipulação, São Paulo, SP, Brasil) a cada cambio de instrumento, a través de agujas NaviTips (Ultradent Products Inc., South Jordan, UT, EUA) y jeringas plásticas de irrigación de 5mL (Ultradent Products Inc., South Jordan, UT, EUA). La aspiración se realizó con adaptadores Luer Vacuum (Ultradent Products Inc., South Jordan, UT, EUA). Después de la preparación, se realizó una irrigación final con 2 mL de hipoclorito de sodio a 2,5% y los conductos secados con las puntas capillary tips (Ultradent Products Inc., South Jordan, UT, EUA) y puntas de papel absorbente #30 (Dentsply, Maillefer, Ballaigues, Switzerland). Todas las preparaciones fueron realizadas por el mismo operador.

En seguida después de la instrumentación, los bloques de resina fueron nuevamente posicionados para ser fotografiados, siendo las imágenes transferidas al programa Auto CAD 2009 (Autodesk Inc, San Rafael,CA), para su análisis. A través de este programa, se registró el área del canal antes y después de la instrumentación. Sobreponiendo las imágenes antes y después de la preparación fue posible analizar el desvío apical y áreas de desgaste producidos por la acción de los instrumentos (figura 1). Después de la recolección de los datos, los grupos fueron comparados y analizados estadísticamente a través del programa GraphPad Prism 5 (Win 2000/XP/Vista).

Figura 1: El delineado en amarillo corresponde al trayecto del canal antes de la instrumentación y en rojo al trayecto después instrumentación con el sistema Endo-Eze.

RESULTADOS

Utilizando la prueba t se observó que la preparación realizada en el grupo 1 presentó menores promedios de desvíos apicales (0,0886 mm) en comparación al grupo 2 (0,2530 mm), con diferencia estatística significativa (p<0,05) (tabla 1) (gráfico 1).

Tabla 1: Análisis estadístico con la prueba t del desvío apical después de la instrumentación en cada grupo experimental. Las letras diferentes indican que hubieron diferencias estadísticas significativas (p<0,05).

Grupos	Sistema	Média (mm) ± Desvio-Padrão			
1	Endo-Eze	0,0886 ± 0,0199 ^a			
2	ProTaper	0,2530 ± 0,0494 ^b			

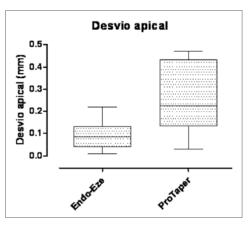


Gráfico 1: Análisis estadístico con la prueba t del desvío apical después de la instrumentación en cada grupo experimental. Las letras diferentes indican que hubieron diferencias estadísticas significativas (p<0,05).

A través de la prueba t, se observó que el área de desgaste realizada por los instrumentos del grupo 2 (19,242 mm²) fue mayor en comparación al grupo 1 (16,084 mm²), presentando diferencias estadísticamente significativas (p<0,05) (tabla 2 y gráfico 2).

Tabla 2: Análisis estadístico con la prueba t, de las áreas de desgaste obtenidas en cada grupo experimental (p<0,05). Las letras diferentes indican que existieron diferencias estadísticas significativas (p<0,05).

Grupos	Sistema	Mean (mm²) ± Standard Deviation			
1	Endo-Eze	16.08 ± 0.2382 ^a			
2	ProTaper	19.24 ± 0.3658 ^b			

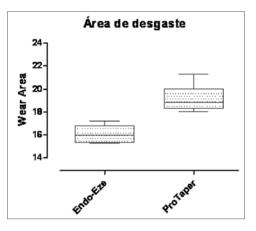


Gráfico 2: Análisis estadístico con la prueba t del área de desgaste después de la instrumentación en cada grupo experimental.

DISCUSIÓN

La preparación químico-mecánica busca la desinfección y modelaje del sistema de canales radiculares, preservando la anatomía original, sin promover desvíos o perforaciones, permitiendo una adecuada obturación del canal radicular¹.

Con el desarrollo tecnológico de la especialidad en Endodoncia, existen diversas técnicas para la preparación del canal radicular, siendo frecuentemente relatadas las técnicas que emplean sistemas rotatorios e oscilatorios²⁻⁵⁻⁹⁻¹¹.

En el presente trabajo, la preparación apical de los canales simulados fue con una lima Nitiflex #30 en el grupo del sistema oscilatorio Endo-Eze y F3 en el grupo rotatorio ProTaper, con la finalidad de estandarizar el diámetro apical para todos los grupos. La elección de canales simulados fue realizada por la posibilidad de estandarización de las muestras³-4-20, por el bajo costo y mejor visualización de los canales, siendo así posible fotografiar y transferir las imágenes para el programa Auto CAD 2009, con la finalidad de analizar desvíos apicales y áreas de desgaste con precisión y de manera más segura como fue demostrado por Iqbal (2003)²8.

El sistema oscilatorio Endo-Eze es constituido por instrumentos que oscilan a una amplitud de 30°. Son tres instrumentos con diámetros de punta y conicidades (1) 0,10 mm - 0,025mm/mm, (2) 0,13 mm - 0,045 mm/mm e (3) 0,13 mm - 0,060 mm/mm, respectivamente. Estos instrumentos poseen ángulo helicoidal variable, sección transversal cuadrangular, punta inactiva, siendo confeccionadas en acero inoxidable, pudiendo ser pre curvados. Durante su utilización, es aplicada una velocidad de aproximadamente 3.000 rotaciones por minuto (RPM), siendo la fatiga del instrumento reducida debido a una pequeña oscilación8.

Los resultados de este trabajo, no coinciden con los obtenidos por Paqué et al. (2005), que demostraron que al realizar la instrumentación con el sistema oscilatorio Endo-Eze hubo un desvío hasta tres veces mayor que lo aceptable 0,1 mmº con la formación de zips apicales. En contrapropuesta el presente trabajo de investigación demuestra que el sistema Endo-Eze presentó un pequeño desvío apical promedio (0,0886mm) sin formación de zips apicales o deformidades del conducto. Estas diferencias se debieron probablemente a la técnica utilizada ya que la preparación apical fue realizada con limas manuales de Níquel-Titanio asociadas a limas oscilatorias siendo que

solamente las limas oscilatorias una y dos trabajaron en la longitud real de trabajo y la lima tres utilizada apenas en el inicio de la curvatura.

Las limas de níquel-titanio por presentar gran flexibilidad tienen la capacidad de respetar la anatomía real del canal, disminuyendo el índice de transportes, desvíos o perforaciones²³. En el presente trabajo, la preparación apical fue realizada con una lima #30 Nitiflex y la preparación del tercio cervical y medio fue ejecutada a través de limas del sistema oscilatorio Endo-Eze. Los resultados obtenidos difieren a los obtenidos por Aguiar (2009) y Hata (2002) que presentaron altos índices de desvíos apicales utilizando estas limas en canales curvos. Estos resultados no hayan sido concordantes, pues en el presente estudio.

Kosa et al. (1999), al utilizar sistemas oscilatorios asociados a limas manuales de níquel-titanio observaron menores transportes del canal, en comparación al sistema rotatorio. En el trabajo realizado por Rasquin (2007), la preparación químico-mecánica realizada por el sistema oscilatorio Endo-Eze demostró ser más segura y centrada respetando la anatomía original del canal comparado con el sistema rotatorio Race.

Los sistemas rotatorios de níquel-titanio presentan un adecuado desempeño en la limpieza y modelaje de los canales^{18,27}; permitiendo una preparación segura, respetando la anatomía de los canales^{11,13}. La selección del sistema ProTaper Universal se debe a que tiende a ser ampliamente citado⁴⁻⁷⁻¹⁰⁻¹⁶, presenta conicidad progresiva en el mismo instrumento y promueve también una preparación con buena conicidad, principalmente en los tercios cervical y medio²⁷. El presente trabajo concuerda con los resultados obtenidos por Loizides (2007) y da Silva (2009), que demostraron la presencia de leve desvío apical, siendo mayor en casos donde el grado de curvatura es más elevado; cuando es asociado a instrumentos de mayor calibre, este índice aumenta. Resultados obtenidos por Schäfer (2004) confieren con los del presente estudio, donde en canales simulados con curvatura de 35° el sistema ProTaper también presentó pequeños índices de desvío apical. Calberson (2004) enfatizó la necesidad de cuidados con limas F3, en cuanto a la deformación de la lima así como a la posible formación de deformidades del canal. Loizides (2007) y da Silva (2009) aclararon la necesidad de no trabajar más de un segundo la longitud de trabajo con las limas Finishing Files, reduciendo así la formación de deformidades en el canal. Con respecto

al área trabajada por la lima, los resultados concuerdan con Uyanik (2006), quien mostró preparaciones con buena conicidad y considerable área limada. También tenemos los resultados obtenidos por Yoshimine et al 2005, que al utilizar canales simulados en resina acrílica, el sistema rotatorio ProTaper fue el que más removió resina en comparación con otros sistemas rotatorios.

REFERENCIAS

- Schilder,H. Cleaning and shaping the root canal. Dent. Clin. North Amer.1974 v.18, p.269.
- Riitano F. Anatomic endodontic technology (AET) a crowndown root canal preparation technique: basic concepts, operative procedure and instruments. International Endodontic Journal 2005; 38:575-587.
- Schäfer E, Erler M, Dammaschke T. Comparative study on the shaping ability and cleaning efficiency of rotary Mtwo instruments. Part 1. Shaping ability in simulated curved canals. Int Endod J 2006; 39:196-202.
- Calberson FL, Deroose CA, Hommez GM, De Moor RJ. Shaping ability of ProTaper nickel-titanium files in simulated resin root canals. Int Endod J. 2004; 37(9):613-23.
- Wu M-K, R'oris A, Barkis D, Wesselink P. Prevalence and extent of long oval canals in the apical third. Oral Surg Oral Med Oral Pathol Oral Radiol Endod 2000; 89:739-43.
- Vertucci FJ. Root canal morphology and its relationship to endodontic procedures. Endodontic Topics 2005; 10:3-29.
- Machado MEL, Sapia LAB, Cai Silvana, Martins GHR, Nabeshima CK. Comparison of Two Rotary Systems in Root Canal Preparation Regarding Disinfection. J Endod 2010; 36:1238-1240.
- 8. Leonardo MR, Leonardo RT. Endodontia: Conceitos Biológicos e Recursos Tecnológicos. São Paulo: Artes Médicas. 2009.
- Baumann MA. Nickel- titanium: options and challenges. Dent Clin N Am 2004; 48:55-67
- da Silva KT, Grazziotin-Soares R, Limongi O, Irala LE, Salles AA. Wear promoted in the apical third of simulated canals after instrumentation with ProTaper universal system. J Appl Oral Sci. 2009; 17(5):501-7.
- Yoshimine Y, Ono M, Akamine A. The shaping effects of three nickel-titanium rotary instruments in simulated S-shaped canals. J Endod 2005; 31: 373-375.
- Loizides AL, Kakavetsos VD, Tzanetakis GN, Kontakiotis EG, Eliades G. A Comparative Study of the Effects of Two Nickel– Titanium Preparation Techniques on Root Canal. J Endod 2007; 33:1455-1459.
- Schäfer E, Vlassis M. Comparative investigation of two rotatory nickel-titanium instruments: ProTaper versus Race. Part.1 shaping ability in simulated curved canals. International Endodontic Journal 2004; 37:229-238.
- Uyanik MO, Cehreli ZC, Mocan BO, Dagli FT. Comparative Evaluation of Three Nickel – Titanium Instrumentation Systems in Human Teeth Using Computed Tomography. J Endod 2006; 32: 668-671.

CONCLUSIONES

A través de la metodología empleada, se puede concluir la preparación realizada por el sistema rotatorio ProTaper presentó mayor eficacia en la ampliación del canal simulado, mientras que el sistema oscilatorio Endo-Eze asociado a limas manuales de níquel titanio demostró menores índices de desvío apical.

