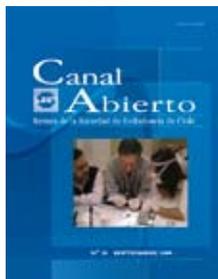


Canal Abierto

Revista de la Sociedad de Endodoncia de Chile



Nº 20 SEPTIEMBRE 2009



Portada

Hands-On en Curso
Internacional de Endodoncia.
Página 56

Directora

Dra. Marcia Antúnez R.

Comité Editorial

Dr. Mauricio Garrido F.

Dr. Marcelo Navia R.

Dr. Carlos Olguín C.

Diagramación

Ideagráfica

ideagrafica@vtr.net / 09 - 230 7239

Impresión

Salviat Impresores



Directorio SECH

Presidenta	Dra. Marcia Antúnez R.
Vicepresidente	Dr. Carlos Berroeta G.
Past President	Dra. Cecilia Álvarez F.
Secretario	Dr. Marcelo Navia R.
Prosecretario	Olga Ljubetic G.
Tesorero	Dr. Alfredo Silva O.
Protesorero	Dra. Gaby Queyrie H.
Comité Científico	Dra. Ruby Contreras S.
Coordinadora de Filiales	Dra. Pilar Araya C.
Revista Canal Abierto	Dr. Mauricio Garrido F.



Nuevos Socios

Dra. Claudia Brizuela Cordero
Dra. Gisela Hunt Cárdenas
Dra. Alejandra Kleinman Luco
Dra. Mónica Oyanedel Quintano
Dra. Mónica Pelegrí Haro
Dr. Luis Salas Díaz
Dra. Sharyl Vidal Ruiz
Dra. Carolina Cabrera Pestán
Dra. Michelle Pilarte Zaldívar

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



www.socendochile.cl

Queridos colegas:

Una vez más me dirijo a ustedes para compartir nuestra revista; que nos llena de orgullo por la calidad científica que hemos logrado bajo nuestra dirección. Ha sido un trabajo y esfuerzo de un equipo consolidado. Hoy como presidenta de nuestra Sociedad deje el cargo de directora sin poder dejar de participar en la elaboración de nuestros próximos números.

Queda en excelente manos y sé que se perseguirá el mismo objetivo de ser un Canal Abierto para compartir conocimiento con toda la comunidad latinoamericana.

En Actualidad Científica tenemos tres tópicos interesantísimos desarrollados por expertos en el tema: La Dra. Bettina Basrani, Dr. Luis Chávez de Paz y el Dr. Gianluca Gambarini.

Dos interesantes trabajos de investigación: uno de la Universidad de los Andes, Chile y otro de la Universidad de Buenos Aires, Argentina

Compartiremos la resolución de casos clínicos complejos desarrollados en el servicio nacional de Salud Oriente, por una joven socia, que demuestra que se puede realizar nuestra especialidad con elevados niveles de calidad en el servicio público.

Los resúmenes de las exposiciones mensuales que este año fueron de un excelente nivel y que aún quedan tres interesantísimas y de igual nivel científico.

No me cansaré de agradecer el apoyo permanente de los socios y colegas colaboradores nacionales y extranjeros para hacer de la revista un medio de divulgación con peso científico.



Tampoco me cansaré de agradecer el apoyo de ustedes en la alta concurrencia a los dos cursos internacionales con sus respectivos Hands-On, desarrollados este año con gran esfuerzo.

Dra. Marcia Antúnez R.

SUMARIO

Actualidad Científica

Técnicas para estudiar la adaptación microbiana en biofilms 2

Update en Clorhexidina 6

Como Mejorar la Instrumentación con Níquel-Titanio en Endodoncia: Consejos Clínicos e Innovación Tecnológica 16

Endopregunta

¿Qué opina acerca del uso de instrumentación mecanizada en pregrado? 22

Desde el Ápice

Dra. Marcia Antúnez R. Presidenta SECH 2009-2010 24

Caso Clínico

Tratamiento y Obturación en Dientes con Anatomía Compleja 26

Trabajo de Investigación

Estudio comparativo, entre radiografía digital y dos Localizadores de ápice electrónico: Root ZX y Propex II, en la medición de longitud del canal radicular 31

Acción Antimicrobiana de la Clorhexidina y la Yodopovidona y sus combinaciones con HO₂Ca en diferentes tiempos y concentración in vitro 40

Exposiciones SECH

Resúmenes de Presentaciones en Reuniones Mensuales de SECH 46

Cursos Internacionales 54

Endoeventos

Calendario de Exposiciones Segundo Semestre 2009 56



Técnicas para estudiar la adaptación microbiana en biofilms

Dr. Luis Chávez de Paz

Magíster y Doctorado en Microbiología Oral y Endodoncia
Departamento de Biología Oral Malmö Suecia

¿Por qué es importante estudiar la adaptación microbiana en biofilms?

Los biofilms microbianos son la forma natural que utilizan las bacterias para sobrevivir y colonizar superficies en el medio ambiente. En la cavidad oral el más claro ejemplo de un biofilm microbiano natural es la placa dental. Los biofilms se han convertido en un área muy importante de investigación en endodoncia. En los últimos años se han producido muchos estudios en los cuales se ha resaltado la importancia de la eliminación de los biofilms del conducto radicular como parte de un tratamiento antimicrobiano más efectivo. En muchos de los artículos que han de venir no solamente se estudia la estructura y distribución de los biofilms en los canales radiculares, sino que también se intenta elucidar, principalmente in vitro, los mecanismos que utilizan las bacterias en biofilms para adaptarse a su medio ambiente local y a los cambios que en éstos se originen.

Los biofilms en general son masas bacterianas adheridas firmemente a una superficie y que están compuestas por productos extracelulares producidos por las mismas bacterias. Por su eficacia y perfección, la organización de un biofilm llega a asemejarse al de un organismo superior multicelular. Los biofilms están organizados de tal manera que sus miembros pueden llegar a coordinar un sinnúmero de mecanismos fisiológicos entre sí. Es decir que un biofilm puede llegar a tener una maquinaria coordinada con el fin de controlar el funcionamiento fisiológico celular en conjunto. Estas coordinaciones fisiológicas van a tener un propósito mayor: el de adaptarse al medio ambiente y a los cambios que en éste puedan ocurrir. Una vez producida la adaptación fisiológica de sus miembros, los biofilms tendrán todo un sistema de funcionalidad integrada que controlará no solamente su estructura y distribución de especies, pero además

procesos más complejos como por ejemplo el metabolismo y distribución de nutrientes específicos y/o resistencia a agentes antimicrobianos.

En el ejemplo que se muestra en la Figura 1 podemos visualizar dos tipos de biofilms: uno en estado natural, que no fue adaptado, (ejemplo A), y otro que fue adaptado al estrés alcalino por medio de una exposición prolongada a concentraciones no letales de pH alcalino (ejemplo B). Luego de someter ambos biofilms al mismo estrés alcalino, el biofilm que fue previamente adaptado al estrés alcalino resistió mejor al nuevo estrés. Esta resistencia se ha calculado con la proporción de células verdes y rojas de las imágenes mostradas y que fueron obtenidas luego de añadir la tinción LIVE/DEAD (verdes= intactas, rojas = dañadas). El biofilm que no estaba fisiológicamente adaptado al estrés alcalino tuvo evidentemente un mayor número de células rojas o dañadas.

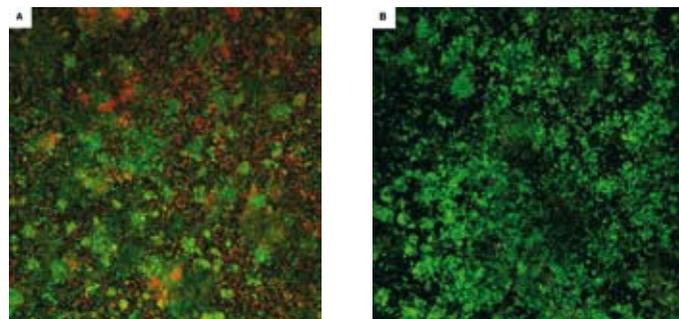


Figura 1. La imagen (A) muestra un biofilm no adaptado y que fue expuesto a estrés alcalino por 30 minutos. La imagen (B) muestra un biofilm que fue previamente adaptado a estrés alcalino y que de igual modo fue expuesto por 30 minutos a un pH alcalino. Las células teñidas de verde representan células que se encuentran intactas mientras que las células rojas representan células que han sido dañadas por el estrés (tinción fluorescente LIVE/DEAD).



Hoy en día se han desarrollado técnicas para la observación y el monitoreo de biofilms y los mecanismos fisiológicos que allí ocurren. En el presente artículo presentaremos dos de las técnicas más importantes para el estudio de biofilms así como también de sus diferentes aplicaciones para observar los procesos de adaptación de los microorganismos al medio ambiente que los rodea.

Análisis de imágenes obtenidas por marcadores fluorescentes

Hoy en día existen numerosos marcadores fluorescentes que se utilizan para analizar los estadios metabólicos y estructurales de las células en los biofilms. Mediante estos marcadores, como por ejemplo el LIVE/DEAD (ver Figura 1), se pueden llegar a establecer cambios poblacionales en los biofilms luego de la aplicación de, por ejemplo, agentes antimicrobianos.

La combinación de las técnicas de tinción por medio de marcadores fluorescentes y microscopía de láser confocal y/o fluorescente son herramientas importantes para el estudio de los biofilms. En estos casos el análisis de las imágenes digitales obtenidas por la microscopía de láser confocal y/o fluorescente es de crucial importancia ya que esta va a brindar información numérica de los cambios poblacionales luego de un determinado estímulo en el medio ambiente.

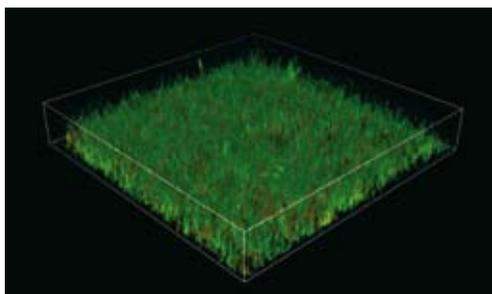


Figura 2. Las secciones de biofilms se estudian por medio de programas de análisis de imágenes. Estos programas pueden reconstruir las secciones en tres dimensiones para mejor visualización de la distribución de células en diferentes estadios metabólicos. En este ejemplo las células teñidas de verde representan células que se encuentran intactas mientras que las células rojas representan células que han sido dañadas por el estrés (tinción fluorescente LIVE/DEAD).

Para analizar y obtener información numérica de las secciones de biofilms se necesita trabajar con programas que analicen las imágenes capturadas por el microscopio de láser confocal. En la actualidad existen algunos métodos para el procesamiento de imágenes digitales con el fin de extraer datos

numéricos acerca de la estructura y topografía de los biofilms tanto en dos como en tres dimensiones^(1, 3, 4, 8, 12-14). De todos estos métodos de análisis sólo algunos tienen la capacidad de analizar las imágenes en sus colores reales para poder determinar la distribución y estructura de sub-poblaciones de biofilms^(3, 8). La mayoría de procesadores de imágenes separan las imágenes de acuerdo a tonos monocromáticos utilizando los archivos digitales del microscopio confocal. El programa *biolmage_L* (Referencia) realiza una separación de colores in situ por medio de algoritmos especializados y con los cuales se pueden distinguir de mejor manera las sub-poblaciones identificadas por las tinciones fluorescentes.

En el ejemplo Figuras 3 y 4, podemos apreciar como el programa de análisis de imágenes *biolmage_L* segmentó una población de biofilm expuesta por 10 minutos a una solución de clorhexidina al 1%. La sección del biofilm visualizada en la Figura 3 fue dividida en dos subpoblaciones: una de células teñidas de verde (células intactas según LIVE/DEAD)

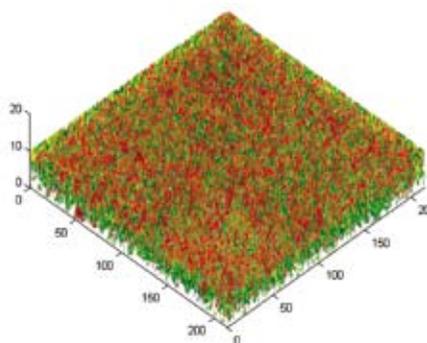


Figura 3. En esta imagen la sección tridimensional de la Figura 2 se ha transformado mediante el programa *biolmage_L*, donde se observa que los colores de las células, verdes y rojas, han sido delimitados y demarcados con más precisión.

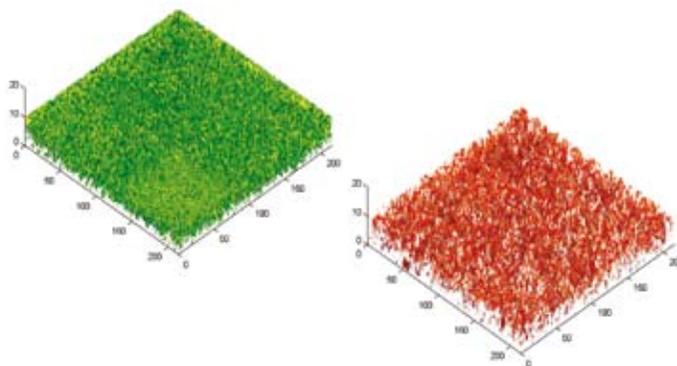


Figura 4. El programa *biolmage_L* (Ref) ha separado las sub-poblaciones celulares. En el ejemplo las células verdes representan células en estado viable mientras que las rojas son células dañadas. Por medio de esta segmentación es posible obtener datos numéricos de ambas sub-poblaciones, como por ejemplo sus volúmenes y/o las áreas de las superficies cubiertas por cada una de ellas.

y otra de células teñidas de rojo (o dañadas). Mediante esta segmentación se pudo determinar que la exposición a la clorhexidina había originado en el biofilm que el 39% de sus células se vean dañadas. Mediante esta técnica también se puede determinar el grado de penetración que tuvo la clorhexidina. Se determinó que las células más afectadas se encontraban en los niveles más superiores del biofilm, indicando que el grado de penetración a los niveles más basales del biofilm fue menor.

Reconstrucciones tridimensionales por microscopía de láser confocal

En los últimos años el uso de la microscopía de láser confocal ha crecido enormemente en el campo de la microbiología experimental. Las ventajas de la microscopía de láser confocal (scanning confocal laser microscopy), son muchas y muy variadas. Estas ventajas se basan principalmente en que secciones de biofilms microbianos (de todo grosor) pueden ser visualizadas en forma directa y detallada sin necesidad de alterar la muestra. Esta última característica es la más ventajosa ya que mediante el uso de la microscopía de láser confocal no es necesario alterar la estructura de la muestra y se podrá obtener imágenes con mucho detalle y precisión. Las ventajas técnicas que tienen los microscopios de láser confocal sobre microscopios de fluorescencia convencionales son numerosas. Además de la calidad superior de las imágenes producidas por los microscopios de láser confocal, éstos permiten del mismo modo eliminar los artefactos producidos por falta de foco (halos), y al mismo tiempo permite una segmentación a nivel horizontal y vertical a cualquier intervalo en micras, lo cual permite reconstruir en tres dimensiones las secciones del biofilm mediante software especializados. La reconstrucción en tres dimensiones no solamente nos va a permitir observar la difusión y/o penetración de, por ejemplo, antibióticos dentro del biofilm, sino que también nos va a permitir hacer un seguimiento en tres dimensiones de diferentes interrelaciones celulares mucho más complejas y específicas.

Como se puede observar en la Figura 5, el microscopio de láser confocal captura imágenes de una sección del biofilm en diferentes planos verticales (eje Z). Los planos escaneados, 0 al 9, son distribuidos como imágenes individuales antes de la reconstrucción tridimensional.