- 15. Sattapan B, Nervo G, Palamara J, Messer H. Defects in rotary nickel titanium files after clinical use. J Endod 2000; 26:151-5.
- Paqué F, Musch U, Hülsmann M. Comparison of root canal preparation using RaCe and ProTaper Rotary Ni-Ti instruments. International Endodontic Journal 2005; 38:8-16.
- Rasquin LC; Carvalho FB, Lima RKP. In vitro evaluation of root canal preparation using oscillatory and rotary systems in flattened root canals. J Appl Oral Sci. 2007; 15(1): 65-9
- Hülsmann M, Peters OA, Dummer PMH. Mechanical preparation of root canals: shaping goals, techniques and means. Endod Topics 2005; 10:30-76.
- West J. The Endodontic Glidepath: Secrets to rotary success. Dentistry Today. 2010; 29(9): 86-88-90-9343
- 20. Peters O A. Current challenges and concepts in the preparation of root canal systems: a review. J Endod 2004; 30:559-97.
- Schäfer E, Lohmann D. Efficiency of Rotary nickel-titanium Flex Master instruments compared with stainless steel hand K-Flexofile. Part 1. Shaping ability in simulated curved canals. Int Endod J 2002; 35:505-13.
- 22. Aguiar CM, Mendes DA, Câmara AC, Figueiredo JAP. Evaluation of the centreing ability of the ProTaper Universal™ Rotary system in curved roots in comparison to Nitiflex™ files. Aust Endod J 2009; 35:174-179.
- Guelzow A, Stam O, Martus P, Kielbassa AM. Comparative study of six Rotary nickel-titanium systems and hand instrumentation for root canal preparation. Int Endod J 2005; 38:743-52.
- Paqué F, Barbakow F, Peters OA. Root canal preparation with Endo-Eze AET: changes in root canal shape assessed by micro-computed tomography. International Endodontic Journal 2005; 38: 456-464.
- Hata GI, Uemura M, Kato AS, Imura N, Novo NF, Toda T. A comparison of shaping ability using ProFile, GTFile and Flex-R endodontic instruments in simulated canals. J Endod 2002; 28:316-21
- Kosa DA, Marshall G, Baumgartner JC. Na analysis of canal centering using mechanical instrumentation techniques. J Endod 1999; 25:441-5.
- Yang GB, Zhou XD, Zheng YL, Zhang H, Shu Y, Wu HK. Shaping ability of progressive versus Constant taper instruments in curved root canals of extracted teeth. Int Endod J 2007; 40:707-14.
- Iqbal MK, Maggiore F, Suh B, Edwards KR, Kang J, Kim S. Comparison of Apical Transportation in Four Ni-Ti Rotary Instrumentation Techniques. J Endod 2003; 29:587-591.

CUENTA DE LA PRESIDENCIA

Despedida



Dra. Marcia Antúnez R. Presidenta Sech 2011-2013

Estimados Socios

Antes de entregar la cuenta de la presidencia, quiero expresar mis más profundos y sinceros agradecimientos a todos los que me apoyaron incondicional y desinteresadamente durante estos cuatro años de Presidencia. Deseo dar las gracias por el apoyo, palabras de animo y consejos que permitieron que se desarrollara este periodo con muchos cambios y beneficios para nuestra Sociedad. Hoy está posicionada a nivel latinoamericano, donde nuestra Revista Canal Abierto ha cumplido una importante labor.

Como les expresé en anteriores ediciones en "Desde el Ápice" me queda la tranquilidad de haber realizado los dos periodos de presidencia con preocupación, responsabilidad, compromiso, energía y pasión por la especialidad y por nuestra Sociedad.

Los insto a apoyar al nuevo Presidente Dr. Marcelo Navia, junto a su directorio porque todos somos parte importante de esta entidad y el éxito se logra con la participación y trabajo de todos sus integrantes.

Cuenta de la Presidencia período 2011-2012

Cuando asumí nuevamente el desafío de dirigir nuestra Sociedad, por un segundo período, se mantuvo como principal objetivo consolidar instancias de actualización, capacitación y perfeccionamiento permanentes para nuestros socios, con la finalidad de que nuestro ejercicio profesional sea de la máxima excelencia. En este documento se expone todo lo desarrollado por la Sociedad durante período 2011 al 2012

Año 2011

• Reconocimiento a Socios Activos 2010 mes de Abril

Como una forma de incentivar, estimular y distinguir la incorporación crucial de Socios Activos se realizó, en el mes de abril, una pequeña ceremonia antes de iniciar la conferencia, donde se entregó el certificado de condición de Socio Activo y un pequeño presente de parte de la Sociedad.

Dra. Claudia Brizuela Dra. Carolina Cabrera Dra. Mónica Pelegrí Dra. Verónica Viñuela Dr. Nicolás Ferraro

• Difusión de Blog de Dr. Marcos Versiani

Consciente de promover la actualización de nuestros socios, se entrega la información de este sitio que permite analizar la compleja anatomía del sistema de canales radiculares, de manera de obtener una imagen tridimensional de nuestro terreno. "The Root Canal Anatomy Project" a Micro CT Study Guide. http://rootcanalanatomy.blogspot.com/

Curso Internacional

En Junio se desarrolló el curso:

"Fracaso Endodóntico: Evidencia Biológica y Manejo Clínico". Dictado por Dr. Luis Chávez de Paz y Dr. Juan Saavedra. Dos colegas con amplia trayectoria en investigación como Dr. Luis Chávez de Paz y trayectoria clínica como Dr. Juan Saavedra.

• Reuniones mensuales

Se realizan reuniones científicas, de Marzo a Noviembre, los terceros miércoles de cada mes.

• Homenaje a Dr. Juan Hugo Gutiérrez





Inmediatamente informados del sensible fallecimiento de nuestro Socio Honorario y referente mundial de nuestra especialidad, asistimos a sus funerales en Concepción. Posteriormente se realizó un homenaje en la reunión mensual de nuestra Sociedad, como un homenaje oficial en el curso internacional que quedó plasmado en un video titulado. "Adiós a Un Maestro". Además en la Revista Canal Abierto del mes de Septiembre.

Guía De Embarazada

Se responden consultas del Ministerio de Salud en relación a Guía Odontológica Integral de Embarazada.

• Filiales y Grupos de Estudios

Para incentivar el perfeccionamiento o capacitación en distintas regiones se realizan curso apoyados por Nuestra Sociedad:







- Filial La Serena. 2-3 de Septiembre realiza un curso titulado "Terapia Endodóntica Paradigma Clásico o Renovado" Dictado por Dra. Marcia Antúnez y Dr. Vidal Pomés, con gran concurrencia y éxito
- Filial Punta Arenas. 14-15 de Octubre se realiza el curso "Manejo de Urgencias Endodónticas y Rehabilitación del Diente Tratado Endodónticamente" Dictado por Dra. Carolina Cabrera y Dr. Sergio Sánchez.
- Filial Temuco. 14-15 de Octubre se realiza el curso "Principios Técnicos y Biológicos en Endodoncia" dictado por Dr. Jorge Olmos.

Grupos de Estudios

Se crea un grupo de estudio en Talca, para conformar lo antes posible una Filial. Se viaja en compañía de Dra. Pilar Araya para conocer al grupo que lleva ya un año juntándose y realizando reuniones científicas. Se los insta a formar parte de la Sociedad.

Por otro lado en Valdivia también nace la inquietud de crear un grupo de estudio.

• Incorporación de Socios

Socios Honorarios. Este año por decisión unánime se decide reconocer la labor y trayectoria académica desarrollada por la Dra. Olga Ljubetic y el valioso aporte y trayectoria gremial del Dr. Carlos Berroeta. Ambos reciben la calidad de Socio Honorario, plasmado en un galvano y un presente por su valiosa entrega.





Dra. Olga Ljubetic.

Dr. Carlos Berroeta.

Socios activo. Se incorporan como socio activo la Dra. Priscilla Ledezma y Dra. Milena Soto

Socios de Número. Durante este año se incorporaron como Socios de número 26 colegas:

Dra. Gisela Acuña Flores

Dra. Carola Alfaro Burgos

Dra. Constanza Araya Jerez

Dra. Teresa Braun Muñoz

Dra. Pilar Compagnon Bernabé

Dra. Daniela Derderian

Dra. Carolina Farías Majoo

Dr. Konrad Fritz León

Dra. Andrea Fuster Aravena

Dr. Rodrigo Gómez Migrik

Dr. Ricardo González Hiriart

Dra. Carolina González Oviedo

Dra. Pamela Gutiérrez Valdebenito

Dr. Juan Pablo Hernández Campos

Dra. Paola Lombardi Azócar

Dra. Patricia López Mateo

Dra. Claudia Montenegro Orostegui

Dra. Ana Moraga Mejido

Dra. Tanya Orduña González

Dra. Cristina Orellana Cabrera

Dra. Mónica Otaiza Prams

Dr. Haroldo Peralta Wolf

Dra. Ximena Plaza Arce

Dra. Paz Riera Frauenberg

Dra. Pilar Román San Pedro

Dra. Francisca Sharp Segovia

Dra. Diana Zea Serrano

• Revista Canal Abierto

Sigue siendo nuestra mejor representante en toda Latinoamérica y nos siguen llegando felicitaciones por la calidad de ella sin ser una revista eminentemente científica. Es el segundo año en manos del Dr. Carlos Olguín que le ha inyectado nuevos aires, junto con incorporar a nuevos socios al directorio de la revista que aportan su valioso tiempo en el desarrollo de los distintos temas que conforman cada edición.

• Envío de propuesta de nuevos aranceles en Endodoncia Se envían modificaciones al arancel, fue un trabajo en equipo del directorio, junto a Socios con la finalidad de optimizar las prestaciones descritas y que realmente reflejen todas las acciones realizadas en cada indicación de tratamiento.

Propuesta aprobada para año 2012.

• Reparos a Normas Técnicas Operativas del Ministerio de Salud.

Se reitera envío al Ministerio los reparos a las normas dictadas por este estamento en relación a este documento oficial.

Difusión de consenso nacional de contenidos mínimos curriculares dentro de un programa de postítulo de endodoncia

Sociedad de Endodoncia de Chile convoco a los directores de programa de postítulo de endodoncia impartidos a nivel nacional con el objetivo de llegar a un consenso de contenidos curriculares mínimos de un postítulo, para lograr la excelencia en los endodoncistas titulados y así resguardar la especialidad. De esta convocatoria se obtuvo el documento que se difundió y que deseamos fuera el referente nacional en el momento de evaluar un programa de postítulo desde la fecha en que se realizó en adelante.

Así también como Sociedad de Endodoncia de Chile recomendamos los postítulos impartidos por las Universidades que participaron de esta instancia.

Es una necesidad imperiosa definir los requisitos mínimos de un postítulo, frente a la acreditación de universidades y de especialidad que es una realidad.

Se envía a las siguientes instituciones:

- Ministerio de Salud
- Comisión Nacional de Acreditación
- Colegio Dentistas
- FESODECH
- CONACEO
- Sociedades Científicas
- Universidades

recibiendo respuesta de FESODECH y Comisión Nacional de Acreditación

Representación de Sociedad en Congresos Internacionales

Paraguay:

SOLA VII Cumbre Paraguay 2011. 12, 13,14 de mayo Congregó a 80 expositores de Latinoamérica y a más de 2000 profesionales. De un excelente nivel donde se

realizó una conferencia por mi parte de 4 horas titulada "Desafíos en Endodoncia Enfoque y Resolución". Además fui invitada por la Universidad Autónoma de Asunción para dictar un curso de 8 horas "Compartiendo Conocimiento, Evidencia y Experiencia" y con una grata sorpresa de recibir el reconocimiento de Profesora Adjunta de la Universidad.

• Convenio de acuerdo mutuo con Sociedad Uruguaya de Endodoncia





Se realiza una alianza estratégica con la Sociedad Uruguaya para potenciar el trabajo de ambas

• Works shops en Sociedad

Se realizaron en las dependencias de la Sociedad como un beneficio para los Socios y así estar al día en los sistemas de instrumentación mecanizada. Se realizaron de Wave One y de RaCe

• Invitación a reuniones Ministerio de Salud

- Invitación a participar en la elaboración de Canastas GES Odontológico
- Se solicita opinión de SECH respecto de la incorporación de tecnología en Endodoncia
- Invitación a participar en formación del Comité Asesor de Políticas de Promoción, Prevención y Control en Salud Bucal
- Invitación a participar en desayuno de trabajo en el marco de los "Objetivos Sanitarios de Salud Bucal 2011-2012: un Desafío Conjunto"

• Auspiciadores 2011

Un especial reconocimiento a las empresas que nos apoyaron y trabajaron con nosotros durante el 2011 y cuya colaboración fue fundamental para la realización y éxito de nuestras actividades:

- Dental Laval
- Colgate Palmolive
- Oral B
- Pharmabril
- Tecnoimport
- Exprodental
- Dentsply Maillefer
- COA Chile

Año 2012

Marcas y Logo



Se renueva por 10 años registro de la marca: Canal Abierto y se crea la marca Sociedad de Endodoncia Chile

Este año por decision unánime de directorio se crea un nuevo logo de nuestra Sociedad con su registro correspondiente.

Arancel 2012

Colegio de Dentistas aprueba modificaciones realizadas y presentadas por SECH en el año 2012.

Curso Internacional

Junio: Se desarrolló nuestro curso internacional





"Perfeccionando la práctica clínica con conceptos basados en evidencia" Dictado por Dr. Gustavo De Deus y Dr. Jorge Vera. Especialistas de extraordinaria trayectoria, quienes expusieron brillantemente su visión de la terapia endodóntica, sustentada por investigación propia y evidencia científica de primera línea. Como parte del curso se realizó un almuerzo que permitió la continuidad del evento.

Fue el curso con la mayor concurrencia histórica desarrollado por nuestra Sociedad: 255 endodoncistas. Fue un éxito y un premio al trabajo en equipo de todo el directorio.

• Reuniones mensuales

Se continua con las tradicionales reuniones científicas, de **Marzo a Noviembre**, desarrolladas los terceros miércoles de cada mes. Una instancia de actualización en temas endodónticos y de áreas relacionadas con nuestro quehacer como odontólogos.

• Demo-conferencia





En julio. Se realizó esta actividad enfocada a la **Obturación Termoplástica dictado por el Dr. John Olmsted**, organizado gracias a la gentileza de COA en sus oficinas y que fue gratuito para nuestros socios.

• Works shops en Sociedad

Se realizaron en las dependencias de la Sociedad como un beneficio para los Socios y así estar al día en los sistemas de instrumentación mecanizada. Esta vez gracias a la gentileza de la empresa FKG, compartiendo y mostrando la versatilidad del sistema RaCe

• Filiales y Grupos de Estudios

Siempre con el objetivo de potenciar regiones; estimulamos y apoyamos a las filiales que quisieron desarrollar curso de actualización:





- Filial Puerto Montt. El 27 y 28 de Julio realizó un curso Internacional en conjunto con la Universidad San Sebastián, titulado "Nuevos conceptos en instrumentación y obturación tridimensional" Dictado por el profesor Julián Webber, Gran Bretaña.
- Filial Punta Arenas. El 22 y 23 de Noviembre realizó el curso "Segunda Jornadas Odontológicas Interdisciplinarias de la Patagonia". "Tercer encuentro interfiliales Sociedad de Endodoncia de Chile" Dictado por Dr. Carlos García Puente, Dr. Abelardo Báez Rosales, Dr. Fernando Grandón Villegas, Dr. Cristian Harris Riveros.

Nuestra Revista



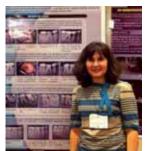
Sigue siendo nuestro orgullo y en excelente manos. Agradezco la labor silenciosa y desinteresada de cada uno de los directores y los animo a mantener el lugar que ha logrado en Latinoamérica nuestra revista.

• Renovación de Pagina WEB



Se realiza una labor exhaustiva de recolección de información sobre la historia de nuestra Sociedad. También se desea organizar en forma mucha más óptima y atractiva la página web. Así se logra un sitio que va acorde con toda la tecnología que presentan estas plataformas.

Apoyo para quienes nos representan en el extranjero Es un beneficio al cual pueden optar nuestros Socios.





"Con el fin de que nuestros socios tengan una activa participación en congresos internacionales en calidad de expositor, SECH otorgará ayuda económica a los socios que la soliciten, para exponer en un evento científico aprobado por el Comité Científico de SECH."

Así este año fueron beneficiados:

Dra. Viviana Torres. Coordinadora de filial Punta Arenas quien presentó por nuestra Sociedad un póster en Congreso Sociedad Argentina de Endodoncia: Cosae 2012: "Controles a distancia de Retratamientos en piezas con lesión apical: Reporte de casos"

Dr. Mauricio Garrido. Asistió como expositor invitado al III Congreso Internacional Tarija 2012: "Bases Biológicas y Terapia de las Lesiones Periapicales de Origen Pulpar"

Nace SELA





Nuestra Sociedad asiste a la Primera Reunión de la **Sociedad** de Endodoncia Latinoamericana SELA. Se realiza en ellas una sinopsis de la realidad de nuestra especialidad y su enseñanza en cada País, se firman los estatutos y se dictan las directrices de las próximas actividades realizadas por SELA en proteger, apoyar y enaltecer nuestra especialidad. Queda establecida la próxima reunión que será en el marco del Congreso Internacional de la Sociedad de Colombia, en Cali.

• Encuentro docente para competencias mínimas para pregrado

Sociedad de Endodoncia de Chile con la inquietud generada en el 2010 cuando se realizó el documento "CONSENSO NACIONAL DE CONTENIDOS MÍNIMOS CURRICULARES DENTRO DE UN PROGRAMA DE POSTÍTULO DE ENDODONCIA" convocó esta vez a los directores de programa de pregrado de endodoncia impartidos a nivel nacional con el objetivo de llegar a un consenso de contenidos curriculares mínimos de pregrado.

De esta convocatoria se obtuvo el documento "CONSENSO DE CONTENIDOS CURRICULARES MINIMOS PARA LA ENSEÑANZA DE ENDODONCIA EN PREGRADO" que se difundió y deseamos sea el referente nacional en el momento de evaluar un programa de pregrado. Documento no desarrollado hasta la fecha por ninguna otra entidadd. Es una necesidad imperiosa definir los requisitos mínimos de un pregrado, frente a la acreditación de Universidades y de la especialidad que es una realidad.

Se envía a las siguientes instituciones:

- MINISTERIO DE SALUD
- COMISIÓN NACIONAL DE ACREDITACIÓN
- COLEGIO DENTISTAS
- FESODECH
- CONACEO
- SOCIEDADES CIENTÍFICAS
- UNIVERSIDADES DEL PAIS.

• En contacto y participación permanente con el MINSAL

Seguimos en contacto permanente con el Ministerio de Salud y llanos a participar en beneficio de nuestra profesión.

Participación en definición de objetivos sanitarios 2012 – 2020

Se realiza un póster para ser difundido, con el objetivo de incentivar el cuidado de los dientes definitivos en escolares especialmente el molar de seis años.

• Incorporación de Nuevos socios

Socio Correspondiente. "Se concede a profesionales Cirujano-Dentistas u otros profesionales de la salud, chilenos o extranjeros, por su preocupación preferente por la disciplina y la mantención intercambio fluido con la sociedad, sea en Chile o en el extranjero. Se incluye en esta categoría a los socios de regiones que no sean activos". Artículo Octavo Estatutos de Sociedad."



Dr. Luis Chávez de Paz (2010)



Dr. Javier Caviedes Buchelli (2012

Se concede este honor al **Dr. Javier Caviedes Buchelli** por su constante, valioso y desinteresado apoyo a nuestra Sociedad. Nos ha mantenido vigente con artículos de alto nivel científicos.

Socios de Número. Durante este año se incorporaron como Socios de número 39 nuevos socios:

Antini Jara, Carola (Estudiantil)

Arancibia Yametti, Natalia

Arias Mora, Felipe

Beñaldo Fuentes, Clinton (Estudiantil)

Cabello Astorga, Macarena (Estudiantil)

Castañeda Cruz, Daniela (Estudiantil)

Cuiñas Camus, Carolina (Estudiantil)

Díaz Gálvez, Claudia

Díaz Palma, Andrés (Estudiantil)

Farías Orellana, Javier

Fortuño Soto, María Soledad

Galleguillos Vidal, Pablo (Estudiantil)

Garay Carroz, Andrea (Estudiantil)

González Fuentealba, Victoria (Estudiantil)

González Sánchez, Magli (Estudiantil)

Gutiérrez Henríquez, Karina

Jara Espinoza, Daniel (Estudiantil)

Leyton Meneses, Daniela (Estudiantil)

Mardones Peñailillo, Jeannette (Estudiantil)

Medina Valenzuela, M. Fernanda (Estudiantil)

Mercado Vivallos, Montserrat

Monsalve Pradenas, Valeria (Estudiantil)

Mundi Burgos, Verónica (Estudiantil)

Orellana Silva, Victoria

Osorio Alfaro, Constanza (Estudiantil)

Palma Gahona, Julia

Pedemonte Spadaro, María Eugenia (Estudiantil)

Poli Harlowe, Alessandra (Estudiantil)

Prina Pacheco, Verónica

Puelma. Paulina

Reves Cáceres, Pablo (Estudiantil)

Rivera Volosky, Carolina (Estudiantil)

Rojas Patuelli, Carolina (Estudiantil)

Rupitsch Zuvic, Christine

Sagal López, Mariela (Estudiantil)

Serani Ghivare, Francisca (Estudiantil)

Valdvieso Lolic, Catalina (Estudiantil)

Yáñez Braun, Andrés (estudiantil)

Zacur Espinace, Carolina (Estudiantil)

• Más Beneficios para nuestros Socios

Se entregan set de limas para endodoncia mecanizada, en las reuniones de abril y noviembre, gracias a la colaboración FKG- Dental Laval y Expro Dental MTWO quienes nos dieron un valor preferencial.

Auspiciadores 2012

Un especial reconocimiento a las empresas que nos apoyaron y trabajaron con nosotros durante el 2012 y cuya colaboración fue fundamental para la realización y éxito de nuestras actividades:

- Dental Laval
- Colgate Palmolive
- · Oral B
- Pharmabril
- Tecnoimport
- Exprodental
- · Dentsply Maillefer
- · COA Chile
- Laboratorio Maver

Sociedad de Endodoncia Latino Americana S.E.L.A





septiembre del 2013 en Cali Colombia; en donde se abrigan las esperanzas de contar nuevamente con la presencia de todos los representantes de la SELA. Un importante acuerdo que beneficia a todas las asociaciones de esta especialidad en cada país; es que pueden participar en cualquier congreso organizado por una asociación miembro de la SELA y con la categoría de socio (costo VIP - especial) de cada país organizador. El Socio solo debe portar una carta de su institución indicando que es socio de su país y que se encuentra habilitado. Congresos de las Sociedades que integran SELA:

La próxima reunión fue agendada para el 5, 6 y 7 de

I Reunión de la Sociedad de Endodoncia Latino Americana

Con éxito y asistencia plena se concretó la primera reunión de la SELA. Esta reunión se llevo a cabo en la ciudad de Lima-Perú del 26 al 28 de septiembre del 2012. La SELA, fue fundada en Sao Paulo - Brasil en noviembre del 2011 y hoy la conforman todos los países de América Latina que están representados con una asociación dedicada a la especialidad de endodoncia. Así, en Lima estuvieron presentes los representantes de Argentina, Bolivia, Brasil, Chile, Colombia, Ecuador, México, Panamá, Paraguay, Perú, Uruguay y Venezuela.

Se realizó una presentación oral sobre el diagnóstico situacional de cada asociación participante. Las conclusiones de esta primera parte confirmaron la semejante condición del limitado desarrollo de la especialidad, su educación, la institucionalidad y su escasa proyección a su comunidad.

Durante la segunda parte de la reunión, se formaron grupos de trabajo para el debate sobre la calidad de educación de la especialidad en pre y post graduación, la titulación, el creditaje y carga horaria para la especialidad y las propuestas para nuestros gobiernos en la educación y aporte a nuestras comunidades. Se arribaron interesantes conclusiones que fueron leídas en la clausura; están publicadas en la página web www.endosela.org

- 1.- Certificación de la Especialidad.
- 2.- Re certificación y evaluación constante de los especialistas.
- 3.- Programa mínimo para ser especialista.
- 4.- Evaluación de la enseñanza de pre y post grado.
- 5.- Proyectos (labor social a la comunidad, crear protocolo de tratamiento en endodoncia mínimamente invasivos)
- 6.- Aplicar en forma de investigación el Proyecto Amazonas (Brasil).