En la Figura 6 se muestra como los planos individuales han sido combinados y son visualizados en conjunto. Teniendo como referencia la imagen del plano 0, la sección de biofilm en conjunto se aprecia teniendo como referencia el plano

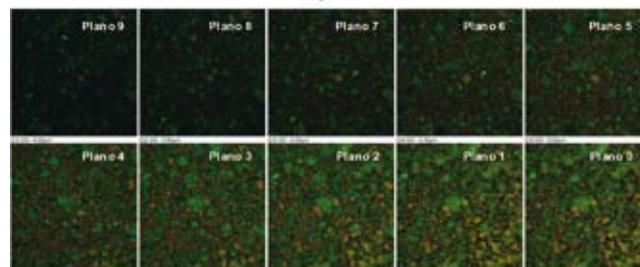
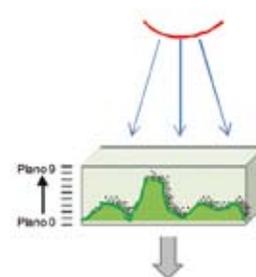


Figura 5. Por medio del microscopio de láser confocal se obtienen imágenes de una sección del biofilm en diferentes planos verticales. Los diferentes planos son distribuidos independientemente en imágenes bidimensionales

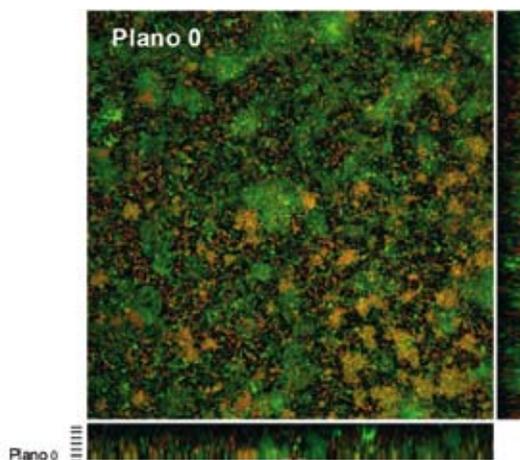


Figura 6. Los diferentes planos son visualizados en conjunto. Se puede apreciar una combinación de los planos a niveles vertical y horizontal.

horizontal y variando en el eje Z. Así mismo la imagen a la derecha nos muestra la distribución de la sección de biofilm variando en el eje Z teniendo como referencia el plano vertical.

En la Figura 7 se aprecian los diferentes planos individuales en una reconstrucción en tres dimensiones. En estas reconstrucciones tridimensionales se puede apreciar la distribución de las diferentes subpoblaciones celulares de un biofilm. En el ejemplo se aprecia la distribución de células intactas y dañadas luego de la exposición a un estrés antimicrobiano.

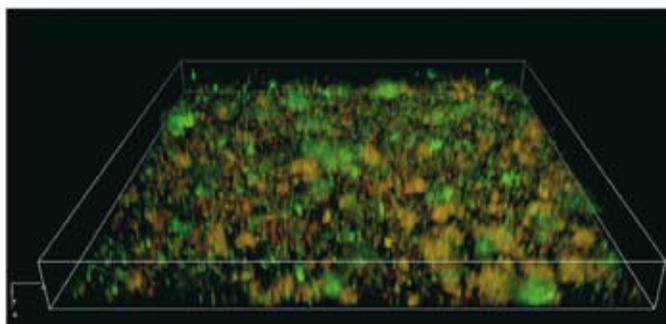


Figura 7. Los diferentes planos son reconstruidos y visualizados en tres dimensiones.

Perspectivas para el futuro

En los últimos años se han implementado numerosas técnicas para el análisis de biofilms y los cambios fisiológicos que en estos se produzcan. Los modelos empleados para estudiar los biofilms y que han sido descritos en este artículo son algunos de los más novedosos e importantes. Mediante estos modelos no solamente se transforma la información visual en datos numéricos pero también se integra una interpretación para el examen de los datos producidos por diferentes experimentos. La contribución de estos métodos en el área de la microbiología endodóncica actual es enorme ya que se podrían elucidar los mecanismos de resistencia de las bacterias en los canales radiculares y como es que ocurren algunos de los numerosos cambios de adaptación celular. Una vez identificados estos mecanismos se podrá comenzar a analizar las terapias que sean más efectivas para controlar los mecanismos de adaptación bacteriana.



VDW.GOLD



VDW.SILVER



RAYPEX 5



BEEFILL 2:1



m TWO[®] NiTi system



EXCLUSIVO EN:



EXPRO
dental

www.expro dental.cl



Update en Clorhexidina

Dr. Bettina Basrani

Odontóloga y Especialista en Endodoncia, Universidad de Buenos Aires.

Doctorado Universidad Maimónides, Argentina.

Profesora y Directora del Programa de Pregrado del Departamento de Endodoncia, Universidad de Toronto, Canadá.

Historia

La Clorhexidina (CHX) fue desarrollada hace más de 50 años atrás en Inglaterra, siendo lanzada al mercado en el Reino Unido en 1953 como una crema antiséptica (Fardal 1986). Desde 1957 ha sido usada como desinfectante general, así como para el tratamiento de infecciones de los ojos, piel, garganta, tanto en humanos como en animales (Fardal 1986, Loe 1973).

Estructura Molecular

La CHX pertenece a la familia de antibacterianos de polibiguanida, consistente en dos anillos simétricos de 4-clorofenil y dos grupos bisguanidinas conectados por una cadena central de hexametileno. La CHX es una molécula básica y estable como una sal. La sal de digluconato de CHX es soluble en agua (Greenstein 1986).

Modo de Acción

La CHX es un agente antimicrobiano de amplio espectro, activo contra bacterias Gram-positivas, Gram-negativas y levaduras (Denton 1991). Debido a su naturaleza catiónica, la CHX es capaz de unirse electrostáticamente a las superficies de las bacterias cargadas negativamente (Davies 1973), dañando así la superficie externa de la pared celular y dejándola permeable (Hugo WB 1966, Hugo WB 1964, Hennessey 1973).

Dependiendo de su concentración, la CHX puede tener efecto bacteriostático y/o bactericida. En altas concentraciones actúa como un detergente, y al dañar la membrana celular causa precipitación del citoplasma y por tanto ejerce un efecto bactericida. En concentraciones bajas, la CHX es bacteriostática, produciendo la pérdida de sustancias de bajo peso molecular, como por ejemplo potasio y fósforo, lo que

daña en forma reversible a la célula. También puede afectar el metabolismo celular de varias otras formas tal como el transporte de azúcar e inhibiendo la producción de ácidos en algunas bacterias (Basrani 2005).

Sustantividad

Debido a la naturaleza catiónica de la molécula de CHX, ésta puede ser absorbida por sustratos aniónicos como la mucosa oral (Winrow 1973, Magnusson 1973). La CHX tiene la capacidad de unirse a proteínas tales como la albúmina presente en el suero o saliva, en la película de la superficie dentaria, glicoproteínas salivales y membranas mucosas (Rolla 1970, Turesky 1977). Esta reacción es reversible (Hjeljord 1973). La CHX también puede ser adsorbida por la hidroxiapatita y los dientes. Estudios han mostrado que la adsorción de CHX por los dientes también es reversible. Esta reacción reversible de toma y liberación de CHX lleva a una actividad antimicrobiana que se conoce como "sustantividad". Este efecto depende de la concentración de CHX. En bajas concentraciones (0.005-0.01%) una monocapa de CHX es adsorbida por la superficie del diente, la que puede cambiar las propiedades físicas y químicas de la superficie y podría prevenir o reducir la colonización bacteriana. En altas concentraciones (>0.02%), una múltiple capa de CHX es formada en la superficie lo que provee un reservorio de CHX el que rápidamente libera los excesos en el medio a medida que la concentración de CHX disminuye en el medio (Emilson 1973).

La sustentividad antibacteriana de tres concentraciones de CHX en solución (4%, 2% y 0.2%) después de cinco minutos de aplicación fueron evaluadas. Los resultados arrojaron una directa relación entre la concentración de CHX y su sustentividad (Mohammadi et al 2008). Por el contrario, Lin et al (2003a) atribuyó la sustentividad de la CHX a su capacidad de adsorberse a la dentina durante la primera hora. Ellos dicen que sólo después que se alcanza el punto



de saturación después de la primera hora que la capacidad antimicrobiana de la CHX aumenta con el tiempo. Incluso más, Komorowski et al (2000) vieron que cinco minutos de aplicación de CHX no inducía sustantividad y que la dentina debiera ser tratada con CHX por siete días. Así parece ser que la actividad antimicrobiana residual en el canal radicular se mantiene hasta 12 semanas.

Citotoxicidad

En el área médica, la CHX es normalmente usada a concentraciones de entre 0.12% y 2.0%. De acuerdo a Loe, a estas concentraciones la CHX tiene un bajo nivel de toxicidad, tanto local como sistémicamente (Loe 1973). En otro reporte, cuando se usó CHX al 2% no se detectó toxicidad en los tejidos gingivales (Loe 1970, Southard 1989).

Además, se ha reportado que enjuagues con CHX promueven la reparación de las lesiones periodontales (Asboe-Jorgensen 1974). Basado en estos estudios, Jeansonne et al (1994) asumieron que los tejidos periapicales serían tan tolerantes a la CHX como lo son los tejidos periodontales. En dos estudios en que se inyectó CHX y NaOCl en tejido subcutáneo en guinea pigs y ratas, se observó una reacción inflamatoria, sin embargo, la reacción tóxica a la CHX fue menor que a la NaOCl (Yesilsoy 1995, Oncag 2003). Incluso más, cuando la CHX fue aplicada como colutorio en los sitios de extracción de terceros molares el día de la cirugía y varios días después, se detectó que se reducía la incidencia de osteitis alveolar (Caso 2005). Además, se han reportado muy pocas reacciones alérgicas y anafilácticas a la CHX (Okano 1989, Garvey 2011).

Contrariamente, algunos estudios han reportado efectos desfavorables de la CHX en los tejidos. Hidalgo (2001) demostró que la CHX es citotóxica para algunas líneas de fibroblastos en humanos. Recientemente, se ha investigado el comportamiento de células humanas de hueso alveolar en presencia de CHX y povidona yodada (PI); Se reportó que la CHX tiene un perfil de citotoxicidad mayor que la PI (Cabral 2007). Faria et al (2007) también demostró que la CHX inyectada en las patas delanteras de ratones podría inducir severas reacciones tóxicas. Además, ellos reportaron que la CHX inducía apoptosis en bajas concentraciones y necrosis en altas concentraciones cuando se agregaba a células cultivadas de fibroblastos L929.

Otra observación interesante ha sido reportada recientemente cuando la CHX entra en contacto con otras agentes tales como el NaOCl. El subproducto de la reacción

de CHX con NaOCl es la formación de una sustancia tóxica: la para-cloroanilina (PCA) que puede tener un impacto negativo en los tejidos (Basrani 2007). El nivel de toxicidad de la CHX en los tejidos periapicales cuando es aplicada en los canales radiculares debe ser más investigada.

Aplicación Clínica de la CHX.

La CHX tiene varias aplicaciones en odontología (Jhonson 1995). Ha sido usada para la prevención de caries, formación de placa y gingivitis especialmente en pacientes adultos mayores y seniles, así como en aquellos con discapacidades físicas tales como parálisis cerebral y pacientes con compromiso inmunológico. También ha sido recomendada para la prevención de la osteitis alveolar post exodoncia de terceros molares. Otra aplicación de la CHX es en el tratamiento y manejo de las enfermedades periodontales, así como en la reducción de la incidencia, severidad y duración de aftas. Además, ha sido usada como un desinfectante en pacientes susceptibles a la candidiasis oral.

La CHX puede ser preparada como enjuagues bucales, barnices, geles y aparatos con liberación controlada de CHX.

Aplicación Endodóntica de la CHX.

En endodoncia, la CHX ha sido estudiada como un irrigante y medicación intracanal, tanto in vivo (Barbosa 1997, Lindskog 1998, Manzur 2007, Paquette 2007) e in vitro (Basrani 2003, Basrani 2002, Basrani 2004, Lenet 2000, Komorowsky 2000, Jeansonne 1994). In vitro, la CHX tiene eficacia antimicrobiana igual o mayor que el Ca(OH)₂ (Siqueira 1997). Notablemente, la CHX al 2% fue muy efectiva en eliminar un biofilm de *E. faecalis* (Lima 2001). In vivo, inhibe la reabsorción radicular inflamatoria externa producida experimentalmente cuando se aplicó durante cuatro semanas (Lindskog 1998). En canales radiculares infectados, la CHX reduce las bacterias tan efectivamente como el Ca(OH)₂ cuando se aplicó por una semana (Barbosa CA 1997). Al contrario del Ca(OH)₂, la CHX tiene actividad de sustantividad antimicrobiana, ya que si es colocada en el canal radicular, tiene el potencial de prevenir la colonización bacteriana de las paredes del canal por prolongados períodos de tiempo (Komorowsky R 2000, Jeansonne 1994). Este efecto depende de la concentración de la CHX, pero no de su modo de aplicación, el que puede ser líquido, gel o un aparato de liberación lenta (Basrani 2002).

CHX como irrigante en Endodoncia.

La CHX en forma líquida o gel ha sido recomendada como solución de irrigación, y sus diferentes propiedades han sido estudiadas en diversos estudios, tanto in vitro (Gomes 2001) como in vivo (Kuruvilla 1998, Leonardo MR 1999, Tanomaru Filho M 2002, Zamany A 2003, Ercan 2004, Vianna ME 2006, Siqueira 2007).

Se han hecho muchas investigaciones para estudiar la efectividad antibacteriana de la CHX en diferentes concentraciones. Se ha demostrado in vitro que la CHX al 2% como irrigante tiene una mayor eficacia antibacteriana que al 0.12%. Así, se concluye que la eficacia antibacteriana depende de su nivel de concentración (Basrani 2003). Dado que el Na OCl es todavía el irrigante de elección, la eficacia antibacteriana de la CHX es comparada con éste. Los resultados de estos estudios no son concluyentes, pero en general no se ha reportado diferencia significativa entre estas dos sustancias. Al contrario del NaOCl, la CHX no tiene la propiedad de disolver tejido orgánico. Por tanto, el NaOCl es todavía considerado como la solución irrigante de primera elección.

La limpieza de los canales radiculares con CHX gel y líquida fue evaluada usando microscopio electrónico de barrido en dos experimentos. En un estudio in vitro, los canales tratados con CHX gel al 2% quedaron más limpios que los tratados con CHX líquida al 2% o con NaOCl al 5.25%, se sugirió en este estudio que la acción mecánica del gel podría haber facilitado la limpieza de los canales. Otro estudio in vitro mostró que la CHX líquida al 2% fue inferior al NaOCl al 2.5% en relación a la limpieza de los canales (Yamashita 2003). Sin embargo, los estudios in vitro no reflejan adecuadamente la situación in vivo que es mucho más relevante.

La efectividad antibacteriana de la CHX en la reducción bacteriana en los canales radiculares infectados ha sido investigada en varios estudios. Ringel et al (1982) reportó que el NaOCl al 2.5% era significativamente más efectivo que la CHX al 0.2% en canales infectados que fueron irrigados por 30 minutos con esas soluciones por separado.

En un ensayo clínico randomizado, se comparó la eficacia de la CHX al 2% con Solución Salina usando técnicas de cultivo. Todos los dientes fueron instrumentados e irrigados con NaOCl al 1%. Después, se aplicó como enjuague final CHX al 2% o Solución Salina. Los autores reportaron una mayor reducción en la proporción de cultivos positivos en el grupo con CHX. Sus resultados mostraron una mejor desinfección de los canales cuando se usó CHX comparado con Solución Salina como lavado final (Zamany A 2003).

En un estudio reciente se comparó la eficacia de CHX gel al 2% con NaOCl al 2.5% en dientes con Periodontitis Apical Crónica en que la carga bacteriana fue medida usando PCR en tiempo real y Unidades Formadoras de Colonia (CFU). La reducción bacteriana en el grupo con NaOCl fue significativamente mayor que en el grupo con CHX cuando se midió con PCR. En la técnica de cultivo, el crecimiento bacteriano fue detectado en 50% de los casos tratados con CHX comparado con el 25% del grupo con NaOCl (Vianna ME 2006)

Por el contrario, un estudio más reciente también basado en técnica de cultivo reveló que no había diferencia significativa en la eficacia antibacteriana entre NaOCl al 2.5% y CHX líquida al 0.12% cuando fueron usados como irrigantes en el tratamiento de canales infectados (Siqueira JF 2007).

Clorhexidina como medicación intracanal.

La CHX tanto líquida, gel o como liberación lenta se ha sugerido como una alternativa de medicación intracanal en reemplazo del Ca(OH)₂. Esto ha sido el foco de muchos estudios in vitro (Siqueira JF 1997, Delany GM 1982, Lenet 2000, Komorowsky 2000) y estudios in vivo (Manzur 2007, Paquette 2007, Barbosa CA 1997, Lindskog S 1998, Ercan E 2007, Dammaschke 2005, Zerella JA 2005, De Rossi 2005). Los resultados de los estudios in vitro fueron en su mayoría favorables a la CHX independiente del modo de aplicación. Los resultados también han demostrado la potencial sustantividad antimicrobiana de la CHX en los canales radiculares.

Haapasalo et al (2000) desarrolló un modelo experimental usando partículas de polvo de dentina para investigar la posible inactivación de algunos medicamentos antimicrobianos por parte de la dentina. Los medicamentos evaluados fueron Ca(OH)₂, NaOCl 0.5% y CHX 0.05% y diferentes concentraciones de Potasio Yodado (IKI). Ellos mostraron que el polvo de dentina tenía un efecto inhibitorio en todos los medicamentos testeados. El efecto fue dependiente de la concentración del medicamento y del período de tiempo en contacto. El efecto del Ca(OH)₂ fue totalmente abolido por la presencia de dentina. El efecto de la CHX al 0.05% y NaOCl al 1% fue reducido pero no totalmente por parte de la dentina. Cuando se usó solución de CHX y IKI a concentración máxima no se observó inhibición.

También se han reportado resultados contradictorios cuando se midió el efecto de diferentes medicamentos intracanal en el sellado de los canales radiculares. En un estudio in vitro en que se usaron dientes extraídos humanos, todos los canales radiculares después de 10 días de



medicación intracanal fueron obturados y se midió la filtración microbiana. Los canales medicados con CHX en gel mostraron menos resistencia a la filtración bacteriana comparado con aquellos medicados con Ca(OH)_2 (Barthel CR 2000). Por el contrario, Wuerch et al (2004) no encontró diferencia en la filtración entre canales medicados con CHX o con Ca(OH)_2 y señalaron que la CHX gel al 2% y la pasta de Ca(OH)_2 no afectaban el sellado apical del sistema de canales radiculares (Wuerch RM 2004).

En un modelo humano ex-vivo se midió la eficacia antibacteriana de la CHX líquida al 0.2% aplicada por 24 hrs. en comparación con Solución Salina. Después de la extracción, los dientes infectados fueron tratados endodónticamente usando CHX o Solución Salina como irrigantes y luego medicados con una de estas soluciones. Luego se tomaron muestras y evaluaron usando cultivos microbiológicos en cada paso de la endodoncia. En ambos grupos el número de bacterias disminuyó después de la instrumentación y de la irrigación de los canales. Sin embargo, después de 24 hrs. de medicación se observó que el número de bacterias disminuyó en mayor grado en el grupo tratado con CHX, al contrario del grupo con Solución Salina en el que se apreció un aumento (Delany GM 1982).

La CHX puede tener un efecto en la reducción de la reabsorción externa inflamatoria que es causada por infección. Lindskog et al (1998) midió el efecto terapéutico de una medicación de cuatro semanas de CHX gel en reabsorción inflamatoria radicular en dientes de monos reimplantados. Ellos reportaron que la reabsorción inflamatoria fue significativamente reducida comparada con dientes no medicados, sugiriendo que la CHX podría tener un efecto ayudante en el tratamiento de reabsorción inflamatoria radicular.

Estos estudios in vitro y en animales sugieren que la CHX tiene el potencial para reemplazar el Ca(OH)_2 como medicación intracanal; sin embargo, debido a las limitaciones de estudios in vitro las conclusiones obtenidas de estos estudios no pueden ser extrapoladas a las situaciones clínicas. Estudios in vivo en humanos por lo tanto son necesarios para medir la eficacia de la CHX como medicación intracanal.

Comparado al número de estudios in vitro, muy pocos estudios in vivo se han llevado a cabo para evaluar la efectividad de la CHX como medicación intracanal. Barbosa et al (1997) midió in vivo la eficacia de tres diferentes medicaciones intracanal: Paramonoclorofenol Alcanforado (PMCF), Ca(OH)_2 y CHX líquida al 0.12% aplicándolos como medicación por una semana en dientes uniradulares de pacientes humanos. Cuando se usó un método de cultivo

se reportó que la proporción de cultivos positivos no fue significativamente diferente entre los tres medicamentos evaluados; sin embargo, los cultivos de dientes medicados con CHX líquida al 0.12% fueron levemente menores que los dientes medicados con PMCF o Ca(OH)_2 (Barbosa CA 1997).

Paquette et al (2007) en un estudio in vivo evaluaron la efectividad antibacteriana de la CHX 2% líquida como medicación intracanal en dientes con PAC. Los resultados mostraron un moderado aumento en el conteo bacteriano durante un periodo de medicación de 7-14 días, que fue similar a los que se vieron y que reportó Peters et al con Ca(OH)_2 . Se especuló que la CHX líquida pudo haberse perdido a través del foramen apical, por tanto la presentación en gel tendría mejores propiedades para ser usado como medicación intracanal (Paquette 2007).

Incluso más, Manzur et al (2007) demostró que la medicación intracanal con Ca(OH)_2 , CHX gel al 2%, o una mezcla de Ca(OH)_2 con CHX aplicada por siete días no redujo la concentración bacteriana más que lo que hizo la preparación quimiomecánica del canal con NaOCl al 1%. Los resultados no fueron significativamente diferentes entre los diferentes grupos de medicación. Resultados similares fueron encontrados por Malkhassian et al (próxima publicación en JOE 2009) donde después de un ensayo clínico randomizado de 30 pacientes, él concluyó que un lavado final con MTAD y aplicación intracanal de CHX gel al 2% no redujo el conteo bacteriano más allá de los niveles logrados por la preparación quimiomecánica usando NaOCl.

CHX y Ca(OH)_2

Durante los últimos años se ha estudiado la combinación de Ca(OH)_2 con CHX con la idea que sus propiedades interactúan en forma sinérgica aumentando así su eficacia. El alto pH del Ca(OH)_2 no fue afectado cuando se combinó con CHX (Basrani 2007). Sin embargo, los resultados no fueron concluyentes.

Algunos estudios in vitro han reportado una mejoría en la acción antibacteriana cuando ambas sustancias se combinan (Basrani 2003, Evans MD 2003, Zehnder M 2003); mientras que otros estudios arrojaron resultados contrarios a los primeros (Haenni S 2003, Schafer E 2005).

Estudios recientes en animales han evaluado las reacciones de los tejidos a la mezcla de Ca(OH)_2 con CHX, mostrando que la combinación presenta buenas propiedades antimicrobianas (Soares JA 2006) y mejora la reparación de

los tejidos periapicales. Estudios in vivo han mostrado que la mezcla es al menos tan buena como ambos agentes aplicados por separado en dientes necróticos con PAC (Manzur 2007), así como en dientes previamente tratados endodónticamente con PAC. Un estudio más reciente en que se usó un protocolo basado en CHX al 0.12% como irrigante, seguido de medicación intracanal por siete días con Ca(OH)₂ mezclado con CHX al 0.12% arrojó resultados muy promisorios. Los autores concluyen que la PQM con CHX 0.12% como irrigante reduce significativamente el número de bacterias intracanal, sin embargo falló en cuanto a dejar los canales libres del todo de bacterias. La posterior medicación intracanal con mezcla de Ca(OH)₂ y CHX mejoró significativamente los resultados al reducir el número de bacterias (Siqueira 2007). Así parece que la utilidad de la mezcla de Ca(OH)₂ con CHX permanece poco clara y controversial.

Interacción entre CHX y NaOCl y EDTA

Un protocolo clínico sugerido por Zehnder (2006) para tratar la dentina antes de la OBC consiste en la irrigación con NaOCl para disolver los componentes orgánicos, irrigación con EDTA para eliminar el barro dentinario y una irrigación con CHX para aumentar el espectro antibacteriano y dar sustentividad. Aunque tal combinación de irrigantes puede mejorar la efectividad total antimicrobiana (Kurubilla & Kamath 1998), la posible interacción química entre los irrigantes debe de considerarse. Algunos estudios han reportado la aparición de un cambio de color y precipitación cuando se combina NaOCl con CHX (Vivacqua-Gomes et al 2002, Zehnder 2006, Basrani et al 2007). Incluso más, se ha visto preocupación que este cambio de color podría tener alguna relevancia clínica debido a la tinción y a que el precipitado podría interferir con el sellado de la OBC (Vivacqua-Gomes 2002). La formación de este precipitado podría ser explicada por la acción ácido-base que ocurre cuando el NaOCl y la CHX se mezclan. La CHX, un ácido dicatiónico posee la capacidad de donar protones mientras que el NaOCl es alcalino y puede aceptar protones de este ácido dicatiónico. Este intercambio de protones da por resultado la formación de una sustancia neutra e insoluble (Basrani 2007). Basrani et al (2007) evaluaron la naturaleza química de este precipitado y reportaron que había una reacción inmediata cuando se combinaba la CHX al 2% con NaOCl incluso en su menor concentración (0.023%). Al aumentar la concentración del NaOCl a 0.19% resultó en la formación de un precipitado que consistió mayoritariamente en Paracloroanilina (PCA). Esto ocurre por la sustitución del grupo guanidina en la molécula

de CHX. Ellos encontraron que la cantidad de PCA aumentaba directamente con el aumento de la concentración del NaOCl. Se ha visto que el PCA es tóxico en exposiciones de corto tiempo en humanos dando por resultado cianosis, lo que es una manifestación de la formación de metahemoglobina. En otro estudio, Bui et al (2008) evaluaron el efecto de la irrigación de los canales con una combinación de NaOCl y CHX en los túbulos dentinarios y dentina usando microscopio electrónico de barrido y un programa computacional. Sus hallazgos indicaron que no había diferencias significativas en la cantidad de detritus remanentes entre el grupo de control negativo y el grupo experimental aunque hubo menos túbulos permeables en el grupo experimental cuando se comparó con el grupo control negativo. Ellos concluyen que el precipitado de la mezcla de NaOCl/CHX tiende a ocluir los túbulos dentinarios y sugieren que hasta que no sea estudiado más en detalle este precipitado se debe tener cuidado al irrigar con NaOCl y CHX. Así podemos concluir que la combinación de NaOCl/CHX causa un cambio de color y la formación de un precipitado insoluble y neutro, que podría interferir con el sellado de la OBC. Alternativamente, el canal debe ser secado usando puntas de papel antes del lavado final con CHX (Zehnder 2006).

La combinación de CHX y EDTA produce un precipitado blanco. Rasimick et al (2009) determinaron si esta precipitación compromete la degradación química de la CHX. El precipitado fue producido y redisoluto en una cantidad conocida de ácido trifluoroacético. Basado en estos resultados, la CHX forma una sal con el EDTA más que sufrir una reacción química.

CHX y Adhesión Dentinaria.

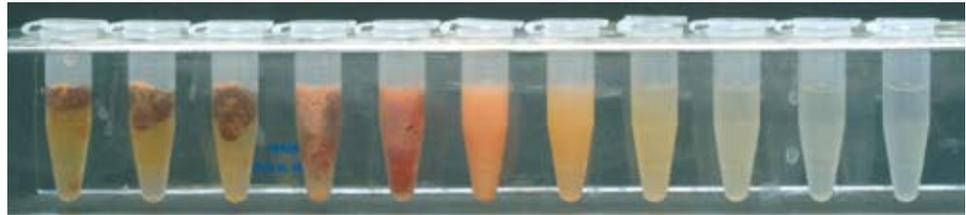
Durante las últimas dos décadas, avances químicos y técnicos han contribuido a aumentar la fuerza de unión resina-dentina. Sin embargo, la prematura pérdida de fuerza de unión es uno de los problemas que aún afecta a las restauraciones adhesivas (Mjor 2000) y reduce en forma importante su duración (Carrilho 2005b, De Munck 2005, Frankenberger 2005). Carrilho et al evaluaron el efecto de la CHX en la estabilidad de la fuerza de unión dentina-resina ex vivo. Los resultados mostraron que con CHX, había una preservación de la fuerza de unión significativamente mayor después de seis meses y que los inhibidores de proteasas en almacenamiento no tenían efecto. El análisis de las fallas mostró que había significativamente menos falla en la capa híbrida con CHX, comparada con controles después de seis meses. Incluso más, ellos evaluaron el efecto de la CHX en la preservación de la capa híbrida in vivo. Sus hallazgos



mostraron que la fuerza de unión permanecía estable en las muestras tratadas con CHX, mientras que la fuerza de unión disminuía significativamente en los dientes controles. El infiltrado de resina-dentina en dientes tratados con CHX mostró integridad estructural normal de la malla de colágeno. Contrariamente, se vio una progresiva destrucción de la malla fibrilar en los dientes control. Ellos concluyen que la auto degradación de las matrices de colágeno pueden ocurrir en el infiltrado resina-dentina, pero puede ser prevenida a través de la aplicación de un inhibidor sintético de proteasa, tal como la CHX (Carrilho 2007b). Podemos redondear, debido a su gran espectro de efecto inhibitorio de Metaloproteinasas MMP, que la CHX puede mejorar significativamente la estabilidad de la adhesión dentina-resina.

Reacciones Alérgicas a la CHX.

La CHX, aunque se ha reportado que es una solución relativamente inocua, puede inducir reacciones alérgicas. El rango de sensibilización ha sido reportado en varios estudios y corresponde aproximadamente al 2% (Krauthem 2004). El caso de una reacción de shock anafiláctico después de la aplicación de CHX al 0.6% en piel intacta, que sólo mostró signos de rush fue reportado en la literatura dermatológica (Autegarden 1999). Reacciones alérgicas tales como anafilaxis, dermatitis por contacto y urticaria han sido reportadas después del contacto directo con mucosa o heridas abiertas (Ebo 1998, Snellman E 1999, Pham NH 2000, Scully C 2003). No se ha encontrado reporte de reacciones alérgicas después de la irrigación de canales con CHX (Hulsmann 2007)



Referencias Bibliográficas

- Abbott P. Systemic Release Of Corticosteroids Following Intra-Dental Use, *Int Endod J* 25:189, 1992.
- Abbott P.V. Hume W.R. & Hthhisav G.S., Barriers To Diffusion Of Ledennix® Paste In Radicalar Dentine, *Endod Dent Traumatol*, 5: 98, 1989.
- Abbott P.V. In-Vitro Studies Of The Pharmacodynamics Of The Active Components Of Ledennix Paste, A Corticosteroid-Antibiotic Root Canal Dressing Material, MDS Thesis. University Of Adelaide. Adelaide: 84, 1985.
- Abbott P.V., Hethersay G.S. & Hume W.R. Release And Diffusion Through Human Tooth Roots In Vitro Of Corticosteroid And Tetracycline Trace Molecules From Ledennix® Paste, *Endod Dent Traumatol*, 4: 55 1988.
- Abbott P.V., Hume W.R. & Hethersay G.S., Effects Of Combining Ledennix® And Caldimi Hydroxide Pastes On The Diffusion Of Corticosteroid And Tetracycline Through Human Tooth Roots In Vitro, *Endod Dent Traumatol*, 5:188 1989.
- Addy M. Hibitane, In The Treatment Of Aphthous Ulceration. *J Clin Periodontol*; 4:108, 1977.
- Ahmad M, Analysis Of Breakage Of Ultrasonic Files During Root Canal Instrumentation, *Endod Dent Traumatol*, 5: 78, 1989.
- Andersen M, Lund A, Andreasen JO, Andreasen FM., In Vitro Solubility Of Human Pulp Tissue In Calcium Hydroxide And Sodium Hypochlorite. *Endod Dent Traumatol*: 8: 104–108, 1992
- Anthony DR, Gordon TM, Del Rio CE, The Effect Of Three Vehicles On The Ph Of Calcium Hydroxide, *Oral Surg Oral Med Oral Pathol*, 54:560, 1982.
- Asboe-Jorgensen V, Attstrom R, Lang NP, Løe H., Effect Of A Chlorhexidine Dressing On The Healing After Periodontal Surgery, *J.Periodontol*; 45:13, 1974.
- Attin R, Thon C, Schlagenhauf U, Werner C, Wiegand A, Hannig C, Et Al., Recolonization Of Mutans Streptococci On Teeth With Orthodontic Appliances After Antimicrobial Therapy. *Eur J Orthod*; 27:489, 2005.
- Autegarden JE, Pecquet C, Huet S, Bayrou O, Leynadier F. Anaphylactic Shock After Application Of Chlorhexidine To Unbroken Skin, *Contact Dermatitis*: 40: 215, 1999.
- Azarpazhooh A, Limeback H. The Application Of Ozone In Dentistry: A Systematic Review Of Literature, *J Dent*, 36:104, 2008.
- Barbosa CA, Goncalves RB, Siqueira JF, Jr., De Uzeda M. Evaluation Of The Antibacterial Activities Of Calcium Hydroxide, Chlorhexidine, And Camphorated Paramonochlorophenol As Intracanal Medicament. A Clinical And Laboratory Study, *J Endod*; 23:297, 1997.
- Barthel CR, Zimmer S, West G, Roulet JF. Bacterial Leakage In Obturated Root Canals Following The Use Of Different Intracanal Medicaments. *Endod Dent Traumatol*; 16: 282, 2000.
- Basrani B, Ghanem A, Tjäderhane L., Physical And Chemical Properties Of Chlorhexidine And Calcium Hydroxide-Containing Medications, *J Endod*, 30:413, 2004.
- Basrani B, Lemonie C. Chlorhexidine Gluconate. *Aust Endod J*, 31:48, 2005.
- Basrani B, Manek S, Sodhi R, Fillery E, Manzur A. Interaction Between Sodium Hypochlorite And Chlorhexidine Gluconate, *J Endod* ;33:966, 2007.
- Basrani B, Santos JM, Tjäderhane L, Grad H, Gorduysus O, Huang J, Lawrence HP, Friedman S. Substantive Antimicrobial Activity In Chlorhexidine-Treated Human Root Dentin. *Oral Surg Oral Med Oral Pathol Oral Radiol Endod*; 94:240, 2002.
- Basrani B, Tjäderhane L, Santos JM, Pascon E, Grad H, Lawrence HP, Friedman S. Efficacy Of Chlorhexidine- And Calcium Hydroxide-Containing Medicaments Against *Enterococcus Faecalis* In Vitro, *Oral Surg Oral Med Oral Pathol Oral Radiol Endod*, 96:618, 2003.
- Baumgartner JC, Johal S, Marshall JG. Comparison Of The Antimicrobial Efficacy Of 1.3% Naocl/ Biopure MTAD To 5.25% Naocl/15% EDTA For Root Canal Irrigation. *J Endod*; 33:48, 2007.
- Beltz RE, Torabinejad M, Pouresmail M. Quantitative Analysis Of The Solubilizing Action Of MTAD, Sodium Hypochlorite, And EDTA On Bovine Pulp And Dentin. *J Endod*; 29:334, 2003.
- Berg MS, Jacobsen EL, Begole EA, Remeikis NA: A Comparison Of Five Irrigating Solutions: Scanning Electron Microscopic Study, *J Endodon*, 12:192, 1986.
- Boessler C, Peters OA, Zehnder M., Impact Of Lubricant Parameters On Rotary Instrument Torque And Force, *J Endod*, 33:2802007.