Junio 5, 6, 7 y 8 XLII Congreso de Endodoncia 2013 MEXICO



Junio 7 y 8 Congreso Internacional de Endodoncia 2013 CHILE



Agosto 22, 23 y 24 5^{TO} Congreso SBENDO 2013 BRASIL



Octubre 15, 16, 17,18 Congreso de Endodoncia Laser Nanotecnología y Gestión URUGUAY



Septiembre 5, 6 y 7 Congreso Nacional Colombia 2do. Encuentro SELA 2013 COLOMBIA



Septiembre 26, 27, 28 XXXVIII Jornada Nacional SPE 2013 XI Encuentro de Investigación Lambayeque PERÚ

Martín Vargas Acevedo

Presidente Sociedad Peruana de Endodoncia Secretario General SELA

Manoel De Lima Machado

Presidente de la Sociedad Brasilera de Endodoncia Presidente SELA









































ENDOPREGUNTA

El tratamiento endodóntico como apoyo a la terapia periodontal





Con una mirada de humor se dice, tradicionalmente, que los endodoncistas tratan (raspan) mecánicamente el diente por dentro y los periodoncistas lo hacemos por fuera. Este concepto, si bien en lo técnico, corresponde a una realidad innegable, adolece del siempre eterno problema de la odontología que es la mirada parcelada de las cosas.

En los nuevos paradigmas debemos entender que se trata de la relación de dos especialidades que deben tratar con dos de las más prevalentes enfermedades del ser humano, la caries dental y las periodontitis, es decir las lesiones periodontales y periapicales y/ o para radiculares.

La relación entre la pulpa dental y los tejidos periodontales, como lo sabemos es dinámica.

Por lo tanto, la íntima relación entre periodoncia y endodoncia ha sido claramente establecida. Las enfermedades periodontales y pulpares presentan, muchas veces, una semiología común, síntomas clínicos parecidos, por ejemplo la sensibilidad a la percusión y la inflamación.

¿Cuándo indicar el tratamiento endodóntico para poder, a ciencia cierta, resolver y/o mejorar el resultado de la terapéutica periodontal?

¿Existe la indicación de tratamiento endodóntico dentro de una "estrategia terapéutica periodontal"?

Sin duda, en el caso de algunos tratamientos de lesiones de furcación, el tratamiento endodóntico es de rigor. No hay otra manera de pretender la resolución o evitar la progresión de la pérdida ósea. En efecto, las lesiones de la zona de furca, siguen siendo, la "bestia negra" de la Periodoncia, y pueden ser mejor manejadas gracias a la terapéutica endodóntica.

Uno de los principales problemas que se producen en estos cuadros es poder determinar, con exactitud, cuál lesión apareció primero.

¿Cómo son estas relaciones en la práctica?

Se ha escrito mucho sobre esto, pero la pregunta central es ¿cómo el tratamiento endodóntico contribuye a la resolución del cuadro periodontal? y, en definitiva, como contribuye a

la mantención del diente en boca, objetivo primordial de la periodontología.

La respuesta es simple y lógica, los microorganismos que componen el biofilm que está asociado a la etiopatogenia de las enfermedades periodontales tiene, entre otras características, la de invadir tejidos duros y blandos, por lo tanto, la perpetuación de un cuadro infeccioso de origen endodóntico o la presencia de condiciones locales favorables para el desarrollo del biofilm periodontal, hará que la enfermedad, en ese sitio se reactive. Dicho de otra manera, y aunque sea biológicamente evidente, no se puede resolver un proceso infeccioso si hay otro presente.

Por otro lado, está la evidente situación en que se decide una amputación radicular, en una premolarización, por ejemplo, o una odonto sección, en este caso, indudablemente se requiere del tratamiento de conductos previo a esta maniobra.



Figura 1. Para los periodoncistas, la evidente relación entre las patologías queda de evidencia, por ejemplo, al levantar un colgajo como lo muestra la figura 1 en que la relación entre la enfermedad pulpar y periodontal es evidente.

¿Hay relación entre las patologías?

Al analizar los diversos aspectos relacionados a las lesiones endo periodontales, encontramos controversias tales como, los posibles cambios en el estado pulpar presente en los dientes comprometidos periodontalmente, las vías de transmisión entre la pulpa y el periodonto, las distintas clasificaciones de lesiones endoperiodontales propuestas y los diferentes tratamientos realizados para resolver estas lesiones.

Desde 1964, Simring y Goldberg describen la relación entre la enfermedad pulpar y periodontal, y acuñan el término endo perio. "The pulpal pocket approach: retrogade periodontitis." Journal of periodontology 1964; 35: 22-48.

Mazur y Massler, también en 1964 "Influence of periodontal disease on the dental pulp". Oral Surgery, Oral Medical, and Oral pathology 1964 Mayo;17(5)592-603 después de realizar un estudio acerca de la influencia de la enfermedad periodontal sobre la pulpa dental, sugieren que no existe correlación entre el estado periodontal y el estado pulpar de los dientes.

Por otra parte, Torabinejad y Kiger, "A histologic evaluation of dental pulp tissue of a patient with periodontal disease. Oral surgery, oral medical, and oral pathology" 1985 Febraury;59(2)198-200 encontraron que el estado pulpar de dientes con enfermedad periodontal moderada y severa respondían dentro de los parámetros de normalidad, a las pruebas de vitalidad.

En el año 1973, Sinai y Soltanoff, "The transmisión of pathologic changes betwen the pulpal and the periodontal structures". Oral surgery, oral medical, and oral pathology 1973 October;36(4)558-568 evaluaron dientes afectados inicialmente por enfermedad periodontal, observando que los cambios pulpares presentes en dichos dientes ocurren en un largo periodo de tiempo, son menos frecuentes que los producidos en el periodonto de dientes con lesiones pulpares y además estos cambios incluyen principalmente reabsorción interna y rápida deposición de dentina.

Langeland, Rodrígues y Dowden "Periodontal disease, bacteria, and pulpal histopathology". Oral surgery, oral medical, and oral pathology 1974 Febraury;37(2)257-270 en el año 1974, describieron que aunque la inflamación pulpar puede ocurrir en presencia de enfermedad periodontal en dientes con conductos accesorios, la desintegración pulpar total, aparentemente, ocurre solo cuando la placa bacteriana invade el foramen apical.

Es importante reconocer, que la mera presencia de conductos accesorios o laterales, no implica que una lesión pueda diseminarse desde una estructura a otra o dañar seriamente el tejido afectado.

Los resultados obtenidos en las investigaciones establecen controversias acerca de la importancia e influencia de los túbulos dentinarios y conductos accesorios en el intercambio de irritantes de un tejido a otro.

En el año 1978, Bergenholtz y Lindhe describen la presencia de alteraciones en la pulpa cameral de dientes afectados periodontalmente, además de cambios patológicos en los conductos radiculares, refiriéndose a la formación de dentina secundaria, reabsorciones radiculares externas y obliteración

de los conductos radiculares resultado de una considerable deposición de dentina secundaria.

Por otro lado, al evaluar dientes con lesión pulpar inicial se observan alteraciones definitivas en las estructuras periodontales, principalmente a nivel del ligamento periodontal las cuales ocurren en un mayor porcentaje y todas son de naturaleza inflamatoria.

Para Simring y Golberg, en el 1964, la enfermedad pulpar puede ser causa de enfermedad periodontal, ya que esta evita la reparación de la pulpa cuando se eliminan los irritantes marginales, la disfunción y los factores etiológicos metabólicos. Los autores describieron a la enfermedad pulpar como fuente de materiales tóxicos o patológicos al periodonto, la cual puede crear un proceso de destrucción tisular que procede desde la región apical hacia el margen gingival.

En el 1998, Janson realizó un estudio sobre la influencia de las infecciones endodónticas en el estado periodontal de molares inferiores y observó que la infección de los conductos radiculares en molares comprometidos periodontalmente puede potencializar la progresión de la periodontitis por la diseminación de irritantes de origen endodóntico, a través de conductos accesorios permeables y túbulos dentinarios.

¿Cuál es la plausibilidad científica de las relaciones entre las patologías endo y periodontales?

- Los dientes, en un proceso de reabsorción del hueso de soporte pueden ser más susceptibles a enfermedades pulpares, por la exposición física de túbulos al frente de destrucción de la periodontitis.
- Un incremento de la movilidad dentaria puede provocar una estenosis o desgarramiento de los vasos sanguíneos apicales.
- La invasión bacteriana ocurre a través del foramen apical y los conductos laterales, secundarios o cavo interradiculares expuestos por la enfermedad periodontal.
- La enfermedad pulpar puede crear un proceso de destrucción tisular el cual progresa desde la región apical hacia el margen gingival.

Algunos números:

Se han llevado a cabo varios estudios sobre la prevalencia de las ramificaciones de los conductos pulpares, por ejemplo, De Deuss, reporta la presencia de conductos laterales, secundarios y accesorios en 313 dientes correspondientes a un 27,4% de un total de 1.140 dientes estudiados. Los conductos laterales fueron encontrados en un 10,4%, los secundarios en una frecuencia de 16,4% y los conductos accesorios en 0,6%.

Se ha puesto entonces en evidencia que la comunicación vascular que existe entre la pulpa y el periodonto es a través de los conductos laterales y secundarios.

Estos conductos representan la comunicación original entre el saco y la papila dental, estando presente la mayoría en la mitad apical de la raíz excepto en los dientes multirradiculares en los cuales existen numerosas comunicaciones en el área interradicular.

Los conductos cavointerradiculares son los que comunican la cámara pulpar con el periodonto en la bifurcación de los molares La interacción de la pulpa y el periodonto a través de estos conductos en el piso de la cámara pulpar y la zona interradicular de los molares, ha sido descrita por varios autores. En el año 1975, De Deus⁽¹³⁾ observo que en 823 premolares y molares estudiados, 2,3% presentaron conductos laterales provenientes del conducto radicular principal en la zona interradicular, sin embargo no observaron conductos cavointerradiculares en el piso de la cámara pulpar.

Posteriormente estudios realizados por Gutmann⁽¹⁸⁾ en el año 1978, revelaron que en un total de 102 primeros y segundos molares superiores e inferiores permanentes, 28,4% presentaban conductos cavointerradiculares permeables en la región interradicular. En el año 1986, Vertucci y Anthony realizan una investigación bajo el microscopio electrónico de barrido en la cual se estudio una muestra total de 100 primeros y segundos molares superiores e inferiores, 25 dientes correspondientes

Bibliografía Consultada y Recomendada

- Aena Jain Pundir, and Siddharth Pundir Salvaging of a True Endo-Perio Lesion www.ektodermaldisplazi.com/journal.htm Case report (J Int Dent Med Res 2012; 5: (2), pp. 110-113) ISSN 1309-100X.
- Ahmed, Hany Mohamed Aly Different perspectives in understanding the pulp and periodontal intercommunications with a new proposed classification for endo-perio lesions ENDO 6 (2012), Nr. 2 (20.07.2012)
- 3. American Association of endodontists. Glossary. 5th edition.1994.
- American Academy of periodontology. Periodontal disease managment. 1994.
- Arens DE. Practical lessons in Endodontic surgery. Quintessence Publishing. Hong Kong. 1998.
- Beate Schacher, Helga Haueisen, Petra Ratka-Krüger "The chicken or the egg? Periodontal-endodontic lesions" Lecture within the framework of the Annual Conference of the New Working Group in Periodontology (NAgP) on 23.09.2006 in Frankfurt/Main Publicado en
- Beer M, Baumann W, Kim S. Atlas práctico de endodoncia. Masson, Salvat. 1998.
- 8. Bergenholtz G, Hasselgren G. Endodontics and periodontics. En: Lindhe J editor. Periodontology. 1999:296-331.
- Bergenholtz G, Lindhe J. Effect of experimentally induced marginal periodontitis and periodontal scaling on the dental pulp. Journal of clinical periodontology 1978 Janaury;5:59-73.

a cada grupo y observaron que la prevalencia de conductos cavointerradiculares permeables en la zona interradicular y piso de cámara fue de 56% en los molares inferiores, mientras que en los molares superiores la prevalencia fue de 48%.

Son las calcificaciones pulpares las que presentan la mayor prevalencia a medida que aumentan los problemas periodontales, sin embargo desde que las calcificaciones reemplazan al tejido pulpar vivo, su presencia es considerada como una secuela patológica del compromiso periodontal al igual que la aposición y resorción de las paredes de la cámara pulpar y los conductos radiculares. *Lindhe J. Periodontología clínica.* 2^{da} ed. Argentina, Panamericana, 1992.

Al revisar la literatura nos encontramos de que no hay algunas controversias sobre el efecto de la enfermedad periodontal sobre la pulpa, quizás por esta razón existe un elevado número de estudios relacionados con este tema contrario al efecto en las estructuras periodontales de dientes con lesiones pulpares, al parecer se aclararon muy rápidamente las consecuencias de estos casos y resulta contrastante la poca cantidad de investigaciones realizadas al respecto. Por otro lado, al evaluar dientes con lesión pulpar inicial se observaron alteraciones definitivas en las estructuras periodontales, principalmente a nivel del ligamento periodontal las cuales ocurren en un mayor porcentaje y todas son de naturaleza inflamatoria. Sinai I, Sollanoff W. The transmisión of pathologic changes betwen the pulpal and the periodontal structures. Oral surgery, oral medical, and oral.

- Blair HA. Ralationships betwen Endodontics and periodontics. Journal of periodontology 1972 April;43(4)209-213.
- Brown L, Lekrowiftz W. Influences of dentinal fluids on experimental caries. Journal of dental research 1966 october;45(5)1493-1498.
- Carnevale G, Pontoriero R y Lindhe J. Treatment of furcationinvolved teeth. En: Lindhe J editor. Periodontology.1999:682-709.
- Carranza F. Periodontología clínica. 7ma edición. Interamericana-McGraw- Hill. México.1993.
- Castellucci A. Endodoncia. Edizione odontoiathiche II, tridenteprato.1998.
- 15. Chapple I, Lumley P. The periodontal-endodontic interface. Dental update 1999 October; 26(10)331-341.
- De Deus Q. Frecuency, location, and direction of the lateral, secondary, and accessory canals. Journal of Endodontics 1975 November;1(11)361-366.
- De la Sota R. Lesiones pulpoperiodontales o endoperiodontales. Revista dental de chile 1992;83(2):65-73.
- Fabra H. La reabsorción externa radicular, origen de un problema endo-periodontal. Endodoncia 1991 Abril-Junio; 12(2)94-100.
- 19. Garrett S. Periodontal regeneration around natural teeth. Ann periodontol November 1996;1(1)621-666.
- Grossman LI. Endodontic practice, 9th edition. Lea- febiger. Philadephia. 1978.

- Gutmann JL. Prevalence, location, and patency of accesory canals in the furcation region of permanent molars. Journal of periodontology 1978 Janaury;49(1)21-26Harrintong G. Enfermedades pulpares-enfermedades periodontales: diagnóstico diferencial. Clinicas de Norteamérica. 1979.
- Haueisen H, Ratka-Krüger P, Heidemann D. Paro-EndoLäsion: Unerwartete Ursache parodontaler Destruktion. In: Heidemann D. Deutscher Zahnärztekalender 1999. München: Hanser, 1999:97–129.
- Heredia JM, Valencia S. Lesiones combinadas endodónticoperiodontales. Enfoque comprensivo. Revista de la Asociación odontológica argentina 1989 Enero/Febrero;77(1)32-38.
- 24. Ingle JI. Endodoncia. 3ra ed. México, Interamericana, 1987.
- Janson L, Ehnevid H. The influence of Endodontic infection on periodontal status in mandibular molar. Journal of periodontology 1998 December: 1392-1396.
- Kramer J. The vascular architecture of the human dental pulp. Arch. Oral biol 1960;2177-189.
- 27. Lasala A. Endodoncia. 4ta edición. Salvat. México. 1993.
- Lindhe J. Periodontología clínica. 2da ed. Argentina, Panamericana, 1992.
- 29. Lindhe J. Periodontology. 3rd ed. Sweden. 1999.
- Lindhe J. Radicular resection En: Lindhe J editor. Periodontology. 1999.
- 31. Maguire H, Torabinejad M, McKendry D, McMillan P, Simon J. Effects of resorbable menbrane placement and human osteogenic protein-1 on hard tissue healing after periradicular surgery in cats. Journal of endodontics 1998 November; 24(11)720-25.
- Miyashita H, Bergenholtz G, Gröndahl K y Wennstrom JI. Impact of Endodontic conditions on marginal bone loss. Journal of periodontology 1998 Febraury;158-164.
- Nicholls E. Lateral radicular disease due to lateral branching of the root canal. Oral surgery, oral medical, and oral pathology 1963 July;16(7)839-845.
- Pitt Ford TR.Endodoncia en la práctica clínica. 4ta edición. McGraw-Hill interamericana. México.1999.
- Rossman L. Relación entre enfermedades pulpares y periodontales.
 En: Genco R, Goldman H, Cohen W, editores. Periodoncia. 1993:645-659.

- 36. Rubach WC, Mitchell DF. Periodontal disease, accessory canals and pulp pathosis. Journal of periodontology 1965; 36: 34-8.
- Seltzer S, Bender IB. The dental pulp. Endodontology, biologic considerations in endodontic procedures 3th ed. New York, Ishiyaku EuroAmerica, inc, 1990.
- Shenoy Nina, Arvind Shenoy, REVIEW ARTICLE Clinical diagnosis and management of endo-perio lesions: Diagnosis and clinical considerations Indian J Dent Res, 21(4), 2010
- Simon JH, Glick DH, Frank AL. The relationship of endodonticperiodontic lesions. Journal of periodontology 1972 April; 43(4)202-208.
- Simon JH, Werksman LA. Endodontic-periodontal relations. En:Cohen S, editor. Pathways of the pulp. St. Luis. Mosby, 1994:513-530.
- Simon JH. Patología periapical. En: Cohen S, editor. Vías de la pulpa. Madrid. Mosby, 1999:401-451.
- Solomon C, Chalfin H, Kellert M, Weseley P. The endodonticperiodontal lesion: a rational approach to treatmente. Journal of American Dental Association 1995 April; 126(4)473-9.
- Sujatha Gopal, Kalwa Pavan Kumar, Krishna Prasad Shetty, Vikas Jindal & Saritha M INTERRELATIONSHIP OF ENDODONTIC -PERIODONTAL LESIONS - AN OVERVIEW Indian Journal of Dental Sciences. June 2011 Issue: 2, Vol.:3
- 44. Stallard RE. Periodontic-endodontic relationship. Oral surgery, oral medical, and oral pathology August 1972; 34(2)314-326.
- Tseng C, Harn W, Melody Y, Huang C, Yuang K, Huang P. A new approach to the treatment of true-combined endodontic-periodontic lesions by the guided tissue regeneration technique. Journal of Endodontics 1996 December; 22(12)693-6.
- Vertucci FJ, Anthony RL. A scanning electon microscopic investigation of accesory foramina in the furcation and pulpal chamber floor of molar teeth. Oral surgery, oral medical, and oral pathology 1986 September; 62(3)319-325.
- 47. Weine FS. Endodontic therapy 5th ed. St. Louis, Mosby,1995.
- 48. Xing Meng H. Periodontic-endodontic leesions. Ann periodontol 1999 December; 4(1)84-9.
- Zabagueli B. Regeneración tisular guiada para la reparación de una perforación radicular en el síndrome de pérdida ósea alveolar. Endodoncia 1993 Julio-Septiembre; 11(3)157-163.

ENDOPREGUNTA

El tratamiento endodóntico como apoyo a la terapia periodontal

Dr. Juan Pablo Ponce O.

Especialista en Periodoncia Universidad de Chile

Docente de Periodoncia Universidad Finis Terrae, Universidad del Desarrollo y

Universidad Pedro de Valdivia



Sin duda el foramen apical es la gran vía de comunicación entre el periodonto y la pulpa dental. Pero también se deben considerar otros elementos anatómicos como son los conductos laterales y las foraminas presentes en el piso cameral de los molares. Finalmente, la permeabilidad del tejido dentinario es otro acceso a tener en cuenta^(1,2,3).

Basado en estudios de histología pulpar, tradicionalmente se nos ha mostrado la pulpa como un tejido con un potencial limitado de sobrevivir a los diferentes desafíos que se presentan a lo largo de la vida de un ser humano. Sin embargo, es importante destacar que la adecuada fijación del tejido pulpar para su posterior estudio microscópico ha sido y continua siendo una tarea no exenta de dificultades y que muchos trabajos anteriores a 1975 han sacado conclusiones clínicas que debemos revisar. Mucha de la patología pulpar diagnosticada en esa época pudo corresponder a artefactos histológicos. Al respecto, es importante considerar estudios fisiológicos más recientes que demuestran una importante red vascular del tejido pulpar dotada de esfínteres precapilares, comunicaciones arteriovenosas y un activo sistema linfático. Todos ellos conforman mecanismos que le confieren una significativa capacidad de supervivencia a la pulpa dental(1).

Los factores claves a considerar son la vitalidad pulpar y la extensión de la lesión o defecto periodontal⁽²⁾.

A través de los años se han propuesto diferentes formas de clasificar las relaciones existentes entre pulpa y periodonto⁽³⁾. De acuerdo con la clasificación recomendada en el World Workshop de 1999⁽⁴⁾, podemos distinguir tres situaciones:

1. Lesión endodóntica primaria: se presenta en dientes sin vitalidad pulpar o con tratamiento endodóntico con un trayecto fistuloso estrecho no mayor a 1mm de tipo tracto sinuoso que drena por el periodonto hacia el margen gingival^(1,2). El sondaje a cada lado del defecto está dentro de límites normales. El tratamiento endodóntico es de rigor. Generalmente suficiente para resolver el defecto periodontal. Lo cual se debe controlar clínica y radiográficamente a los 3 meses⁽²⁾. En este caso estaría contraindicado realizar tratamiento periodontal.

Es importante aclarar que el sondaje tipo trayecto sinuoso también se puede asociar con piezas vitales⁽¹⁾:

- Por ejemplo puede corresponder a un proceso a distancia, ya sea por un diente contiguo con necrosis pulpar o por un defecto periodontal en una pieza vecina.
- Surcos del desarrollo o raíces fusionadas.
- Fracturas verticales o cracking que comprometen corona y raíz.
- Saco periodontal en vestibular o lingual de piezas antero inferiores.
- Proyecciones o perlas del esmalte.
- 2. Lesión periodontal primaria: puede existir una imagen radiolúcida periapical o para-radicular en presencia de vitalidad pulpar. La profundidad al sondaje esta aumentada y tiene mayor amplitud que en la situación anterior. El pronóstico de la pieza dependerá del compromiso periodontal y de la respuesta a la terapia periodontal. La endodoncia no está indicada en este caso⁽²⁾.

3. Lesión combinada o verdadera: esta indicado realizar ambas terapias. Debido a la profundidad de la lesión periodontal el tratamiento periodontal presenta un desafío que condiciona el pronóstico de la pieza dental⁽²⁾.

No he encontrado en la literatura evidencia consistente que sustente la indicación de terapia endodóntica de manera profiláctica en situaciones de compromiso periodontal severo. Según Lindhe y Nyman⁽⁵⁾, no existe diferencias en la reparación y la estabilidad a largo plazo en piezas vitales comparado con piezas con tratamiento de conducto. Por otro lado, un estudio⁽⁶⁾ determinó que si existe interferencia en la reparación periodontal en piezas con tratamiento endodóntico. Aunque la muestra era pequeña, solo 18 dientes; es interesante destacar que en la discusión los investigadores dudan de la calidad técnica de los tratamientos de conducto de la muestra, lo que obviamente se debe tener en cuenta en estudios posteriores.

En casos en lo cuales se indica odontosección o radectomía se debe realizar previamente el tratamiento endodóntico independiente del estado pulpar de la pieza. Esto se debe a la radical modificación en la anatomía de la pieza dentaria que conllevan estos tratamientos⁽⁷⁾.

Bibliografía

- Harrington GW, Steiner DR, Ammons WF. The periodontalendodontic controversy. Periodontology 2000, Vol. 34, 2004, 22-33.
- Rotstein I, JH Simon. Diagnosis, prognosis and decision-making in the treatment of combined periodontal- endodontic lesions. Periodontology 2000, Vol. 34, 2004, 165-203.
- Hany Mohamed Aly Ahmed. Different perspectives in understanding the pulp and periodontal intercommunications with a new proposed classification for endo-perio lesions. ENDO (Lond Engl) 2012;6(2):87-104.
- Armitage GC. Development of a classification system for periodontal diseases and conditions. Ann Periodontol 1999: 4: 1-6.