- Byström A, Claesson R, Sundqvist G: The Antimicrobial Effect Of Camphorated Paramonochlorophenol, Camphorated Phenol, And Calcium Hydroxide In The Treatment Of Infected Root Canals, *Endodon Dent Traumatol* 1:170, 1985.
- Byström A, Sundqvist G. Bacteriologic Evaluation Of The Effect Of 0.5 Percent Sodium Hypochlorite In Endodontic Therapy. *Oral Surg.Oral Med.Oral Pathol*; 55:307, 1983.
- Byström A, Sundqvist G. The Antibacterial Action Of Sodium Hypochlorite And EDTA In 60 Cases Of Endodontic Therapy. *Int Endod J*; 18:351985.
- Cabral CT, Fernandes MH. In Vitro Comparison Of Chlorhexidine And Povidone-Iodine On The Long-Term Proliferation And Functional Activity Of Human Alveolar Bone Cells. *Clin Oral Investig*; 11:155, 2007.
- Cameron B. The Synergistic Relationship Between Ultrasound And Sodium Hypochlorite: A SEM Evaluation. *J Endod*, 13, 41, 1987.
- Carrilho MR, Carvalho RM, De Goes MF Et Al. (Chlorhexidine Preserves Dentine Bond In Vitro. *J Dent Res*, 86: 90, 2007.
- Carrilho MR, Carvalho RM, Tay FR, Yiu C, Pashley DH, Durability Of Resin-Dentin Bonds Related To Water And Oil Storage. *American J Dent*, 8, 315, 2005.
- Caso A, Hung LK, Beirne OR. Prevention Of Alveolar Osteitis With Chlorhexidine: A Meta-Analytic Review. *Oral Surg Oral Med Oral Pathol Oral Radiol Endod*; 99:155, 2005.
- Chen H, Teixeira FB, Ritter AL, Levin L, Trope M..The Effect Of Intracanal Anti-Inflammatory Medicaments On External Root Resorption Of Replanted Dog Teeth After Extended Extra-Oral Dry Time. *Dent Traumatol*, 24:74 2008.
- Cheung GS, Stock CJ. In Vitro Cleaning Ability Of Root Canal Irrigants With And Without Endosonics. *Int Endod J*; 26:334, 1993.
- Cooke C., Rowbotham T.C. The Closure Of Open Apices In Non-Vital Immature Incisor Teeth, *British Dent J*, 165: 420, 1988.
- Coolidge E. The Diagnosis And Treatment Of Conditions Resulting From Diseased Dental Pulp. *J National Dent Association*; 6:337, 1919.
- Cvek M, Nord CE, Hollender L. Antimicrobial Effect Of Root Canal Debridement In Teeth With Immature Root. A Clinical And Microbiological Study. *Odontol. Revy*; 27:1, 1976.
- Dakin HD. On The Use Of Certain Antiseptic Substances In The Treatment Of Infected Wounds. *Brit. Med. J.*; 2, 1915.
- Dammaschke T, Schneider U, Stratmann U, Yoo JM, Schafer E. Effect Of Root Canal Dressings On The Regeneration Of Inflamed Periapical Tissue, *Acta Odontol Scand*; 63:143, 2005.
- Davies A. The Mode Of Action Of Chlorhexidine. *J.Periodontal Res.Suppl*; 12: 68, 1973.
- Davis JM, Maki J, Bahcall JK. An In Vitro Comparison Of The Antimicrobial Effects Of Various Endodontic Medicaments On *Enterococcus Faecalis*. *J Endod*; 33:567, 2007.
- De Munck J, Van Landuyt K, Peumans M Et Al., A Critical Review Of The Durability Of Adhesion To Tooth Tissue: Methods And Results. *J Dent Research*, 84: 118, 2005.
- De Rossi A, Silva LA, Leonardo MR, Rocha LB, Rossi MA. Effect Of Rotary Or Manual Instrumentation, With Or Without A Calcium Hydroxide/1% Chlorhexidine Intracanal Dressing, On The Healing Of Experimentally Induced Chronic Periapical Lesions. *Oral Surg Oral Med Oral Pathol Oral Radiol Endod*; 99:628, 2005.
- Dedeusq.D, Han S.S. () The Fate Of H-Cortisone Applied On The Exposed Dental Pulp. *Oral Surg, Oral Med Oral Pathol*, 24,404, 1967.
- Delany GM, Patterson SS, Miller CH, Newton CW. The Effect Of Chlorhexidine Gluconate Irrigation On The Root Canal Flora Of Freshly Extracted Necrotic Teeth. *Oral Surg Oral Med Oral Pathol*; 53:518, 1982.
- Denton G. Chlorhexidine. In: Block SS. *Disinfection, Sterilization And Preservation*. 4th Ed. Philadelphia: Lea And Febiger; 1991.
- Desai P, Himel V Comparative Safety Of Various Intracanal Irrigation Systems, *J Endod*; 35:545, 2009.
- Dunavant TR, Regan JD, Glickman GN, Solomon ES, Honeyman AL. Comparative Evaluation Of Endodontic Irrigants Against *Enterococcus Faecalis* Biofilms. *J Endod*; 32:527, 2006.
- Ebo DG, Stevens WJ, Bridts CH, Matthieu L. Contact Allergic Dermatitis And Life-Threatening Anaphylaxis To Chlorhexidine. *J Allergy Clin Immunol*, 101: 128, 1998.
- Ellerbruch ES, Murphy RA: Antimicrobial Activity Of Root Canal Medicament Vapors, *J Endodon* 3:189, 1977.
- Emilson CG, Ericson T, Heyden G, Magnusson BC. Uptake Of Chlorhexidine To Hydroxyapatite. *J.Periodontal Res.Suppl* :17,1973.
- Emilson CG, Fornell J. Effect Of Toothbrushing With Chlorhexidine Gel On Salivary Microflora, Oral Hygiene, And Caries. *Scand J Dent Res*; 84:308, 1976.
- Ercan E, Dalli M, Duulgergil CT, Yaman F. Effect Of Intracanal Medication With Calcium Hydroxide And 1% Chlorhexidine In Endodontic Retreatment Cases With Periapical Lesions: An In Vivo Study. *J Formos Med Assoc*;106:21, 72007.
- Ercan E, Ozekinci T, Atakul F, Gul K. Antibacterial Activity Of 2% Chlorhexidine Gluconate And 5.25% Sodium Hypochlorite In Infected Root Canal: In Vivo Study, *J Endod*; 30 :842004.
- Estrela C, Estrela C, Barbin E, Spanó J. Marchesan M, Pécora J
Mechanism Of Action Of Sodium Hypochlorite, D. *Braz Dent J*, 13: 113,2002.
- Estrela C., Estrela C.R.A., Decurcio D.A, Hollanda A.C.B, Silva J.A. Antimicrobial Efficacy Of Ozonated Water, Gaseous Ozone, Sodium Hypochlorite And Chlorhexidine In Infected Human Root Canals, *Int Endod J* 40: 85, 2007.
- Eun HC, Lee AY, Lee YS. Sodium Hypochlorite Dermatitis. *Contact Dermatitis*, 11: 45, 1984.
- Evans MD, Baumgartner JC, Khemaleelakul SU, Xia T. Efficacy Of Calcium Hydroxide: Chlorhexidine Paste As An Intracanal Medication In Bovine Dentin. *J Endod*; 29:338, 2003.
- Fardal O, Turnbull RS. A Review Of The Literature On Use Of Chlorhexidine In Dentistry. *J Am Dent Assoc*;112:863, 1986.
- Faria G, Celes MR, De Rossi A, Silva LA, Silva JS, Rossi MA. Evaluation Of Chlorhexidine Toxicity Injected In The Paw Of Mice And Added To Cultured L929 Fibroblasts. *J Endod*; 33:715, 2007.
- Frais S, Ng Y-L, Gulabivala K, Some Factors Affecting The Concentration Of Commercially Available Sources Of Sodium Hypochlorite. *Int Endod J*, 34, 206, 2001.
- Frankenberger R, Pashley DH, Reich SM, Lohbauer U, Petschelt A, Tay FR, Characterisation Of Resin-Dentine Interfaces By Compressive Cyclic Loading. *Biomaterials* 26: 2043, 2005.
- Fukumoto Y, Kikuchi I, Yoshioka T, Kobayashi C, Suda H. An Ex Vivo Evaluation Of A New Root Canal Irrigation Technique With Intracanal Aspiration. *Int Endod J*: 39: 93, 2006.
- Fukumoto Y. Intracanal Aspiration Technique For Root Canal Irrigation: Evaluation Of Smear Layer Removal. *Kokubyo Gakkai Zasshi*: 72: 13, 2005.
- Garvey LH, Roed-Petersen J, Husum B. Anaphylactic Reactions In Anaesthetised Patients - Four Cases Of Chlorhexidine Allergy. *Acta Anaesthesiol Scand*; 45:1290, 2001.
- Gatewood RS, Himel VT, Dorn SO: Treatment Of The Endodontic Emergency: A Decade Later, *J Endodon* 16:284, 1990.
- Ghori S, Gulabivala K, Premdas C, Spratt DA, Evaluation Of The Antimicrobial Efficacy Of Electrochemically Activated Water On Selected Isolates From The Root Canal, *Int Endod J*, 35, 85, 2002
- Giardino L, Ambu E, Becce C, Rimondini L, Morra M. Surface Tension Comparison Of Four Common Root Canal Irrigants And Two New Irrigants Containing Antibiotic, *J Endod*; 32: 1091, 2006.
- Giardino L, Ambu E, Savoldi E, Rimondini R, Cassanelli C, Debbia EA. Comparative Evaluation Of Antimicrobial Efficacy Of Sodium Hypochlorite, MTAD, And Tetraclean Against *Enterococcus Faecalis* Biofilm. *J Endod*; 33:852, 2007.
- Goldman M, Kronman JH, Goldman LB, Clausen H, Grady J: New Method Of Irrigation During Endodontic Treatment, *J Endodon* 2:257, 1976.
- Gomes BP, Ferraz CC, Vianna ME, Berber VB, Teixeira FB, Souza-Filho FJ. In Vitro Antimicrobial Activity Of Several Concentrations Of Sodium Hypochlorite And Chlorhexidine Gluconate In The Elimination Of *Enterococcus Faecalis*. *Int Endod J* 2001;34(6):424-8.
- Grawehr M, Sener B, Waltimo T, Zehnder M. Interactions Of Ethylenediamine Tetraacetic Acid With Sodium Hypochlorite In Aqueous Solutions. *Int Endod J*. 2003 Jun;36(6):411-7.
- Greenstein G, Berman C, Jaffin R. Chlorhexidine. An Adjunct To Periodontal Therapy. *J Periodontol*; 57:370, 1986.
- Grossman LI, Meiman BW. Solution Of Pulp Tissue By Chemical Agent. *J Amer Dent Ass*; 28:223, 1941.
- Gulabivala K, Stock CJ, Lewsey JD, Ghori S, Ng



- YL, Spratt DA. Effectiveness Of Electrochemically Activated Water As An Irrigant In An Infected Tooth Model. *Int Endod J.*; 37:624, 2004.
- Haapasalo HK, Siren EK, Waltimo TM, Orstavik D, Haapasalo MP. Inactivation Of Local Root Canal Medicaments By Dentine: An In Vitro Study. *Int Endod J*; 33:126, 2000.
- Habets JM, Geursen-Reitsma AM, Stolz E, Van Joost T. Sensitization To Sodium Hypochlorite Causing Hand Dermatitis. *Contact Dermatitis*, 15: 140, 1986.
- Haenni S, Schmidlin PR, Mueller B, Sener B, Zehnder M. Chemical And Antimicrobial Properties Of Calcium Hydroxide Mixed With Irrigating Solutions. *Int Endod J*; 36:100-2003.
- Hamblin, M.R., And Hasan, T., Photodynamic Therapy: A New Antimicrobial Approach To Infectious Disease? *Photochemical & Photobiological Sciences*, 3:436, 2004.
- Hand RE, Smith ML, Harrison JW. Analysis Of The Effect Of Dilution On The Necrotic Tissue Dissolution Property Of Sodium Hypochlorite. *J Endod*; 4:60, 1978.
- Hasselgren G, Olsson B, Cvek M. Effects Of Calcium Hydroxide And Sodium Hypochlorite On The Dissolution Of Necrotic Porcine Muscle Tissue. *J Endod*: 14: 125,1988.
- Hata G, Hayami S, Weine FS, Toda T () Effectiveness Of Oxidative Potential Water As A Root Canal Irrigant. *Int Endodo J*, 34, 308, 2001.
- Haznedaroglu F, Ersev H. Tetracycline Hcl Solution As A Root Canal Irrigant. *J Endod*; 27: 738, 2001.
- Hems R.S., K. Gulabivala, Y.L. Ng, D. Ready And D.A. Spratt, An In Vitro Evaluation Of The Ability Of Ozone To Kill A Strain Of Enterococcus Faecalis, *Int Endod J*, 38 : 22, 2005.
- Hennessey TS, Some Antibacterial Properties Of Chlorhexidine. *J Periodontal Res Suppl*; 12:61-1973.
- Hidalgo E, Dominguez C, Mechanisms Underlying Chlorhexidine-Induced Cytotoxicity In Vitro. *Toxicol*, 15:271, 2001.
- Hjeljord LG, Rolla G, Bonesvoll P. Chlorhexidine-Protein Interactions. *J Periodontal Res Suppl*; 12:11-1973.
- Horiba N, Hiratsuka K, Onoe T Et Al., Bactericidal Effect Of Electrolysed Neutral Water On Bacteria Isolated From Infected Root Canals. *Oral Surg, Oral Med, Oral Pathol, Endod*, 87: 83, 1999.
- Hoshino E, N. Kurihara-Ando, I. Sato, H. Uematsu, M. Sato And K. Kota Et Al., In-Vitro Antibacterial Susceptibility Of Bacteria Taken From Infected Root Dentine To A Mixture Of Ciprofloxacin, Metronidazole And Minocycline, *Int Endod J*, 29:125, 1996.
- Hsieh YD, Gau CH, Kung Wu SF, Shen EC, Hsu PW, Fu E. Dynamic Recording Of Irrigating Fluid Distribution In Root Canals Using Thermal Image Analysis. *Int Endod J*, 40: 11, 2007.
- Hugo WB, Longworth AR. The Effect Of Chlorhexidine On The Electrophoretic Mobility, Cytoplasmic Constituents, Dehydrogenase Activity And Cell Walls Of Excherichia Coli And Staphylococcus Aureus. *J.Pharm.Pharmacol*; 18: 569, 1966.
- Hugo WB, Longworth Arl. Some Aspects Of The Mode Of Action Of Chlorhexidine. *J Pharm Pharmacol*; 16:655, 1964.
- Hülsmann M, Rödiger T, Nordmeyer S. Complications During Root Canal Irrigation. *Endod Topics*, 16: 27, 2007.
- Ichikawa K, Nakamura HK, Ogawa N, Sakimura T, Kuroda M, R&D Of Long-Term Life-Support System By Using Electrochemically Activated Biofilm Reactor Of Aquatic Animals For Space Examinations. *Biological Science In Space* 13: 348, 1999.
- Jeansonne MJ, White RR. A Comparison Of 2.0% Chlorhexidine Gluconate And 5.25% Sodium Hypochlorite As Antimicrobial Endodontic Irrigants. *J Endod*; 20:276, 1994.
- Johnson BT. Uses Of Chlorhexidine In Dentistry. *Gen Dent*; 43:126-32, 134, 1995.
- Kawashima N, Okiji T, Kosaka T, Suda H. Kinetics Of Macrophages And Lymphoid Cells During The Development Of Experimentally Induced Periapical Lesions In Rat Molars: A Quantitative Immunohistochemical Study. *J Endod*; 22:311, 1996.
- Kho P, Baumgartner JC. A Comparison Of The Antimicrobial Efficacy Of Naocl/Biopure MTAD Versus Naocl/EDTA Against Enterococcus Faecalis. *J Endod*; 32:652, 2006.
- Klotz M.D., Gerstein H. S Bahn H.N. () Bacteraemia After Topical Use Of Prednisolone In Infected Pulp, *JADA*, 71: 871, 1965.
- Komorowski, R. G, H. W. X. Y., Friedman S. Antimicrobial Substantivity Of Chlorhexidine-Treated Bovine Root Dentin. *J.Endod*;26: 315, 2000.
- Krause TA, Liewehr FR, Hahn CL. The Antimicrobial Effect Of MTAD, Sodium Hypochlorite, Doxycycline, And Citric Acid On Enterococcus Faecalis. *J Endod*; 33:28, 2007.
- Krauthaim AB, Jermann TH, Bircher AJ. Chlorhexidine Anaphylaxis: Case Report And Review Of The Literature. *Contact Dermatitis*, 50: 113, 2004.
- Krell KV, Johnson RJ, Madison S () Irrigation Patterns During Ultrasonic Canal Instrumentation. Part I: K-Type Files. *J Endod*, 14, 65, 1988.
- Kuruvilla JR, Kamath MP. Antimicrobial Activity Of 2.5% Sodium Hypochlorite And 0.2% Chlorhexidine Gluconate Separately And Combined, As Endodontic Irrigants. *J Endod*; 24:472, 1998.
- Lambrianidis T, Margelos J, Beltes P. Removal Efficiency Of Calcium Hydroxide Dressing From The Root Canal. *J.Endod*; 25:85, 1999.
- Lenet BJ, Komorowski R, Wu XY, Huang J, Grad H, Lawrence HP, Et Al. Antimicrobial Substantivity Of Bovine Root Dentin Exposed To Different Chlorhexidine Delivery Vehicles. *J.Endod*; 26:652, 2000.
- Leonardo MR, Tanomaru Filho M, Silva LA, Nelson Filho P, Bonifacio KC, Ito IY. In Vivo Antimicrobial Activity Of 2% Chlorhexidine Used As A Root Canal Irrigating Solution. *J Endod*;25:167, 1999
- Lewis BB, Chester SB: Formaldehyde In Dentistry: A Review Of Mutagenic And Carcinogenic Potential, *J Am Dent Assoc* 103:429, 1981.
- Lima KC, Fava LR, Siqueira JF, Jr. Susceptibilities Of Enterococcus Faecalis Biofilms To Some Antimicrobial Medications. *J Endod*; 27:616, 2001.
- Lin S, Zuckerman O, Weiss EI, Fuss Z () Antibacterial Efficacy Of A New Chlorhexidine Slow-Releasing Device To Disinfect Dental Tubules. *J Endod*, 29: 416, 2003a.
- Lin YH, Mickel AK, Chogle S () Effectiveness Of Selected Materials Against Enterococcus Faecalis: Part 3. The Antibacterial Effect Of Calcium Hydroxide And Chlorhexidine On Enterococcus Faecalis. *J Endod*, 29, 565, 2003b.
- Lindskog S, Pierce AM, Blomlof L. Chlorhexidine As A Root Canal Medicament For Treating Inflammatory Lesions In The Periodontal Space. *Endod Dent Traumatol*; 14:181, 1998.
- Löe H, Schiott CR. The Effect Of Mouthrinses And Topical Application Of Chlorexidine On The Development Of Dental Plaque And Gingivitis In Man. *J.Period Res.Suppl*;5:79-83, 1970.
- Löe H. Does Chlorhexidine Have A Place In The Prophylaxis Of Dental Diseases? *J.Periodontal Res.Suppl*;93, 1973.
- Lohbauer U, Dahl U, Dasch W, Petschelt A. Calcium Release And PH Of Gutta-Percha Points Containing Calcium Hydroxide. *J.Dent. Res.*80:272, 2001.
- Loshon CA, Melly E, Setlow B, Setlow P Analysis Of The Killing Of Spores Of Bacillus Subtilis By A New Disinfectant, Sterilox®. *J Applied Microbiology* 91:1051, 2001
- Lumley PJ, Walmsley AD, Effect Of Precurving On The Performing Of Endosonic K Files. *J Endod*, 18: 232, 1992.
- Magnusson B, Heyden G. Autoradiographic Studies Of 14C-Chlorhexidine Given Orally In Mice. *J Periodontal Res Suppl*; 12:49, 1973.
- Malkahassian G., Manzur A., Legner M., Friedman S., Fillery E., Manek S., Basrani B. Antibacterial Efficacy of MTAD Final Rinse and 2% Chlorhexidine Gel Medication in Teeth with Apical Periodontitis: A Randomized Double-blinded Clinical Trial. Submitted for publication *J Endod*, 2009
- Manzur A, Gonzalez AM, Pozos A, Silva-Herzog D, Friedman S. Bacterial Quantification In Teeth With Apical Periodontitis Related To Instrumentation And Different Intracanal Medications: A Randomized Clinical Trial. *J Endod*; 33:114, 2007.
- Marais JT, Brozel VS, Electro-Chemically Activated Water In Dental Unit Water Lines. *British Dent J* 187: 154, 1999.
- Marais JT, Williams WP, Antimicrobial Effectiveness Of Electro-Chemically Activated Water As An Endodontic Irrigation Solution. *Intl Endoc J*, 34: 237, 2001.
- Margelos J, Eliades G, Verdels C, Palaghias G. Interaction Of Calcium Hydroxide With Zinc Oxide-Eugenol Type Sealers: A Potential Clinical Problem. *J.Endod* ;23:43, 1997
- Mcgurkin-Smith R, Trope M, Caplan D, Sigurdsson A. Reduction Of Intracanal Bacteria Using GT

- Rotary Instrumentation, 5.25% Naocl, EDTA, And Ca(OH)₂. J Endod;3:359-63, 2005
- Messer HH, Feigal RJ: A Comparison Of The Antibacterial And Cytotoxic Effects Of Parachlorophenol, J Dent Res 64:818, 1985.
- Mjör IA, Moorhead JE, Dahl JE, Reasons For Replacement Of Restorations In Permanent Teeth In General Dental Practice. Int Dent J 50, 361, 2000.
- Mohammadi Z, Khademi AA, Davari AR. Evaluation Of The Antibacterial Substantivity Of Three Concentrations Of Chlorhexidine In Bovine Root Dentine. Iranian Endod J , 2: 113, 2008
- Moorer WR, Wessellink PR. Factors Promoting The Tissue Dissolving Capability Of Sodium Hypochlorite. Int Endod J.; 15:187, 1982.
- Moser JB, Heuer MA. Forces And Efficacy In Endodontic Irrigation Systems. Oral Surg Oral Med Oral Pathol, 53: 425, 1982.
- Muller P., B. Guggenheim And P.R. Schmidlin, Efficacy Of Gasiform Ozone And Photodynamic Therapy On A Multispecies Oral Biofilm In Vitro, European J Oral Sciences 115: 77, 2007.
- Nagayoshi M., C. Kitamura, T. Fukuizumi, T. Nishihara And M. Terashita, Antimicrobial Effect Of Ozonated Water On Bacteria Invading Dentinal Tubules, J Endod, 30: 778, 2004
- Nielsen BA, Craig BJ. Comparison Of The Endovac System To Needle Irrigation Of Root Canals. J Endod, 33: 611, 2007.
- O'Driscoll, Dowker S, Anderson P, Wilson R, Gulabivala K Effects Of Sodium Hypochlorite Solution On Root Dentine Composition. Journal Of Materials Science: Materials In Medicine 13, 219-23(2002)
- Okano M, Nomura M, Hata S, Okada N, Sato K, Kitano Y, Et Al. Anaphylactic Symptoms Due To Chlorhexidine Gluconate. Arch Dermatol; 125:50, 1989.
- Oncag O, Hosgor M, Hilmioglu S, Zekioglu O, Eronat C, Burhanoglu D. Comparison Of Antibacterial And Toxic Effects Of Various Root Canal Irrigants. Int Endod J, 36:423-32, 2003
- Ørstavik D, Haapasalo M: Disinfection By Endodontic Irrigants And Dressings Of Experimentally Infected Dentinal Tubules, Endodon Dent Traumatol 6:142, 1990.
- Pagiffi R S. The Effect Of Corticosteroids On The Dental Pulp. In; Transactions Of The Fourth International Conference On Endodontics (Ed L.L Grossman), University Of Pennsylvania, Philadelphia. :45,1968.
- Paquette L, Legner M, D. FE, S. F. Antibacterial Efficacy Of Chlorhexidine Gluconate Intracanal Medication In Vivo. J Endod; 33:788, 2007.
- Peters LB, Van Winkelhoff AJ, Buijs JF, Wessellink PR. Effects Of Instrumentation, Irrigation And Dressing With Calcium Hydroxide On Infection In Pulpless Teeth With Periapical Bone Lesions. Int Endod J;35:13, 2002.
- Peters OA Current Challenges And Concepts In The Preparation Of Root Canal Systems: A Review. J Endod 30, 559, 2004.
- Pham NH, Weiner JM, Reisner GS, Baldo BA. Anaphylaxis To Chlorhexidine. Case Report. Implication Of Immunoglobulin E Antibodies And Identification Of An Allergenic Determinant. Clin Exp Allergy: 30: 1001, 2000.
- Popescu I.G., Popescu M Man D., Drug Allergy: Incidence In Terms Of Age And Some Drug Allergens, Med Interne 22: 195, 1984.
- Portenier I, Waltimo T, Orstavik D, Haapasalo M. Killing Of Enterococcus Faecalis By MTAD And Chlorhexidine Digluconate With Or Without Cetrimide In The Presence Or Absence Of Dentine Powder Or BSA. J Endod; 32:138, 2006.
- Radcliffe CE, Potouridou L, Qureshi R, Hababeh N, Qualtrough A, Worthington H, Et Al. Antimicrobial Activity Of Varying Concentrations Of Sodium Hypochlorite On The Endodontic Microorganisms Actinomyces Israelii, A. Naeslundii, Candida Albicans And Enterococcus Faecalis. Int Endod J; 37:438, 2004.
- Rasimick BJ, Nekich M, Hladek MM, Musikant BL, Deutsch AS. Interaction Between Chlorhexidine Digluconate And EDTA. J Endod, 34:1521, 2008.
- Richman MJ, The Use Of Ultrasonics In Root Canal Therapy And Root Resection. J Med, 12, 12, 1957.
- Rickard G.D., R. Richardson, T. Johnson, D. Mccoll And L. Hooper, Ozone Therapy For The Treatment Of Dental Caries, Cochrane Database Of Systematic Reviews, P. CD004153. 2004
- Ringel AM, Patterson SS, Newton CW, Miller CH, Mulhern JM. In Vivo Evaluation Of Chlorhexidine Gluconate Solution And Sodium Hypochlorite Solution As Root Canal Irrigants. J Endod; 8:200, 1982.
- Rölla G, Løe H, Schiott CR. The Affinity Of Chlorhexidine For Hydroxyapatite And Salivary Mucins. J.Periodontal Res.Suppl; 5:90, 1970.
- Rome WJ, Doran JE, Walker WA: The Effectiveness Of Glyoxide And Sodium Hypochlorite In Preventing Smear Layer Formation, J Endodon 11:281, 1985
- Roy R.A., M. Ahmad And L.A. Crum, Physical Mechanisms Governing The Hydrodynamic Response Of An Oscillating Ultrasonic File, Int Endod J, 27: 197, 1994
- Safavi KE, Nichols FC: Alteration Of Biological Properties Of Bacterial Lipopolysaccharide By Calcium Hydroxide Treatment, J Endodon 20:127, 1994.
- Safavi KE, Nichols FC: Effect Of Calcium Hydroxide On Bacterial Lipopolysaccharide, J Endodon 19:76, 1993.
- Safavi KE, Spångberg L, Langeland K: Root Canal Dentinal Tubule Disinfection, J Endodon 16:207, 1990.
- Sathorn C, Parashos P, Messer HH. Effectiveness Of Single- Versus Multiple-Visit Endodontic Treatment Of Teeth With Apical Periodontitis: A Systematic Review And Meta-Analysis. Int Endod J, 38:347, 2005.
- Sato I., Ando-Kurihara N, Kota K., Iwaku M., Hoshino E. Sterilization Of Infected Root-Canal Dentine By Topical Application Of A Mixture Of Ciprofloxacin, Metronidazole And Minocycline In Situ, Int Endod J, 29: 118, 1996.
- Scully C, Ng YL, Gulabivala K. Systemic Complications Due To Endodontic Manipulations. Endod Topics: 4: 60, 2003.
- Senia ES, Marraro RV, Mitchell JL, Lewis AG, Thomas L. Rapid Sterilization Of Gutta-Percha Cones With 5.25% Sodium Hypochlorite. J Endod, 1: 136, 1975.
- Senia ES, Marshal FJ, Rosen S. The Solvent Action Of Sodium Hypochlorite On Pulp Tissue Of Extracted Teeth. Oral Surg.Oral Med.Oral Pathol Oral Radiol Endod; 31:96, 1971.
- Serper A, Calt S, Dogan AL, Gue D, Ozcelik B, Kuraner T, Comparison Of The Cytotoxic Effects And Smear Layer Removing Capacity Of Oxidative Potential Water, Naocl, EDTA. J Oral Science, 43, 233, 2001.
- Shabahang S, Aslanyan J, Torabinejad M. The Substitution Of Chlorhexidine For Doxycycline In MTAD: The Antibacterial Efficacy Against A Strain Of Enterococcus Faecalis J Endod.; 34:288, 2008
- Shabahang S, Pouresmail M, Torabinejad M. In Vitro Antimicrobial Efficacy Of MTAD And Sodium Hypochlorite. J Endod; 29:450, 2003.
- Shabahang S, Torabinejad M. Effect Of MTAD On Enterococcus Faecalis-Contaminated Root Canals Of Extracted Human Teeth. J Endod; 29:576, 2003.
- Shuping GB, Orstavik D, Sigurdsson A, Trope M. Reduction Of Intracanal Bacteria Using Nickel-Titanium Rotary Instrumentation And Various Medications. J Endod; 26:751, 2000.
- Siqueira JF Jr, Lopes HP: Mechanisms Of Antimicrobial Activity Of Calcium Hydroxide: A Critical Review, Int Endod J 32:361, 1999.
- Siqueira JF, Jr., De Uzeda M. Intracanal Medicaments: Evaluation Of The Antibacterial Effects Of Chlorhexidine, Metronidazole, And Calcium Hydroxide Associated With Three Vehicles. J Endod; 23:167, 1997.
- Siqueira JF, Jr., Paiva SS, Rocas IN. Reduction In The Cultivable Bacterial Populations In Infected Root Canals By A Chlorhexidine-Based Antimicrobial Protocol. J Endod;33:541, 2007.
- Siqueira JF, Jr., Rocas IN, Favieri A, Lima KC. Chemomechanical Reduction Of The Bacterial Population In The Root Canal After Instrumentation And Irrigation With 1%, 2.5%, And 5.25% Sodium Hypochlorite. J Endod; 26:331, 2000.
- Siqueira JF, Jr., Rocas IN, Paiva SS, Guimaraes-Pinto T, Magalhaes KM, Lima KC. Bacteriologic Investigation Of The Effects Of Sodium Hypochlorite And Chlorhexidine During The Endodontic Treatment Of Teeth With Apical Periodontitis. Oral Surg Oral Med Oral Pathol Oral Radiol Endod; 104:122, 2007.
- Siren EK, Lavonius E, Kontakiotis E. Effects Of Ca (OH) 2 Gutta-Percha Points On Bacteria In Root Canals. J.Dent.Res; 79:543. 2000.
- Sjögren U, Figdor D, Spångberg LSW, Sundqvist G: The Antimicrobial Effect Of Calcium Hydroxide As A Short-Term Intracanal Dressing, Int Endodon J 24:119, 1991.
- Snellman E, Rantanen T. Severe Anaphylaxis After A Chlorhexidine Bath. J Am Acad Dermatol: 40: 771, 1999.
- Soares JA, Leonardo MR, Da Silva LA, Tanomaru Filho M, Ito IY. Effect Of Rotary Instrumentation