En conclusión, me parece fundamental promover el trabajo interdisciplinario entre endodoncistas, periodoncistas y otros especialistas que pudieran estar involucrados en la atención de un paciente con lesión endo-periodontal.

Antes de indicar una u otra terapia un exhaustivo examen y diagnóstico tanto periodontal como pulpar son requeridos.

Los test pulpares y el sondaje periodontal son fundamentales para establecer tanto un correcto diagnóstico como una terapia adecuada.

El sondaje periodontal es imperativo e insoslayable realizarlo con sonda periodontal calibrada⁽⁸⁾.

El tratamiento endodóntico debe ser de una alta calidad técnica^(1,2,3).

En general la terapia endodóntica antecede a la periodontal^(1,2,3,7).

La evidencia revisada no permite apoyar la indicación profiláctica de tratamiento endodóntico en lesiones periodontales severas.

- Nyman S, Lindhe J. A longitudinal study of combined periodontal and prosthetic treatment of patients with advanced periodontal disease. J Periodontol 1979: 50: 163-169.
- Sanders JJ, Sepe WW, Bowers GM, Koch RW, Williams JE, Lekas JS, Mellonig JT, Pelleu GB, Gambill V. Clinical evaluation of freezedried bone allografts in periodontal osseous defects. 3. Composite freeze-dried bone allografts with and without autogenous bone grafts. J Periodontol1983: 54: 1-8.
- Carnevale G, DiFebo G, Tonelli MP, Marin C, Fuzzi M. A retrospective analysis of the periodontal-prosthetic treatment of molars with interradicular lesions. Int J Periodont Restorative Dent 1991: 11: 188-205.
- 8. Armitage GC. Manual periodontal probing in supportive periodontal treatment. Periodontol 2000 1996: 12: 33±39.

ENDOPREGUNTA

El tratamiento endodóntico como apoyo a la terapia periodontal

Dr. Antonio Sanz

Profesor titular de Periodoncia e Implantología Oral.
Facultad de Odontología Universidad de los Andes
Profesor adjunto de "Foundation for Bioesthetic Dentistry USA
Especialista en Periodoncia . U de Chile 1980 – 1983
Especialista en Implantología Oral . U. Complutense, Madrid España 1991
Especialista en Bioesthetic Dentistry . Foundation for Bioesthetic Dentistry 2005 – 2007 USA.



La relación entre el periodonto y la pulpa dentaria es muy estrecha y se establece, como es conocido, a través del foramen apical y de los canales laterales o accesorios que se encuentran en las raíces y a nivel del área de furcaciones de molares. Esta condición favorece el paso de agentes nocivos de una zona a otra cuando alguno de los dos o ambos se encuentran alterados y a su vez, perpetúan la o las lesiones en las estructuras comprometidas si estas no son diagnosticadas y tratadas adecuada y oportunamente.

Las relación entre la enfermedad pulpar y periodontal fue primeramente descrita por Simring y Golberg en 1964⁽¹⁾ Desde entonces el termino de lesiones endo periodontales se ha utilizado para describir lesiones debidas a los productos inflamatorios encontrados en diversos grados en los tejidos periodontales y pulpares .

La coexistencia de problemas pulpares y enfermedad periodontal inflamatoria puede complicar el diagnostico y la planificación de tratamiento⁽²⁾.

La enfermedad periodontal es iniciada y perpetuada por la presencia de bacterias a nivel del surco, las cuales podemos encontrar configurando la placa bacteriana adherida y no adherida. Los mediadores inflamatorios liberados a causa de esta infección local destruyen el tejido conectivo gingival, ligamento periodontal y hueso alveolar⁽³⁾. Alteraciones de la superficie radicular ocurren por perdida de la capa externa de cementoblastos, resultando en lesiones resorptivas superficiales del cemento. La enfermedad periodontal de larga data ha demostrado producir efectos de daño acumulativo a nivel pulpar, sin embargo total desintegración de la pulpa solo se produce como resultado de invasión bacteriana que involucra el ápice del diente y

compromete su aporte vascular⁽⁴⁻⁵⁾. Estudios microbiológicos e inmunológicos han demostrado que la fuente de patógenos en el compromiso pulpar, de una lesión de origen periodontal, son las bacterias del saco periodontal^{(6).}

La condición clínica que presente el paciente debe indicarnos la necesidad de los tratamientos a instaurar. El diagnostico diferencial es esencial en la determinación de la conducta a seguir.

La pregunta "¿Cuádo indica tratamiento endodóntico como apoyo a la terapia periodontal? puede ser contestada en términos muy simples: el tratamiento endodóntico en una pieza especifica como apoyo a la terapia periodontal deberíamos indicarlo cuando la sintomatología clínica nos indique un compromiso pulpar irreversible⁽⁷⁾. La situación mas evidente estará dado por dolor estimulado o permanente de una pieza dentaria asociado a un avance de la destrucción periodontal que justifique el compromiso pulpar ya sea a nivel de la furca o conductos accesorios, esto en el contexto de una pieza sin lesión cariosa o con una restauración profunda defectuosa o con filtraciones.

La vitalidad pulpar es una de las claves para un diagnostico diferencial e indicación del tratamiento endodóntico, teniendo en consideración que este examen puede darnos falsos positivos y/o negativos.

La profundidad al sondaje aumentada, con un patrón de destrucción ósea acorde de las piezas dentarias lo que implica la condición de una enfermedad periodontal crónica junto con una imagen radiográfica consecuente con una destrucción periodontal, nos permitiría diagnosticar el compromiso pulpar consecutivo a la enfermedad periodontal

e indicar el tratamiento endodontico de la pieza afectada como apoyo a la terapia periodontal.

En circunstancias de sacos profundos en los cuales se realiza un raspado y pulido radicular exhaustivo las piezas dentarias pueden quedar con sensibilidad aumentada la cual si no remite a pesar del tiempo y las medidas implementadas para mitigar el dolor, puede ser una situación que también requiere de la terapia endodóntica de apoyo al tratamiento periodontal.

Condiciones periodontales agudas como abscesos, GUNA o PUNA, difícilmente producirán un compromiso pulpar.

Referencias

- Simring M Golberg M . The pulpal pocket approach: retrograde periodontitis. J Periodontol.1964;35:22-48
- Preetinder Singh. Endo-Perio Dilemma: A brief review. Dent. Res 2011 Winter, 8 (1) 39-47
- Lindhe J. Tercera edición Denmark: Munksgaard Intl Pub; 1997 Clinical periodontology and Implant Dentistry.
- Bender IB, Seltzer S.. The effect of periodontal disease on the pulp. Oral Surg Oral Med Oral Pathol.1972;33(3):458-74.
- Czarnecki RT, SchilderH. Histological evaluation of the human pulp in teeth with variing degrees of periodontal disease. J endod. 1979.; 5 (8):242-53
- Kurihara H, Kobayashi Y, Francisco IA, Isoshim O, Nagai A, Murayama Y, A microbiologicl and inmunological study of endodontic-periodontic lesions. J Endod. 1995;21(12)21:617-21.
- Stock CJ. Endodontics in practice. Diagnosis and treatment planning. Br Dent J. 1985;158(5) 163-70

CASO CLÍNICO



Dr. Valentín Preve

Presidente de la Sociedad Uruguaya de Endodoncia Presidente de la Seccional Uruguaya de Láser Odontológico y en Área de Salud, Asociación Odontológica Uruguaya

Correspondencia: Av. Alberdi 6253bis, Montevideo 11500, Uruguay vpreve@adinet.com.uy valentinpreve@gmail.com

Laserterapia en hipersensibilidad dentinaria Lasertherapy in dentinal hypersensitivity

RESUMEN

Se presenta un caso clínico de hipersensibilidad dentinaria extrema al frío, en la zona posterior superior izquierda con un diagnóstico confuso con una posible pulpitis irreversible debido a la intensidad y duración de los síntomas. Se realiza laserterapia con láser de baja potencia exclusivamente. Se irradia en dos sesiones separadas por una semana, indicándose de no utilizar otras terapias para la hipersensibilidad dentinaria y se hace un seguimiento del caso durante 6 meses. Se observa una reducción inmediata de los síntomas desde los primeros minutos de aplicada la irradiación láser y mayor reducción luego de la segunda aplicación, condición que se mantiene a lo largo de los 6 meses. La laserterapia disminuye los síntomas de dolor de la hipersensibilidad dentinaria en forma inmediata y persistente en el tiempo y ayuda al diagnóstico diferencial. Es compatible y se potencia con otras terapias de desensibilización dentinaria.

Palabras clave: hipersensibilidad dentinaria, túbulo dentinario, laserterapia, láser diodo de baja potencia.

SUMMARY

The use of lasertherapy as an exclusive treatment method in reducing dentinal hypersensitivity extreme pain on superior bicuspids and molars is presented in this clinical case. The clinical efficacy in reducing pain was evaluated by air-blast test using visual analog scale (VAS) immediately, at 1 week, (2 sessions treatments) and 6 months follow up. Results showed an effective reduction of cervical dentin hypersensitivity pain with an almost completlely abscense of sinthoms, starting immediatly after the first lasertherapy application. Lasers were even more effective after a second application. Lasertherapy could also help in differential

diagnosis. Hence, further studies are needed to reconfirm lasertherapy as a "gold standard" treatment in dental hypersensibility.

INTRODUCCIÓN

La hipersensibilidad de la dentina o dentinaria (HD) se define como la reacción exagerada ante un estímulo sensitivo inocuo, polimodal por disminución del umbral de sensibilidad del diente. Este dolor siempre es provocado y nunca espontáneo. Es polimodal porque responde a diferentes estímulos (Curro, 1990). Se origina en la dentina expuesta como respuesta a un estímulo externo y que no puede atribuirse a ninguna otra forma de defecto o enfermedad dental. La teoría hidrodinámica plantea que los estímulos que producen dolor causan un cambio en el flujo del fluido dentinal que, a través de una respuesta de los mecanorreceptores, activa las fibras nerviosas intradentarias y produce dolor. Afecta promedialmente al 20% de la población adulta entre 20 y 50 años y se observa una incidencia del 30% entre los 30 y los 39 años (West 2006). Entre los varios síntomas la HD el dolor provocado es el síntoma predominante. La intensidad del dolor puede ser leve, moderada o intensa dependiendo del diente y de la intensidad y tipo de estímulo, así como de la permanencia de éste en contacto con el diente. Los estímulos más frecuentes son el frío, el ácido, los dulces, la exploración de la superficie, el aire y el resecamiento dentinario. Dado que los síntomas están condicionados por un dolor provocado, podríamos pensar que histológicamente tienen relación con la hiperemia pulpar. Por tanto la HD estaría incluída en la clasificación de pulpitis reversible. Prolongado en el tiempo y con agregado de otros estímulos puede pasar a pulpitis irreversible y sintomática con su correspondiente terapéutica específica pulpar. El dolor en una HD puede prolongarse en promedio de 3 a 5 segundos.

No hay un parámetro o protocolo exacto que nos indique clínicamente que cantidad de segundos son los necesarios para considerar que estamos ante un cuadro de inflamación pulpar irreversible. El dolor espontáneo y/o la duración del dolor provocado que dure más de 10 segundos serían junto a otros síntomas y signos los parámetros adecuados para considerar que estamos frente a una patología pulpar sintomática e irreversible (Kleinberg, 1990). El diagnóstico diferencial entre pulpitis reversible e irreversible indicaría un tratamiento específico para cada cuadro clínico. Los recursos terapéuticos para la HD son los métodos químicos de desensibilización que procuran sedar el proceso celular dentro del TD a través de corticoesteroides, o de ocluirlos por medio de precipitados de hidróxido de calcio, de fosfato cálcico o de arginina-carbonato de calcio para formar un tapón con depósitos cristalizados (Petrou, 2009). Las pastas dentales desensibilizantes que contienen usualmente cloruro de estroncio o nitrato de potasio, pueden requerir de numerosas aplicaciones para que disminuya la sensibilidad. Estos productos actúan sellando la zona expuesta de los TD o reduciendo la habilidad del nervio en transmitir la señal de dolor. Los métodos físicos pretenden bloquear los TD con resinas, barnices, sellantes o ionómeros vítreos. Sin embargo, muchos de estos procedimientos proporcionan resultados temporales y deben ser repetidos. Una relativamente nueva metodología es la laserterapia (LT) como método de desensibilización (Brugnera, 1999). La LT puede utilizarse como tratamiento único o en conjunto potenciando o sinergizando con todas las metodologías desensibilizantes ya existentes.

PRESENTACIÓN DEL CASO CLÍNICO

Se describe el tratamiento con LT de 3 molares superiores (MS) y dos premolares superiores (PMS) con HD. El diagnóstico diferencial es confuso con pulpitis irreversible. Todas las piezas son tratadas exclusivamente con LT, o láser de baja potencia en una longitud de onda infraroja 808 nanómetros durante 2 sesiones. Paciente masculino de 56 años con HD intensa al frío en la zona de MS y PMS izquierdos. Visualmente se observa una pequeña pérdida de prismas del esmalte, sin caries en la zona cervical a nivel del límite corono-radicular de los PM 24, 25, y los M 26, 27, 28. Los M se presentan con pequeñas restauraciones oclusales de resinas compuestas de fotocurado de unos 8 meses de antigüedad y que a la inspección visual no presentan filtraciones marginales, pérdida de sustancia ni cambios en su coloración. La oclusión es correcta y la movilidad de las piezas es de 0. Ninguna pieza de esta zona presenta cambios de coloración ni tártaro, ni historia de enfermedad periodontal. La imagen radiográfica nos muestra que ambas restauraciones están a más de un 1,5 mm de la cámara pulpar, la lámina dura se observa intacta y no se percibe radiográficamente ensanchamiento visible del ligamento periodontal. Para la medición del dolor se realiza el test con aire de la jeringa del equipo por 2 segundos a nivel cervical vestibular de las piezas estudiadas.

Para medir el grado de dolor de la HD se utilizó una escala visual análoga (Visual Analogue Scale, VAS). La medición se realiza antes de comenzar el tratamiento de LT y a los 5 minutos después de finalizada la irradiación en cada una de las dos sesiones de LT. En la medición con la escala VAS el paciente cataloga "0" como ausencia de dolor y 10 máximo dolor según sus valores de dolor. En la medición no se muestran al paciente la escala numérica entre cero y diez ya que la escala se presenta del lado opuesto al paciente para no predisponerlo ante una nueva medición y es visible solo por el odontólogo que evalúa el dolor. Se tomaron todas las mediciones a los 5 minutos de aplicada la LT y a los 15 minutos. Las mediciones se realizaron 3 veces en todos los casos para corroborar los resultados. Se le indica al paciente en la primera sesión y durante el primer mes posterior a la primera sesión no utilizar pastas dentales ni enjuagues bucales desensibilizantes, ni placa miorelajante y mantener una técnica, fuerza y frecuencia de cepillado dental adecuada según los protocolos científicamente aceptados para estos casos.

Terapia Láser: la irradiación se realiza con un aparato de Diodo (low level laser therapy, LLLT) (Fig. 1) en modo continuo a una potencia de 100 mW, irradiando 120 Joules /cm². El área de la punta de salida de la irradiación era de 0,028 cm² en contacto con los tejidos, y durante 33 segundos en cada uno de los puntos de irradiación, irradiando 3,3 Joules en cada aplicación. Se aplicaron 10 puntos por pieza tratada (Fig. 2); 3 puntos por vestibular y 3 puntos por palatino (un punto en mesial, uno en zona media y uno en distal en el límite cervical de la corona), se irradian 2 puntos por oclusal, y 2 puntos en encía vestibular (un punto a la altura del tercio medio radicular y un punto a nivel apical). Un total de 330 segundos (5 minutos y 30 segundos). Se repite el mismo procedimiento de irradiación a la semana. El resultado (Fig. 3) nos dio un valor de 4 para los PM, 7 para la pieza 26 con una duración de 3 segundos y de 10 para la pieza 27 con una duración de 15 a 20 segundos.



Figura 1 Láser Diodo

Tabla de medición del dolor dentinario con VAS (Visual Analogic Scale)									
Nº Pieza	Previo 1ra Sesiòn	5 Min	15 Min	Previo 2da Sesiòn	5 Min	15 Min			
24	4	2	1	1	0	0			
25	4	2	1	1	0	0			
26	7	4	3	3	2	1			
27	10	7	5	5	4	2			
28	2	0	0	0	0	0			

Figura 2 Tabla de resultados de dolor.

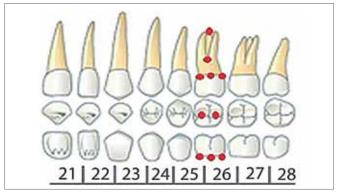


Figura 3 Puntos de irradiación en PM y M

DISCUSIÓN

La desensibilización lograda en este caso clínico es inmediata como también lo demuestran varios estudios de Wakabayasi (1993); aumenta a los 10 minutos de la primera medición, y aumenta aún más con la segunda aplicación a la semana. El diagnóstico clínico presuntivo parecía indicar

que era una pulpitis irreversible debido a la intensidad y duración de los síntomas. Luego de la aplicación con láser, los síntomas al dolor remitieron de tal forma, que el diagnóstico clínico pasó a ser el de una pulpa sana con una muy leve HD. La LT logra biomodular los procesos bioquímicos de las células nerviosas, disminuir los procesos inflamatorios y estimular el bloqueo de los TD. El empleo del láser puede ser útil como agente físico para el bloqueo de los TD y eléctrico en la depolarización de las fibras nerviosas impidiendo la transmisión del dolor al Sistema Nervios Central (Sicilia, 2009). En este caso, se indicó no utilizar otras terapias de desensibilización, para no interferir en el resultado obtenido por la LT. La LT es de bajo costo, no invasivo, rápida y fácil aplicación y se sugiere sea utilizada en conjunto con otras terapias desensibilizantes ya que no solo no las interfiere sino que las sinergiza y potencia. La LT no posee contraindicaciones, salvo el cuidado de los ojos por lentes protectores específicos, para el profesional, asistente y paciente.

CONCLUSIONES

La analgesia lograda por la LT ante la HD como técnica única, aún ante HD de dolor intenso, es muy eficiente ya que actúa en forma inmediata, efectiva y parece proporcionar resultados definitivos. Es mínimamente invasiva, de fácil aplicación, bajo costo y sin efectos colaterales dañinos. Puede ser utilizada potenciando otros métodos de desensibilización dentinaria tradicional o con los de láser de alta potencia.

BIBLIOGRAFÍA

- BRÄNNSTRÖM, M. (1986). The hydrodynamic theory of dentinal pain: sensation in preparations, caries and dentinal crack. J Endod., 12, 475-81.
- BRUGNERA Junior, A. DDS, Ph.D.1, 2, 3, GARRINI, A.E. DDS1, PINHEIRO, A. DDS, Ph.D.2, SOUZA CAMPOS, D.H. DDS1, Elisângela Donamaria, DDS1, Fábio Magalhães, DDS1, Fatima Zanin, DDS1, Jesus Djalma Pécora, DDS3, Márcia Takamoto, DDS1 and Thereza Christinna Ladalardo, DDS1. Laser Theraphy in the treatment of dental Hypersensibility a Histologic Study And Clinical Application. Laser Therapy Vol. 12, 1999.
- CURRO F. (1990): Hipersensibilidad dental en la variedad del dolor, Clin Odont Nort.
- GUTMANN J, DUMSHA T, LOVDAHL P, HOVLAND E. (1992): Problem solving in endodontics: prevention, identification and management, 1ra. Ed, Mosby, St. Louis., pp: 84-111.
- PETROU I., HEU R., STRANICK M., LAVENDER S., ZAIDEL L, CUMMINS D., SULLIVAN R.J., HSUEH C.,: A break through therapy for dentin hypersensitivity: How dental products containing 8% arginine and calcium carbonate work to deliver effective relief of sensitive teeth. J Clin Dent 20 (Spec Iss):23–31, 2009
- ROMEO Umberto, RUSSO Claudia, PALAIA Gaspare, TENORE Gianluca, and DEL VECCHIO Alessandro. Treatment of Dentine Hypersensitivity by Diode Laser: A Clinical Study International Journal

- of Dentistry,aticle :10.1155/2012/International Journal of Dentistry Volume 2012
- ROSS G., ROSS A. Tottenham, Ontario, Canada. Photobiomodulation: An Invaluable Tool for AllJ Laser Dent 2011;19(3):289-296
- SELTZER S., BENDER I. (1975): The Dental Pulp, 2da. edic. J.B. Lippincott company, Filadelfia, pp: 324-347.
- SICILIA A., CUESTA-FRECHOSO S., SUAREZ A., ANGULO J., PORDOMINGO A., De JUAN P., "Immediate efficacy of diode laser application in the treatment of dentine hypersensitivity in periodontal maintenance patients: a randomized clinical trial," Journal of Clinical Periodontology, vol. 36, no. 8, pp. 650–660, 2009.
- VILLA .R. G., A. BRUGNERA, and C. E. Aun, "Estudo histológico da atuacao do raio laser He:Ne na neoformaco dentinária em polpa de ratos," V. Oncris SBPq, p. 101, 1988.
- WAKABAYASI H; HAMBA M; MATSUMOTO K; TACHIBANA H.
 Effect of irradiation by semiconductor laser on responses evoked
 in trigeminal caudal neurons by tooth pulp stimulation. Lasers Surg
 Med, 1993; 13:605-10.
- WEST NX: Dentine hypersensitivity. En: Dental Erosion. Lussi A, Karger, pp. 173–189, 2006.
- ZAPPA, U. (1994). Self-applied treatments in the management of dentine hyperssensitivity. Arch Oral Biol.39, Suppl: 107S-112S. Review

CASO CLÍNICO



Dr. Andrés Yáñez Braun

Cirujano Dentista Alumno del Programa de especialización en Endodoncia Universidad Mayor Docente de Clínica Integrada Universidad San Sebastián Docente ad Honorem de Endodoncia Universidad Mayor

Primer Premolar Mandibular: Bifurcación de canales en tercio apical

RESUMEN

La morfología del sistema de canales radiculares es frecuentemente subestimada por algunos clínicos, sobretodo al momento de abordar premolares inferiores producto de su configuración mas frecuente de una raíz y un canal radicular.

A continuación se presenta el abordaje de un primer premolar mandibular, con periodontitis apical asintomática, que presenta una morfología del SCR correspondiente al tipo V de Vertucci, acompañado de un respectivo análisis teórico.

Palabras Clave

Morfología premolares mandibulares, Vertucci tipo V, primer premolar mandibular.

ABSTRACT

The morphology of the root canal system is frequently underestimated by some dentists, above all at the time of approaching mandibular premolars because of its most common configuration, which consists on one root and one canal.

This article presents the approach of a first mandibular premolar with asymptomatic apical periodontitis, which presents its root canal system morphology according to Vertucci's classification type V, together with their respective theoretical analysis.

key words: Mandibular premolar morphology, Vertucci type V, first mandibular premolar

INTRODUCCIÓN

El objetivo principal de la terapia endodóntica es prevenir y curar, cuando es necesario, patologías pulpares y periapicales, con el afán de poder mantener el remanente biológico del diente. El logro de esta tarea depende de varios factores, tales como, la eliminación de microorganismos, el sello tridimensional del sistema de canales radiculares y la ausencia de comunicación entre el tejido perirradicular y la cavidad bucal.

Sin embargo el logro de este objetivo se puede ver mermado producto de la gran variedad de accidentes anatómicos, que se pueden presentar en la configuración de los dientes, tales como istmos, bifurcaciones, canales accesorios, y anastomosis; que son frecuentemente difícil de identificar, causando una preparación y obturación incompleta⁽¹⁾.

Es por esto que es importante observar y tener conocimiento respecto a las diferentes variantes anatómicas antes de abordar una terapia endodóntica. En base a esto es indispensable la realización de un estudio radiográfico del diente a tratar, en diferentes proyecciones, pudiendo así obtener la mayor cantidad de información al respecto. A su vez, el dentista debe estar al tanto de las variadas formas que puede adoptar el sistema de canales radiculares. Vertucci et al.⁽²⁾ en un estudio definieron la configuración variada del SCR para premolares inferiores, clasificándolas e identificando ocho configuraciones diferentes de espacios pulpares (fig.1).

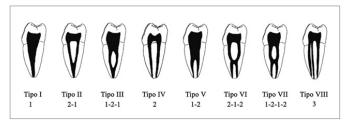


Figura1. Tipos de SCR en premolares inferiores según Vertucci.