- And Of The Association Of Calcium Hydroxide And Chlorhexidine On The Antisepsis Of The Root Canal System In Dogs. *Braz Oral Res*; 20:120, 2006.
- Solovyeva AM, Dummer PMH, Cleaning Effectiveness Of Root Canal Irrigation With Electrochemically Activated Anolyte And Catholyte Solutions: A Pilot Study. *Int Endod J* , 33: 494, 2000.
- Southard SR, Drisko CL, Killoy WJ, Cobb CM, Tira DE. The Effect Of 2% Chlorhexidine Digluconate Irrigation On Clinical Parameters And The Level Of *Bacteroides Gingivalis* In Periodontal Pockets. *J Periodontol*; 60: 302, 1989.
- Spangberg L, Engström B, Langeland K. Biologic Effects Of Dental Materials. 3. Toxicity And Antimicrobial Effect Of Endodontic Antiseptics In Vitro. *Oral Surg.Oral Med.Oral Pathol.*;36:856, 1973.
- Spångberg L, Rutberg M, Rydinge E: Biological Effects Of Endodontic Antimicrobial Agents, *J Endodon* 5:166, 1979.
- Spångberg L., Engström B., Langeland K, Biologic Effects Of Dental Materials. 3. Toxicity And Antimicrobial Effect Of Endodontic Antiseptics In Vitro, *Oral Surg Oral Med Oral Pathol* 36: 856, 1973.
- Spångberg L., Rutberg M., Rydinge E., Biologic Effects Of Endodontic Antimicrobial Agents, *J Endod* 5: 166, 1979.
- Spångberg LSW, Barbosa SV, Lavigne GD: AH26 Releases Formaldehyde, *J Endodon* 19:596, 1993.
- Spies T.D., Dreen S. Stone R.E., Gahcia-Lopez G. Lopez-Toca R. & Reboledo A., A Csinical Appraisal Of ACTH And Cortisone As Therapeutic Agents In Dental Medicine. *Oral Sur, Oral Med Oral Pathol*, 5, 25, 1952.
- Spratt DA, Pratten J, Wilson M, Gulabivala , An In Vitro Evaluation Of The Antimicrobial Efficacy Of Irrigants On Biofilms Of Root Canal Isolates. *Int Endod J*, 34, 300, 2001.
- Stock C.J., Current Status Of The Use Of Ultrasound In Endodontics, *Int Dent J* 41: 175, 1991.
- Strean L P., Lyon P.Possible Role Of Cortisone In Dental Medicine. *New York J Dent*, 22: 102, 1952.
- Tanomaru Filho M, Leonardo MR, Da Silva LA. Effect Of Irrigating Solution And Calcium Hydroxide Root Canal Dressing On The Repair Of Apical And Periapical Tissues Of Teeth With Periapical Lesion. *J Endod*; 28:295, 2002.
- Tasman F, Cehreli ZC, Ogan C, Etikan I. Surface Tension Of Root Canal Irrigants. *J Endod*; 26:586, 2000.
- Tay FR, Hosoya Y, Loushine RJ, Pashley DH, Weller RN, Low DC. Ultrastructure Of Intraradicular Dentin After Irrigation With Biopure MTAD. II. The Consequence Of Obturation With An Epoxy Resin-Based Sealer. *J Endod*; 32:473, 2006.
- Tay FR, Pashley DH, Loushine RJ, Doyle MD, Gillespie WT, Weller RN, Et Al. Ultrastructure Of Smear Layer-Covered Intraradicular Dentin After Irrigation With Biopure MTAD. *J Endod*; 32: 218, 2006.
- Thibodeau B., F. Teixeira, M. Yamauchi, D.J. Caplan And M. Trope, Pulp Revascularization Of Immature Dog Teeth With Apical Periodontitis, *J Endodontics* 33: 680, 2007.
- Torabinejad M, Handsides R, Khademi AA, Bakland LK. Clinical Implications Of The Smear Layer In Endodontics: A Review. *Oral Surg Oral Med Oral Pathol Oral Radiol Endod*;94 :658, 2002
- Torabinejad M, Johnson WB, Inventors; US Patent And Trademark Office, Assignee. Irrigation Solution And Methods For Use. USA. 2003.
- Torabinejad M, Shabahang S, Aprecio RM, Kettering JD. The Antimicrobial Effect Of MTAD: An In Vitro Investigation. *J Endo*, 29:400, 2003.
- Torabinejad M, Shabahang S, Bahjri K. Effect Of MTAD On Postoperative Discomfort: A Randomized Clinical Trial. *J Endod*; 31:171, 2005.
- Turesky S, Warner V, Lin PS, Soloway B. Prolongation Of Antibacterial Activity Of Chlorhexidine Adsorbed To Teeth. Effect Of Sulfates. *J Periodontol*;48:646-9 1977
- Usacheva, M.N., Teichert, M.C., And Biel, M.A. Comparison Of The Methylene Blue And Toluidine Blue Photobactericidal Efficacy Against Gram-Positive And Gram-Negative Microorganisms. *Lasers In Surgery And Medicine*, 29: 165, 2001.
- Vianna ME, Horz HP, Gomes BP, Conrads G. In Vivo Evaluation Of Microbial Reduction After Chemo-Mechanical Preparation Of Human Root Canals Containing Necrotic Pulp Tissue. *Int Endod J*;39:484, 2006
- Wainwright, M., And Crossley, K.B., Photosensitising Agents—Circumventing Resistance And Breaking Down Biofilms: A Review. *International Biodeterioration And Biodegradation*, 53: 119, 2004.
- Wainwright, M., Phoenix, D.A., Laycock, S.L., Wareing, D.R., Wright, P.A., Photobactericidal Activity Of Phenothiazinium Dyes Against Methicillin-Resistant Strains Of *Staphylococcus Aureus*. *FEMS Microbiology Letters*, 160: 177, 1998.
- Wainwright, M., Photodynamic Antimicrobial Chemotherapy (PACT). *J Antimicrobial Chemotherapy*, 42: 13, 1998.
- Walmsley AD, Ultrasound And Root Canal Treatment: The Need For Scientific Evaluation. *Int Endod J* 20: 105, 1987.
- Walmsley AD, Williams AR, Effects Of Constraint On The Oscillatory Pattern Of Endosonic Files. *J Endod* 15: 189, 1989.
- Waltimo T, Trope M, Haapasalo M, Orstavik D. Clinical Efficacy Of Treatment Procedures In Endodontic Infection Control And One Year Follow-Up Of Periapical Healing. *J Endod*; 31:863, 2005.
- Waltimo TM, Orstavik D, Siren EK, Haapasalo MP. In Vitro Susceptibility Of *Candida Albicans* To Four Disinfectants And Their Combinations. *Int Endod J*; 32:421-1999.
- Weller RN, Brady JM, Bernier WE, Efficacy Of Ultrasonic Cleaning. *J Endod*, 6, 740, 1980
- White RR, Hays GL, Janer LR. Residual Antimicrobial Activity After Canal Irrigation With Chlorhexidine. *J Endod*; 23:229, 1997.
- Wilson M, Susceptibility Of Oral Bacterial Biofilms To Antimicrobial Agents. *J Medical Microbiol*, 44, 79, 1996.
- Windley 3rd W., F. Teixeira, Levin L., Sigurdsson A., Trope M. Disinfection Of Immature Teeth With A Triple Antibiotic Paste, *J Endod* 31: 439, 2005
- Winrow MJ. Metabolic Studies With Radiolabelled Chlorhexidine In Animals And Man. *J.Periodontal Res.Suppl*:45, 1973.
- Wolfsohn B.C. The Role Of Hydrocortisone In The Control Of Apical Periodontitis. *Oral Surg, Oral Med And Oral Pathol*, 7: 314, 1954.
- Wu MK, Van Der Sluis LWM, Wesselink PR, The Capability Of Two Hand Instrumentation Techniques To Remove The Inner Layer Of Dentine In Oval Canals. *Int Endod J*, 36: 218, 2003.
- Wuerch RM, Apicella MJ, Mines P, Yancich PJ, Pashley DH. Effect Of 2% Chlorhexidine Gel As An Intracanal Medication On The Apical Seal Of The Root-Canal System. *J Endod*; 30:788, 2004.
- Yamada RS, Armas A, Goldman M, Sun Lin P: A Scanning Electron Microscopic Comparison Of A High Volume Final Flush With Several Irrigating Solutions. Part 3, *J Endodon* 9:137, 1983.
- Yamashita JC, Tanomaru Filho M, Leonardo MR, Rossi MA, Silva LA. Scanning Electron Microscopic Study Of The Cleaning Ability Of Chlorhexidine As A Root-Canal Irrigant. *Int Endod J*; 36:391, 2003.
- Yesilsoy C, Whitaker E, Cleveland D, Phillips E, Trope M. Antimicrobial And Toxic Effects Of Established And Potential Root Canal Irrigants. *J Endod*; 21:513, 1995.
- Zamany A, Safavi K, Spangberg LSW. The Effect Of Chlorhexidine As An Endodontic Disinfectant. *Oral Surg.Oral Med.Oral Pathol.Oral Radiol. Endod*; 96:578, 2003.
- Zehnder M, Grawehr M, Hasselgren G, Waltimo T. Tissue-Dissolution Capacity And Dentin-Disinfecting Potential Of Calcium Hydroxide Mixed With Irrigating Solutions. *Oral Surg Oral Med Oral Pathol Oral Radiol Endod*; 96:608, 2003.
- Zehnder M, Söderling E, Salonen J, Waltimo T: Preliminary Evaluation Of Bioactive Glass S53p4 As An Endodontic Medication In Vitro, *J Endodon* 30:220, 2004.
- Zehnder M. Root Canal Irrigants. Review, *J Endod*; 32:389-98. 2006
- Zerella JA, Fouad AF, Spangberg LS. Effectiveness Of A Calcium Hydroxide And Chlorhexidine Digluconate Mixture As Disinfectant During Retreatment Of Failed Endodontic Cases. *Oral Surg Oral Med Oral Pathol Oral Radiol Endod*; 100:756, 2005.
- Zhang W, Torabinejad M, Li Y. Evaluation Of Cytotoxicity Of MTAD Using The MTT-Tetrazolium Method. *J Endod*; 29:654, 2003.

Como Mejorar la Instrumentación con Níquel-Titanio en Endodoncia: Consejos Clínicos e Innovación Tecnológica



Prof. Gianluca Gambarini

Docente di Endodonzia, Sapienza Università di Roma,
Corso di Laurea Specialistica in Odontoiatria e Protesi Dentaria



Dr. Valerio Milana

Specialista in endodonzia



Dr. Giancarlo Pongione

Specialista in endodonzia



Dr. Francesco Rizzo

Specialista in endodonzia



Prof. Luca Testarelli

Docente di Endodonzia,
Sapienza Università di Roma,
Corso di Laurea
Specialistica in Odontoiatria e
Protesi Dentaria

RESUMEN

En el ámbito endodóntico la instrumentación rotatoria con níquel titanio (Ni Ti) ha tomado un rol importante en los últimos años por los beneficios derivados de las características de la aleación y del diseño y tamaño de los instrumentos. A pesar del progreso tecnológico que representan, los instrumentos rotatorios no necesariamente son capaces de garantizar un tratamiento seguro y una conformación adecuada. De hecho, en los casos más complejos, donde la anatomía del canal exige mayor resistencia mecánica, existe mayor riesgo de fatiga estructural y de riesgo iatrogénico. Las investigaciones se han centrado, por lo tanto, en modificar el diseño de los instrumentos y la precisión en la secuencia y técnicas para reducir al mínimo estos fenómenos. La necesidad de crear limas particularmente eficientes y seguras ha permitido avances tecnológicos en relación a las técnicas de preparación, particularmente en la interacción entre el instrumento y las paredes del canal, por la implicancia en la fatiga cíclica y la resistencia a la fractura. Estos avances han dado lugar a cambios en la aleación para aumentar la seguridad y de esta manera la predictibilidad de los resultados clínicos.

INTRODUCCIÓN

Una de las principales ventajas de la instrumentación rotatoria con Ni-Ti es la posibilidad de usar instrumentos con conicidad aumentada. De hecho, previo a la aparición de los instrumentos hechos de aleación Ni-Ti, la preparación endodóntica se realizaba en base a instrumentos manuales fabricados en acero con una conicidad del .02, de acuerdo a las normas ISO (3630-1), es decir con un incremento en su diámetro de 0,02mm. por milímetro, desde la punta del instrumento hasta el final de la parte activa, de 16mm. de largo. Estos instrumentos permiten lograr una preparación de conicidad adecuada, a través de una técnica escalonada que contempla la instrumentación disminuyendo la longitud de los instrumentos, lo cual requiere cierta habilidad clínica del operador, pero sobre todo, tiempo y una gran cantidad de instrumentos partiendo del supuesto que la preparación con conicidad estándar (.02) es insuficiente para asegurar una buena conformación, limpieza y obturación del canal radicular. Con el advenimiento de la aleación Ni-Ti, más flexible y resistente a la tensión mecánica, fue posible diseñar y utilizar instrumentos de conicidad aumentada para ensanchar canales



curvos sin excesivo riesgo de errores iatrogénico relacionados con la rigidez de las limas, la velocidad de rotación y las tensiones dinámicas que participan^(2,3,4).

En síntesis, la introducción del Ni Ti en endodoncia ha traído indiscutibles beneficios que se resumen básicamente en tres puntos^(5,6,7):

- Aceleramiento del procedimiento operatorio. La particular eficiencia de corte de los instrumentos de Ni-Ti, usados generalmente con velocidades superiores a 300rpm, y la utilización de la conicidad aumentada ha permitido reducir considerablemente el número de instrumentos necesarios para lograr una conformación tronco-cónica del canal e invertir menos tiempo en alcanzar estos objetivos.
- Simplificación del procedimiento operatorio. La técnica usada es más simple e inmediata respecto a la tradicional, precisamente debido a la extrema flexibilidad de la aleación Ni-Ti y de la utilización de rotación continua. Este punto, junto a la reducción en el número de instrumentos necesarios para conformar el canal, ha significado una reducción de errores iatrogénicos, como escalones, falsas vías y transportación del canal. También ha significado un aumento en la calidad de los tratamientos debido a un mayor respeto por la trayectoria original del canal, lo que asegura una conformación adecuada. En esencia, menos etapas y menos posibilidad de error.
- Predictibilidad y Eficacia del tratamiento. El incremento de conicidad del instrumento de Ni-Ti permite alcanzar diámetros transversales de preparación más adecuados. Esta condición mejora la capacidad de remoción mecánica de contaminantes del instrumento y al mismo tiempo, aumenta el área de acción de las soluciones irrigantes, permitiendo mayor difusión de su acción química en la región apical. De hecho la penetración apical del irrigante aumenta gracias al correcto ensanchamiento del canal, el procedimiento de obturación se simplifica y aumenta la predictibilidad del tratamiento si el canal está correctamente conformado, manteniendo la constricción apical.

A pesar de estas ventajas y las propiedades del Ni-Ti, no se han logrado instrumentos que posean conicidad y tamaño mayor junto a una flexibilidad ideal, especialmente cuando se utilizan en curvaturas particularmente complejas. Con el transcurso de los años se han propuesto diversos cambios en término de diseño (orientación del espiral, disminución del punto de contacto entre el espiral y la pared del canal) y en términos de tamaño (por ejemplo conicidad variable o reduciendo la dimensión de la parte activa), para tratar de aumentar la flexibilidad y simplificar la instrumentación de canales curvos, reduciendo así, la posibilidad de errores iatrogénicos como el transporte apical y de la porción del

canal más apical de la curvatura, que conlleva el riesgo de dejar parte del canal subinstrumentado y/o restos tisulares potencialmente infectados^(8,9).

La tendencia actual, sin embargo, es mejorar las características de la aleación incrementando la calidad mecánica, con el fin de obtener mayor flexibilidad y resistencia a la fatiga en los instrumentos de mayor tamaño.

INFLUENCIA DE LA ANATOMÍA EN LA INSTRUMENTACIÓN ROTATORIA

Con la llegada del Ni-Ti, la anatomía pasa a ser un factor clave que siempre debe ser evaluado cuidadosamente antes de iniciar un tratamiento endodóntico, con el fin de pesquisar aquellas condiciones morfológicas que pueden traducirse en un stress excesivo para los instrumentos rotatorios. Lamentablemente esta evaluación morfológica es muy compleja ya que la radiografía sólo permite realizar una evaluación bidimensional; la interpretación correcta de las dificultades anatómicas está basada, en gran parte, en mediciones subjetivas, tales como: sensibilidad del operador al momento de hacer la exploración previa del canal con un instrumento manual y la capacidad de reconstruir tridimensionalmente el sistema de canales radiculares.

La instrumentación rotatoria con instrumentos de Ni Ti se ve notoriamente influida por la anatomía del canal, particularmente en casos complejos, por la transmisión de carga, lo que se traduce en una fase de conformación más dificultosa y peligrosa, con mayor riesgo de fractura y errores iatrogénicos. Existe una relación entre la masa del instrumento y la anatomía del sistema endodóntico: en un canal recto, en que se aplica sólo carga de naturaleza torsional, trabajará mejor un instrumento de mayor dimensión y conicidad por su mayor masa; en un canal curvo entran en juego cargas de naturaleza flexural, trabajará mejor un instrumento más sutil, con menos masa y por ende más flexible y resistente a la fatiga cíclica. Por lo tanto, debemos poner atención al uso de instrumentos con mayor masa y mayor rigidez en curvaturas importantes, por la mayor susceptibilidad a fractura^(10,11).

En la literatura está demostrado que cuanto más estrecho o calcificado es el canal, mayor es el trabajo mecánico que debe efectuar el instrumento para avanzar al ápice y en consecuencia, la carga mecánica a la que está expuesto^(12,13,14). Además mientras mayor es el radio de curvatura, menor es el stress y mientras menor sea el ángulo mayor será la tensión. En curvas particularmente acentuadas, aumenta el riesgo de fractura para el instrumento de Ni Ti, porque

a este nivel la fatiga por tensión es extremadamente alta. En curvaturas acentuadas se puede encontrar canales confluentes, especialmente frecuente en raíces mesiales de molares superiores e inferiores, de la misma manera en raíces ovaladas que a menudo contienen 2 canales. En caso de canales finos confluentes que se unen en uno solo al llegar al ápice, uno de los 2 presentará a nivel de la confluencia una curvatura cercana a los 90° que expone el instrumento a riesgo de fractura; lo importante es el diagnóstico previo con el fin de instrumentar el canal fino hasta el ápice y el otro hasta la confluencia⁽¹²⁾.

Otra variable a considerar es la longitud del canal más allá de la curvatura. Después de la curvatura, por cierto, el instrumento no trabaja exclusivamente en torsión; a esta tensión se agrega la tracción y compresión (tensión flexural) que determina un notable acúmulo de fatiga. Mientras más larga la porción apical a la curvatura, mayor será la tensión flexural, ya que una porción más amplia de la lima será excesivamente estresada con una mayor acumulación de fatiga

Por todo esto, siempre será necesario realizar una correcta eliminación de las interferencias coronales (y posiblemente una rectificación de la porción cervical del canal) para minimizar el stress en la porción apical. Obviamente este stress acumulado del instrumento aumenta de manera considerable si se trata de una doble curvatura, otro caso especialmente peligroso para la instrumentación con Ni Ti.

PARÁMETROS CLÍNICOS

Son muchas las técnicas de preparación canicular con instrumentación rotatoria de Ni Ti. La que se utiliza frecuentemente es la técnica crown-down o corono-apical; tal como lo indica su nombre implica una secuencia operatoria que comienza con la preparación de la porción coronal del canal, luego la media y por último la apical. Esto se relaciona con una secuencia de instrumentos de gran tamaño y conicidad, seguidos instrumentos con diámetro y conicidad menor, a medida que se aproximan al ápice. La razón de este método es que el instrumento mayor prepara el canal para recibir al instrumento de menor diámetro, que es más flexible y más resistente a la fatiga. Además, teóricamente los instrumentos para la preparación apical trabajan sólo con la parte final, sin tensión en toda la parte activa, reduciendo de esta manera la tensión derivada del taper-lock (compromiso coronal).

Le técnica crown-down generalmente se realiza con instrumentos sin ejercer presión apical, por lo tanto, cuando

se hace imposible la progresión apical del instrumento se retira del canal y se pasa al siguiente. Obviamente no es muy simple evaluar cuánto puede avanzar en profundidad un instrumento, por lo que esta técnica está sujeta a las variaciones individuales en función de la presión que el operador imprime sobre el instrumento al interior del canal. Por lo tanto, la mayor o menor tensión se hará en función de la mayor o menor esfuerzo del instrumento.

Obviamente se puede utilizar la técnica mixta o híbrida que brinda un preflaring inicial (manual o rotatorio, liberando el instrumento en el ápice) antes de la instrumentación crown-down con níquel titanio, o de la técnica que utiliza crown-down para la porción coronal y media del canal y una técnica step-back para la porción apical. Un método muy utilizado con la técnica de preparación rotatoria crown-down es aquella que provee una permeabilización inicial del canal con instrumentos manuales. Esta se hace con el fin de tener la punta del instrumento rotatorio de Ni Ti siempre libre y que el instrumento sea menos tensionado torsionalmente. En principio si utilizamos instrumentos rotatorios de diámetro 25 en la punta, luego de realizar un preflaring manual, se debe preparar el canal (incluso apicalmente) por lo menos hasta un diámetro 25. Esto implica, evidentemente, cierta habilidad, tiempo y precisión para no crear escalones, taponamiento o transportación en casos complejos, donde está más justificada esta técnica para reducir el stress de los instrumentos rotatorios⁽¹⁵⁾.

Poco se ha escrito sobre la secuencia operatoria y menos aún sobre cómo utilizar clínicamente los instrumentos y cuáles movimientos efectuar al interior del canal radicular. Normalmente sólo existen sugerencias generales como “no forzar el instrumento en la punta”, que, aunque teóricamente correcto, sólo proporciona información resumida, que cada clínico interpreta de manera subjetiva.

Mc Spadden, en un intento por estandarizar tales procedimientos y mejorar el avance sin el riesgo de forzar un instrumento en su punta, aconseja utilizar siempre la misma presión que permita la progresión del instrumento rotatorio en el primer milímetro. Esta indicación debe asumirse como una regla cuando se quiere “empujar” el instrumento apicalmente, limitando el compromiso a sólo 1mm. por vuelta; esto también puede ser aplicado en casos en que usamos técnica oscilatoria al interior del canal, limitando así el movimiento de progresión apical máximo a 1mm.^(16,17).

Cabe señalar, que en general, todo uso de las limas rotatorias como escariadores habla de la progresión del instrumento hacia el ápice. Durante esta fase, la lima se



tensiona, trabaja con acción de corte, progresión y remoción de detritus, y presenta un mayor stress mecánico en la punta respecto al resto de la parte activa. Este stress se traduce en un acúmulo de fatiga y mayor riesgo de fractura, condición que aumenta también por la posibilidad de atornillar el instrumento al interior del canal y bloquear el instrumento en su punta o por “taper-lock”. Por tal motivo, se sugiere, al llegar a la longitud de trabajo (progresión sin forzar el instrumento), interrumpir la instrumentación limitándola casi a pocos segundos evitando así un riesgo inútil. Esto es correcto sólo se considera el trabajo de la lima “de entrada”, como un escariador, y descarta la posibilidad de ensanchar con un “hedstroem” rotatorio, es decir, incluso en salida. En este caso, el secreto está en evitar que el instrumento trabaje mientras tenga la punta bloqueada o con mucho compromiso de la lima. Para tal propósito, basta retirar la punta 1-2mm. en la parte coronal y trabajar con el instrumento en rotación apoyándolo contra la pared una vez iniciado cualquier método (circunferencial pasiva, método anticurvatura, etc.) que normalmente se realiza usando hedstroem manuales. La ventaja es que el instrumento trabajando en salida, utiliza sólo algunos espirales del tallo respecto al total de la parte activa, lo cual deriva en un mínimo de fatiga y poder ampliar la porción coronal, por varios segundos sin dañar el instrumento. Esto ha sido bien demostrado para la porción recta más coronal de los canales radiculares.

Si se utiliza tales movimientos de rutina, los instrumentos prepararán un canal con conicidad y diámetros mayores respecto al tamaño normal, con una gran ventaja práctica: en canales simples se podrán reducir el número de limas porque cada instrumento hará un mayor ensanchamiento, y en los casos complejos se podrá instrumentar el ápice con mayor seguridad y eficacia dado en mayor ensanchamiento coronal. Estos recursos son independientes del tipo de instrumento y de la secuencia usar, por cuanto esta técnica de instrumentación se ha propuesto exclusivamente con el fin de simplificar y acelerar el procedimiento, utilizando el instrumento rotatorio de rutina que trabaje de entrada o salida del canal^(7,18, 19).

Otra posibilidad es recurrir a la rotación alternada, que, aunque menos eficiente, consiste en reducir el stress mecánico de modo significativo, alternando el esfuerzo con que trabaja la lima. A lo largo de los años, se han propuesto diversas soluciones en este sentido introduciendo diferentes ángulos de rotación y contrarrotación, incluso con la intención de reducir el número de instrumentos de la secuencia. Sin embargo, hasta la fecha este método se utiliza muy poco, aunque teóricamente sigue siendo un tema de interés.

LA TECNOLOGÍA TWISTED FILES (TF)

A pesar de las innegables ventajas de la aleación de Ni-Ti, la instrumentación rotatoria enfrenta aún problemas legales por el elevado riesgo de fractura intraoperatoria, y la relativa rigidez de los instrumentos de conicidad aumentada. En años previos se han efectuado numerosos intentos por mejorar las características de los instrumentos variando su diseño, tamaño y secuencia operatoria, no existiendo alguna innovación significativa en las propiedades de la aleación Ni-Ti. Sólo recientemente, ha habido cierto interés por parte de los fabricantes, en utilizar nuevas aleaciones y nuevos procesos de producción distintos a los usados hasta ahora. Tales procesos están dirigidos a fortalecer el instrumento en su fase de fabricación, aplicando un particular tratamiento térmico de la aleación y el método de producción a fin de preservar y aumentar las propiedades mecánicas de los instrumentos. Recientemente se ha propuesto un novedoso proceso de producción que implica un tratamiento inicial de la aleación gracias a un profundo conocimiento de los requisitos relacionados con las fases presentes en el Ni-Ti: la tecnología de Twisted Files (Fig.1).



Figura 1: Instrumento TF

En este sentido, Sybron Endo (Orange, USA) ha desarrollado un original proceso de fabricación por torsión de los instrumentos de Ni Ti, que hasta ahora se pensaba imposible ya que la aleación Ni-Ti súper elástica tiende a retornar a la forma original cuando se le somete a torsión (Fig.2). El proceso de fabricación por torsión mencionado es posible por este innovador tratamiento térmico y procesos de acabado patentados, que permiten el control de las fases y de las características de la aleación. Precisamente, el metal Ni Ti austenítico se somete a un ciclo térmico patentado

de calentamiento y enfriamiento a temperatura y tiempos adecuados para cambiar la fase cristalina (R-phase) de super elasticidad. De esta forma el proceso por torsión puede generar un instrumento endodóntico sin la necesidad de usar un proceso de torneado. Después de haber dado forma a los instrumentos, se exponen nuevamente a un ciclo térmico para retornar a la fase cristalina súper elástica austenítica, característica necesaria para el uso endodóntico. Por último, el instrumento es sometido a un acabado final (deoxidación), un poco agresiva, que mantiene la dureza e integridad del cristal sin perder el filo de la lima. Esto deriva en un acabado, que aunque antiestético, resulta definitivamente ventajoso desde el punto de vista del rendimiento clínico.

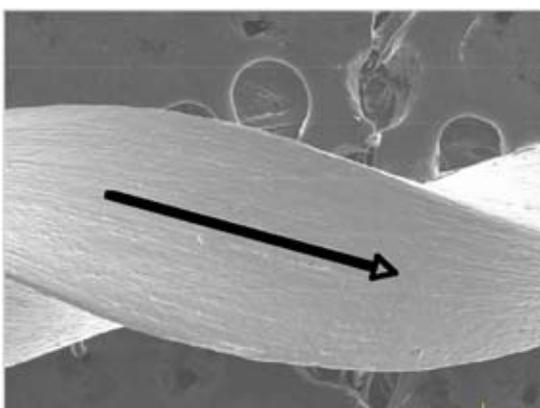


Figura 2: Fabricación por torsión del instrumento rotatorio con Ni Ti, TF

Las diferencias son múltiples respecto al proceso de producción tradicional por torneado o tallado, porque éstos últimos inevitablemente presentan mayores daños a la estructura interna y externa del instrumento, con formación de defectos y micro grietas, puntos de corrosión y de fácil propagación en el caso de fracturas. Tales aspectos representan factores de debilitamiento en la resistencia mecánica del instrumento, incluso para tensiones inferiores al punto de fractura (*loci minoris resistentiae*), lo que explica la posibilidad de fractura “inesperada o imprevista” durante el trabajo clínico. Estos defectos superficiales pueden ser parcialmente minimizados mediante la realización de sofisticados tratamientos de acabado, tales como electro pulido, que sólo afectan la superficie externa del instrumento, y por lo tanto no resuelven todo el problema, pues se reduce la eficiencia de corte.

En teoría, entonces, con la tecnología TF la resistencia mecánica del instrumento resulta mayor, no sólo en relación a las ventajas derivadas del control térmico de las fases, a través del cambio en las propiedades de las diferentes formas cristalográficas, sino que en relación a mantener la integridad de la estructura cristalina derivada del proceso de

torsión y acabado, como lo demuestran estudios comparativos de estos instrumentos sobre la fatiga cíclica^(8,9,20). Estos se deriva en una mayor facilidad y simpleza en el uso, debido al mejoramiento en las características de resistencia, flexibilidad (Fig.3) y corte, lo que permite simplificar y acelerar al máximo la técnica operatoria en base a la secuencia propuesta con un menor número de instrumentos. Con sólo tres instrumentos (o incluso menos en casos más sencillos) es posible preparar la casi totalidad de los canales, incluso los más complejos. La innovadora tecnología ha llevado a una amplia gama de estudios y verificaciones experimentales, en parte ya disponibles en la literatura internacional^(8,9,20), y en parte aún en vías de realización, incluida la posible evaluación futura del proceso de producción, que avanza hoy en sus primeros pasos y se apronta para una serie de evoluciones. Por lo tanto, es posible afirmar que la tecnología TF, dada sus características únicas por la innovadora propiedad mecánica de la aleación, abre, tal vez una nueva era en la instrumentación rotatoria con Ni Ti, sentando bases para una aproximación a la preparación mecánica con niveles de eficacia, simpleza y seguridad de uso, hasta ahora impensables (Fig.4,5,6,7).



Figura 3: Flexibilidad del instrumento TF



Figura 4:
Caso clínico tratado con instrumento rotatorio Ni-Ti TF

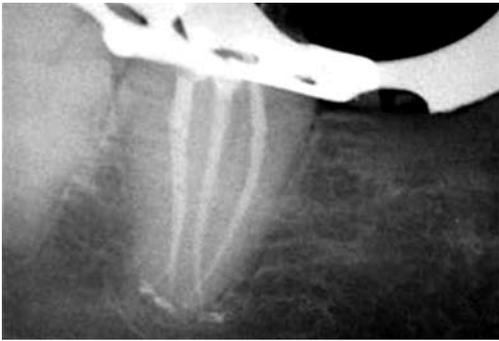


Figura 5: Caso clínico tratado con instrumento rotatorio Ni-Ti TF



Figura 6: Caso clínico tratado con instrumento rotatorio Ni-Ti TF

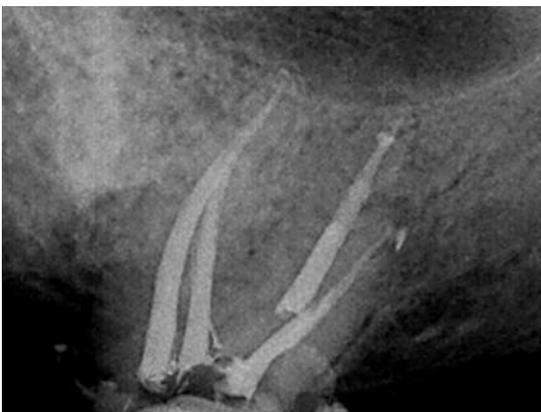


Figura 7: Caso clínico tratado de canal confluyente con instrumento rotatorio Ni-Ti TF