En el caso de los primeros premolares mandibulares, la mayoría de estos dientes presenta una raíz y un canal (tipo I), sin embargo no es poco frecuente encontrarse con premolares que presenten dos canales en una misma raíz (24,4%) y que a nivel apical presenten mas de un foramen (21,1%). En base a lo antes mencionado, es muy frecuente el no abordar el SCR en su totalidad, estando esto directamente relacionado con la complejidad del mismo; por lo tanto un buen conocimiento de las diferencias anatómicas de los dientes, ayudará a los clínicos a identificar y tratar casos de mayor dificultad de manera exitosa^(1,3).

Paciente de género femenino, de 50 años, derivada desde la clínica integrada del adulto de la Universidad Finis Terrae, acude al programa de Especialización en Endodoncia de la Universidad Mayor. Paciente relata no tener dolor, ni ningún otro tipo de síntomas, pero hace aproximadamente seis meses, pasó por un periodo de tiempo con dolor ante estímulos térmicos en el diente 3.4. Clínicamente este diente no presenta restauraciones, viéndose relativamente indemne en primera instancia. Ante un examen más acucioso se logra pesquisar un crack a nivel de la cara lingual del diente 3.4.

Ante las pruebas de sensibilidad pulpar, se obtienen resultados negativos, dando ausencia de respuesta tanto a los test térmicos, como test eléctrico realizado con vitalómetro Sybron Endo. A la percusión vertical, relata sintomatología de carácter moderado. Al examen radiográfico céntrico, se observa una cámara pulpar amplia y un canal radicular principal que presenta un significativo cambio de densidad a nivel del tercio medio/apical, acompañado de una lesión radiolúcida de limites difusos. Se complementa con una radiografía retroalveolar excéntrica en la cual se logra evidenciar la bifurcación del canal radicular. (fig. 2)

En base a lo antes mencionado se define como hipótesis diagnóstica una periodontitis apical asintomática compatible con Granuloma, por lo que se decide realizar una necropulpectomía.





Figura 2. a) Radiografía céntrica de diente 3.4 con PAA. b) Desproyección de canales V y P.

En la primera sesión se realiza la cavidad de acceso sin anestesia, para poder corroborar nuestra hipótesis diagnóstica, estableciéndose este como diagnóstico definitivo. Posteriormente se realiza una irrigación profusa de Hipoclorito de Sodio al 5,25% y la preparación de la porción coronal del canal, haciendo "step down" con una lima BioRaCe BR0 (25.08) a 12mm, para irrigar nuevamente con NaOCI.

Una vez realizada la irrigación, se procede a explorar el SCR con una lima K#10, identificando el canal vestibular y lingual. Luego se determina la longitud del instrumento utilizando un localizador apical RAIPEX-6 (VDW), logrando permeabilidad apical del canal vestibular a 18,5mm, pero no del lingual, en el que sólo se logra llegar a 16mm.

Se corrobora esta información mediante una conductometría radiográfica, para luego cerrar con cemento temporal (Fermín) previa aplicación de Hidróxido de Calcio a la entrada del SCR.(fig. 3)



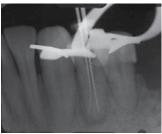


Figura 3. a) Primera conductometría, canal lingual sin permeabilidad apical. b) Conductometría definitiva, canales V y L a LT.

En la segunda sesión, la paciente acude sin signos ni síntomas. Se realiza la permeabilización de la porción apical del canal lingual con una lima K#10 embebida en Glyde, la que es corroborada con el localizador apical y conductometría radiográfica. Se determina la longitud de trabajo, siendo esta de 18mm en el canal vestibular y 18mm en el lingual.

Durante la PQM, se realiza instrumentación manual con limas K# 15 y 20 a LT para dar pie a la instrumentación mecanizada con limas RECIPROC (VDW) R 25 (25.08) a LT. Entre cada instrumento se irriga con NaOCl y se emplea lima de pasaje K# 10 a 20mm.

Posterior a realizar el protocolo de irrigación final con NaOCI y EDTA, se ajustan conos principales R25 de GutaPercha y se toma la conometría (fig 4), para dar paso a la OCR, que es realizada con una técnica termoplástica híbrida, en base a onda continua en la porción apical e inyección de gutapercha en el resto del canal.



Figura 4. Conometría. Conos de gutapercha R25 (25.08) RECIPROC a LT

Finalmente, se realiza compactación vertical con un plugger Machtou #4 y se obtura la cámara con doble sellado coronario: cemento temporal (Fermín y Vidrio Ionómero).

Se realiza toma de radiografía control céntrica y excéntrica (fig. 5). Dos semanas después de finalizar el tratamiento endodóntico, la paciente asiste a control sin signos ni síntomas, dándose el alta endodóntica.





Figura 5. Radiografía de control final en proyecciones céntrica y excéntrica.

Tres meses después del alta endodóntica, la paciente asiste a control. El diente se encuentra sin signos ni síntomas. Se realiza un estudio radiográfico céntrico y excéntrico (fig. 6) en el cual se puede apreciar reparación ósea en base al área donde se encontraba la lesión preexistente.



Figura 6. Estudio radiográfico del diente tres meses después del alta endodóntica. Se aprecia regeneración del tejido óseo en el área periapical.

DISCUSIÓN

Existe un gran número de variaciones en la literatura respecto al numero de raíces y la morfología del SCR de los primeros premolares mandibulares.

Cleghorn et al.⁽³⁾ concluyeron en 2007 que aproximadamente el 98% de los primeros premolares mandibulares son unirradiculares, mientras que solo el 1,8% correspondería a birradiculares. No obstante, en los dientes unirradiculares: 24,2% correspondería a raíces con 2 canales⁽⁴⁻⁶⁾.

Lu et al.⁽⁷⁾ en 2006 concluyeron también que cerca del 22% corresponden a dos canales en una raíz, correspondiendo solamente el 6% a la configuración V de Vertucci. Este tipo de morfología es menos común en segundos premolares mandibulares, donde la presencia de dos canales asciende solamente al 2,5% de los casos⁽⁸⁾.

Otros factores a considerar en el estudio de este tipo de casos son el género y la raza. En el caso de la raza, en pacientes Afroamericanos sería mas común el encontrar dos o más canales en una raíz (32%) en relación a pacientes de raza caucásica (13%)⁽⁹⁾.

En el caso del género, este también podría una diferencia. Sert & Bayirli⁽¹⁰⁾ en 2004 concluyeron que el 44% de las mujeres presenta primeros premolares mandibulares con dos canales en una raíz, mientras que en los hombres llega solo a un 35% de los casos.

La complejidad de la morfología tanto de la raíz como del SCR del primer premolar mandibular ha sido subestimada en el pasado. Hoy en día la literatura nos ha enseñado que tanto las raíces como el SCR de estos dientes poseen configuraciones complejas. Es por esto que es importante tener en cuenta todas las variables mencionadas anteriormente en pos de un buen diagnóstico, abordaje y pronóstico de nuestros tratamientos.

REFERENCIAS

- Cantatore G, Berutti E & Castellucci A. "Missed anatomy: frecuency and clinical impact". E topics 2009, 15. 3-31.
- Vertucci F. "Root canal morphology and its rlationship to endodontic procederes". E topics 2005, 10. 3-29.
- Cleghorn BM, et al. "The root and root canal morphology of the human mandibular first premolar: a literature review". J endod 2007, 33.509-516.
- Zaatar E. "Frecuency of endodontic treatment in Kuwait: radiographic evaluation of 846 endodontically treated teeth". J endod 1997, 23. 453-456.
- 5. Caliskan M. "Root canal morphology of human permanente teeth in turkish population". J endod 1995, 21. 200-204.

- Baisden M. "Root canal configuration of the mandibular first premolar" J endod 1992, 18. 505-508.
- Lu T. "Complicated root canal morphology of mandibular first premolar in a chinese population using a cross section method". J endod 2006, 32. 932-935.
- 8. Zillich R. "Root canal morphology of mandibular first and second oremolars". Oral surg oral med oral pathol 1973, 36. 738-744.
- Trope M. "Mandibular premolars with more than one root canal in different race groups" J endod 1986, 12. 343-345.
- Sert S, Bayirli G. "Evaluation of the root canal configurations of the mandibular and maxillary permanente teeth by gender in the turkish population". J endod 2004, 30. 391-398.

NORMAS DE PUBLICACIÓN

Normas de publicación de la revista "Canal Abierto"

La revista "Canal Abierto" de la Sociedad de Endodoncia de Chile es una revista científica 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 él 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 nombre y correo electrónico.

Los autores que envíen sus artículos autorizan expresamente a publicar el artículo 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 a: canalabierto@socendochile.cl

Formato de manuscritos:

Deben enviarse texto e ilustraciones por separado en formato Word, Microsoft Office, adjuntando original completo (texto con ilustraciones y respectivas leyendas) a doble espacio con margen izquierdo y numeradas correlativamente.

Artículos originales.

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

Deberán ajustarse al siguiente esquema:

1) título breve y representativo del contenido (en español e inglés); 2) nombre de él 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 los autores.

Resumen y palabras claves: Resumen de no más de 250 palabras en español e inglés. Debe considerar: objetivos, métodos, resultados, 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 arábicos 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 corresponda. Las revisiones pueden tener una extensión de hasta 25 páginas, pudiendo enviarse fotos, tablas y figuras.

Casos clínicos.

Casos poco frecuentes o que aporten nuevos conceptos terapéuticos.

Tendrán una extensión máxima de ocho páginas escritas por una sola cara. Es indispensable enviar fotografías de buena calidad.

Deben adecuarse al siguiente esquema: título, resumen, palabras claves. 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.

Resúmenes de exposiciones (exposech)

La revista Canal Abierto, como medio de difusión de las actividades de la Sociedad de Endodoncia de Chile, permite la publicación de resúmenes de las conferencias realizadas en las reuniones mensuales de la sociedad siempre que el autor manifieste su interés.

El comité editorial de la revista Canal Abierto ha decidido establecer las siguientes normas para su publicación:

- Fecha de entrega: A más tardar 14 días posterior a la presentación en la reunión mensual de la SECH.
- Formato: Microsoft Word, Arial 12 e interlineado 1,5.
- Extensión máxima: 2 páginas.
- Autor(es): Nombre y título(s) académico. Instituciones y fotografía opcional.
- Imágenes: Enviadas por separado del artículo, con sus respectivas leyendas, créditos y permisos si corresponden.
- Esquema: Título, resumen del contenido de la presentación, conclusión y/o discusión y bibliografía.

La revista Canal Abierto se reserva el derecho a realizar sugerencias que puedan permitir una mejor adaptación y comprensión del resumen de la conferencia.



CURSO INTERNACIONAL DE ENDODONCIA LANZAMIENTO SISTEMA SAF

Self adjusting file



Dr Gustavo De Deus Experiencia en investigaciones con el sistema SAF BRASIL



Dr Raviv Zary
La nueva era en la endodoncia
3D minimamente invasiva.
ISRAEL



Dra Claudia Brizuela Investigación de SAF en la Universidad de los Andes CHILE

DESCRIPCION

Este curso pretende dar a conocer la lima SAF a la comunidad odontológica latinoamericana. Este es un sistema de instrumentación e irrigación en endodoncia, revolucionario, único en su tecnología, respaldado por la evidencia científica.

OBJETIVOS DEL CURSO

Entender el concepto de SAF, en la endodoncia 3D mínimamente invasiva. Conocer y Aprender a utilizar el Sistema. Conocer las ventajas del Sistema SAF. Conocer los logros de SAF en los retratamientos.

LUGAR:

Aula Magna, Edificio Biblioteca Universidad de Los Andes San Carlos de Apoquindo 2200 Las Condes - Santiago - Chile

INSCRIPCIONES CONGRESO SIN COSTO HASTA EL 3 DE MAYO

(56-2) 2335 4040 (09) 66168883 Sra. Verónica Garay servicioalcliente@alphabio.cl CUPOS LIMITADOS

Sábado 11 de mayo de 2013 Desde las 8:15 a 14:00 hrs SANTIAGO







Lo importante no es lo se dice, sino lo que se puede comprobar.



Más de 80 estudios publicados la respaldan.



Comprobada por investigadores, Recomendada por expertos. Cientificamente desarrollada para controlar la placa bacteriana. la gingivitis y la mucositis perimplantar.