BIBLIOGRAFIA

1. Zinelis S, Magnissalis EA, Margelos J, Lambrianidis T. Clinical relevance of standardization of endodontic files dimensions according to the ISO 3630-1 specification. *J Endod.* 2002 May;28(5):367-70.
2. Troian CH, Só MV, Figueiredo JA, Oliveira EP. Deformation and fracture of RaCe and K3 endodontic instruments according to the number of uses. *Int Endod J.* 2006 Aug;39(8):616-25.
3. Xu X, Eng M, Zheng Y, Eng D. Comparative study of torsional and bending properties for six models of nickel-titanium root canal instruments with different cross-sections. *J Endod.* 2006 Apr;32(4):372-5.
4. Johnson E, Lloyd A, Kuttler S, Namerow K. Comparison between a novel nickel-titanium alloy and 508 nitinol on the cyclic fatigue life of ProFile 25/.04 rotary instruments. *J Endod.* 2008 Nov;34(11):1406-9.
5. Bergmans L, Van Cleynenbreugel J, Wevers M, Lambrechts P. Mechanical root canal preparation with NiTi rotary instruments: rationale, performance and safety. Status report for the American Journal of Dentistry. *Am J Dent.* 2001 Oct;14(5):324-33.
6. Rödig T, Hülsmann M, Kahlmeier C. Comparison of root canal preparation with two rotary NiTi instruments: ProFile .04 and GT Rotary. *Int Endod J.* 2007 Jul;40(7):553-62.
7. Matwychuk MJ, Bowles WR, McClanahan SB, Hodges JS, Pesun IJ. Shaping abilities of two different engine-driven rotary nickel titanium systems or stainless steel balanced-force technique in mandibular molars. *J Endod.* 2007 Jul;33(7):868-71.
8. Gambarini G, Gerosa R, De Luca M, Garala M, Testarelli L. Mechanical properties of a new and improved nickel-titanium alloy for endodontic use: an evaluation of file flexibility. *Oral Surg Oral Med Oral Pathol Oral Radiol Endod.* 2008 Jun;105(6):798-800.
9. Gambarini G, Grande NM, Plotino G, Somma F, Garala M, De Luca M, Testarelli L. Fatigue resistance of engine-driven rotary nickel-titanium instruments produced by new manufacturing methods. *J Endod.* 2008 Aug;34(8):1003-5.
10. Bonaccorso A. Il Nichel-titanio in endodonzia. Edizioni Martina, 2006.
11. Ambu E. Manuale Illustrato di Endodonzia. Edizioni Masson 2003.
12. Castellucci A. Endodonzia. Edizioni Martina 1996.
13. Riitano F. Anatomic Endodontic Technology (AET)—a crown-down root canal preparation technique: basic concepts, operative procedure and instruments. *Int Endod J.* 2005 Aug;38(8):575-87.
14. Peters OA, Barbakow F, Peters CI. An analysis of endodontic treatment with three nickel-titanium rotary root canal preparation techniques. *Int Endod J.* 2004 Dec;37(12):849-59.
15. Roland DD, Andelin WE, Browning DF, Hsu GH, Torabinejad M. The effect of preflaring on the rates of separation for 0.04 taper nickel titanium rotary instruments. *J Endod.* 2002 Jul;28(7):543-5.
16. Cheung GS, Darvell BW. Low-cycle fatigue of NiTi rotary instruments of various cross-sectional shapes. *Int Endod J.* 2007 Aug;40(8):626-32.
17. Cheung GS, Shen Y, Darvell BW. Effect of environment on low-cycle fatigue of a nickel-titanium instrument. *J Endod.* 2007 Dec;33(12):1433-7.
18. Simon S, Lumley P, Tomson P, Pertot WJ, Machtou P. Protaper—hybrid technique. *Dent Update.* 2008 Mar;35(2):110-2, 115-6.
19. Chuste-Guillot MP, Badet C, Peli JF, Perez F. Effect of three nickel-titanium rotary file techniques on infected root dentin reduction. *Oral Surg Oral Med Oral Pathol Oral Radiol Endod.* 2006 Aug;102(2):254-8.
20. Gambarini G, Pongione G, Rizzo F, Testarelli L, Cavalleri G, Gerosa R. Bending properties of nickel-titanium instruments: a comparative study. *Minerva Stomatol.* 2008 Sep;57(9):393-8.

¿Qué opina acerca del uso de instrumentación mecanizada en pregrado?

Dra. Claudia Brizuela C.

Especialista en Endodoncia
Profesora encargada de pregrado y postgrado Universidad de los Andes



En la actualidad, los sistemas rotatorios, que usan instrumentos fabricados con aleación níquel/titanio accionados a motor, con rotación completa, representan una verdadera evolución tecnológica en Endodoncia. La instrumentación mecanizada es una herramienta más en la enseñanza de la preparación bio químico mecánica de la endodoncia del siglo XXI. Los estudios actuales avalan que las ventajas de la instrumentación rotatoria, vale decir; mantención de la ubicación tridimensional del canal original, menor extrusión de detritus a la zona periapical y menor tiempo de preparación de los canales radiculares, son extrapolables a su utilización por estudiantes inexpertos de pregrado. Es más, en algunos de estos estudios demuestran que los alumnos de pregrado mejoran los resultados de sus endodoncias al comparar técnicas mecanizadas con manuales⁽¹⁾⁽²⁾⁽⁵⁾⁽⁶⁾⁽⁷⁾. Por ejemplo Peru et all en su investigación concluyen que los estudiantes de odontología fueron capaces de preparar canales radiculares curvos con instrumentos rotatorios con una mayor preservación de la estructura del diente, bajo riesgo de errores de procedimiento y mucho más rápido que con instrumentos de mano⁽⁵⁾. Esta evidencia científica avala la utilización de esta herramienta en la enseñanza de la endodoncia moderna. Por otro lado un proyecto con bases

científicas, protocolos estrictos, criterios de selección en relación a elección de los dientes de baja complejidad y docentes preparados como lo hacen la mayoría de las universidades en Europa y la Universidad de los Andes en nuestro país, le entregará a nuestros alumnos, futuros odontólogos una herramienta más en la realización de la terapia endodóntica en forma exitosa, con un gran beneficio para nuestros pacientes⁽³⁾. Actualmente hay 40 países en el mundo con un total aproximado de 120 Universidades que enseñan mecanizada en pregrado obteniendo no sólo buenos resultados sino que logrando alumnos más motivados, adjunto lista de algunas de estas universidades⁽⁸⁾. No podemos olvidar que en Chile los estudios epidemiológicos realizados en distintos niveles socioeconómicos, edades y situaciones geográficas, describen una prevalencia de caries que varía entre un 77.5% y un 99.6%, que menos del 1% de la población sobre 65 años conserva todas sus piezas dentarias y un 100% de los mayores de 18 años ha presentado caries, principal causa de pérdida de dientes⁽⁴⁾. Por esto, todas las medidas terapéuticas para la preservación de los dientes, son primordiales para el cuidado de la salud bucal y en este sentido la endodoncia en Chile no puede quedarse atrás. En nuestra Universidad buscamos un mejor control de la salud oral en nuestro país, conllevando una

mejora en la calidad de vida de nuestros pacientes, evitando las secuelas del desdentamiento progresivo.

Por otro lado tenemos claro que como toda herramienta, esta es una ayuda y no la base de la instrumentación endodóntica, la cual sigue siendo manual.



Casos realizados con instrumentación mecanizada por alumnos de V año de la Universidad de los Andes.

Nuestra corta experiencia en la implementación de este sistema con los alumnos de pregrado hasta ahora, es que se sienten motivados, ven mejores



resultados y se les hace más fácil la terapia endodóntica.

Por último agregar que de acuerdo a las tendencias mundiales actuales

de países desarrollados, el odontólogo general debiera ser capaz de manejar las técnicas rotarias y la diferencia con el especialista en endodoncia en relación a la instrumentación sería que

este último además debiera manejar instrumentación manual, hibridación de técnicas y combinación de técnicas e instrumentos rotatorios etc.

Referencias de respaldo:

1.-Endodontic Shaping Performance Using Nickel-Titanium Hand and Motor ProTaper Systems by Novice Dental Students. Ming-Gen Tu, San-Yue Chen, Heng-Li Huang, Chi-Cheng Tsai1. J Formos Med Assoc 2008 • Vol 107 • No 5.

2.- Use of Nickel-Titanium Rotary PathFile to Create the Glide Path: Comparison With Manual Preflaring in Simulated Root Canals. Elio Berutti, Giuseppe Cantatore, Arnaldo Castellucci. JOE Volume 35, Number 3, March 2009

3.-Teaching an engine-driven preparation technique to undergraduates:initial observation. S Hanni, Schonenberg. IEJ 36,476-482, 2003.

4.-MINSAL. Encuesta Nacional de Salud Chile 2003. URL Disponible en: http://epi.minsal.cl/epi/html/in-vest/ENS/ENS_mayo2004.pdf

5.-Hand and nickel-titanium root canal instrumentation performed by dental students: a microcomputed tomographic study. M. Peru, C. Peru, F. Mannocci1, M. Sherriff, L. S. Buchanan and T. R. Pitt Ford1 Eur J Dent Educ. 2006

Feb;10(1):52-9, University of Southern California School of Dentistry, Los Angeles, CA, USA

6.-Root canal shaping with manual stainless steel files and rotary ni-ti files performed by student. IEJ,36. 246-255. 2003

7.-A reconstructed computerized tomographic comparison of Ni-Ti rotary GT files versus traditional instruments in canals shaped by novice operators. Int Endod J. 2001 Sep;34(6):476-84.

8.- Algunas de las Universidades que han implementado mecanizada en pregrado:

- University of Viena
- Catholic University of Leuven
- Gent University
- University of Munich
- University Of Athens
- Université de Bordeaux
- University of Freiburg
- Universite de Milan

- Medical University
- State University of New York
- NOVA South Eastern University
- University of Indonesia
- Kanagawa
- Faculté de chirurgie dentaire René Descartes Paris 5
- Universidad de Madrid
- Universidad de Zurich
- Kings collage London
- Universidad de Valencia
- Liverpool University
- Western Cape University
- University of Oulun
- Gent University
- Karolinska Institutet
- University of Sheffield
- Universidad de los Andes
- University of Copenhagen

¿Qué opina acerca del uso de instrumentación mecanizada en pregrado?

Dra. Marcela Alcota R.

Especialista en Endodoncia
Magíster en Educación en Ciencias de la Salud
Profesora Asistente Pre y Postgrado Universidad de Chile



Creo que es importante el acercamiento y el conocimiento en relación a estos sistemas y técnicas desde el pregrado, como un recurso más, al que pueden acudir, al enfrentarse a un tratamiento endodóntico, sin embargo más que aquello, considero fundamental que gran parte de los esfuerzos de la docencia y el aprendizaje de la disciplina en pregrado, debiese estar enfocada a el entendimiento de las bases y

fundamentos biológicos en relación a la endodoncia, así como a tratamientos en base a protocolos y sustentados en evidencia científica clínica, de modo que el estudiante sea capaz de emitir juicios críticos, en relación a la gran cantidad de sistemas e instrumentos que les son presentados por parte de la industria relacionada al tema. De este modo, lo esencial radica, bajo mi percepción, en que es el estudiante

(futuro profesional) el que será capaz de elegir independientemente, entre diversas técnicas e instrumentos el más apropiado para resolver la patología endodóntica, manteniendo su autonomía, objetividad y permanente pensamiento crítico. Esta visión, es la que como equipo docente, entregamos a los estudiantes de la facultad de Odontología de la Universidad de Chile.



Marcia Antúnez R.

Presidenta SECH 2009-2010

Queridos Socios

En mi calidad de presidenta de Sociedad de Endodoncia de Chile para el periodo 2009-2010 no me cansaré en insistir que, desde que asumí el desafío de dirigir nuestra sociedad, he procurado que el objetivo principal de las actividades permita a los socios tener instancias de permanente actualización, capacitación y perfeccionamiento, de tal manera que nuestro ejercicio profesional tenga los estándares de excelencia que exigen los tiempos actuales.

Por ésta razón, este año se programaron dos cursos internacionales, instancias que junto al directorio, esperamos continuar desarrollando con la ayuda de todos ustedes.

En este contexto y con mucha alegría quiero anunciarles que reactivaremos el Congreso Chileno de Endodoncia, equivalente al COSAE, COPADE y COBOE de Argentina, Paraguay y Bolivia respectivamente. Por esta razón, hemos decidido declinar la invitación a participar en el 3º Congreso de Especialidades a desarrollarse en el 2010, para centrar nuestras energías y esfuerzo en la realización del COCHIDE en Agosto de 2011. Desde ya hemos establecido contacto con connotados colegas y amigos de Chile y el extranjero, y en este momento ya están confirmados los Dres. Bettina Basrani, Luis Chávez de Paz, Carlos García Puente y Jorge Vera.

Finalmente, les reitero la invitación a participar activamente en nuestra Sociedad; estoy convencida que los aportes, ideas e inquietudes de todos los socios contribuyen a mantener una comunicación fluida, retroalimentan nuestro trabajo y hacen crecer a nuestra sociedad.

PRÓXIMO LANZAMIENTO

CALAMUS[®]

DUAL

Calamus[®] Sistema de Obturación Endodóntica con Gutapercha Fluida

DISEÑADO PARA CONTROL TÁCTIL Y FÁCIL LIMPIEZA

El nuevo Sistema de Obturación Calamus(R) Flow permite controlar el flujo y temperatura del material de relleno al interior del conducto. Por fin, estará disponible un equipo que brinda comodidad y control con minimizadas limpieza y mantenimiento.

OBTURACIÓN TRIDIMENSIONAL: AHORA UD. TIENE EL CONTROL

- Pieza de mano estilo lápiz, confortable de tomar y diseñada para permitir sensación táctil, visibilidad y acceso.
- Manga de activación alrededor de la circunferencia de la pieza de mano.
- Cartridges unitarios de gutapercha Calamus(R), diseñados para uso en un solo paciente. Son convenientes, descartables y reducen el riesgo de contaminación cruzada.
- Indicador de material de obturación que permite monitorear la cantidad de material de obturación remanente.
- Consola muy fácil de usar que permite controlar la temperatura de calentamiento y tasa de flujo del material de obturación.

Enero
2010



Nuestra línea de equipos para endodoncia:



X-SMART[™]



X-SMART DUAL[™]



X-SMART EASY[™]



PROPEX II[™]

Dentsply Chile Comercial Ltda.

Miguel Claro 285 - Providencia, Santiago
Fono: **235 2880** - Telemarketing: **800 203 555**
e-mail: serviciocliente@dentsply.cl

DENTSPLY
Chile



Tratamiento y Obturación en Dientes con Anatomía Compleja

Dra. Monica Pelegri

Especialista en Endodoncia
Docente Universidad Diego Portales

El principal objetivo de la terapia endodóntica, es el completo desbridamiento químico y mecánico de la totalidad del sistema de conductos radiculares, seguido de la obturación tridimensional con un material de relleno inerte y la posterior restauración de la corona, para así impedir el acceso de microorganismos⁽¹⁾.

Sabemos que el conducto radicular es un complejo sistema de muchas irregularidades en la superficie, aletas de pescado, canales accesorios, laterales e istmos. Para sellar este sistema, el material de relleno debe adaptarse a todas las porciones del canal radicular, ya que una obturación incompleta puede resultar en un fracaso del tratamiento endodóntico⁽²⁾.

La compactación lateral en frío, es una de las técnicas de sellado más comúnmente utilizadas en endodoncia. Sin embargo su capacidad para replicar la superficie interna del canal radicular ha sido cuestionada, ya que genera una

unión poco uniforme de los conos de gutapercha en la porción apical media y coronal, dejando espacios vacíos o sellados con cemento⁽²⁾. Por tal motivo, en los últimos años se han desarrollado diferentes técnicas de obturación que aprovechan las diferentes propiedades de la gutapercha, ya que su uso al estado plástico entrega un relleno dimensionalmente estable^(3 y 4).

Cuando nos enfrentamos a un caso clínico, lo primero que debemos hacer, es realizar un acucioso examen clínico y radiográfico para así determinar un buen diagnóstico que nos permitirá elegir el mejor plan de tratamiento de acuerdo a los recursos disponibles. Para ello, es prerequisite básico por parte del clínico, el conocimiento de la anatomía del canal radicular.

¿De que manera logramos un buen sellado del sistema de conductos radiculares cuando los recursos disponibles son escasos?

CASO CLÍNICO N° 1

Paciente género masculino, 73 años de edad, derivado del consultorio a la clínica de endodoncia del Hospital del Salvador para tratamiento endodóntico del diente 4.3.

La radiografía previa muestra reabsorción ósea marginal marcada, una restauración proyectada a la cámara pulpar y una gran cavidad coronaria. Se aprecia un conducto amplio que abruptamente se pierde en el tercio medio de la raíz. En la raíz se aprecia doble contorno radicular. En la zona apical se observa un área radiolúcida de 2x4 mm aproximadamente.

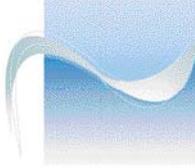


Al examen clínico se observa un cemento provisorio en lingual del diente 4.3. Fondo de vestibulo sano.

Diagnóstico: Periodontitis periradicular crónica compatible con granuloma, diente trepanado a cavidad cerrada

Tratamiento: necropulpectomía

Se colocó lidocaína al 2% en la zona de las papilas. Se removió el cemento provisorio bajo aislamiento absoluto. Se modificó la cavidad de acceso para ir en busca del conducto lingual. Luego de la localización de los dos conductos, se realizó la preparación del tercio coronario de ambos conductos mediante el uso de limas H #15, 20 y 25 y fresas Gates Glidden #1, 2 y 3. Se permeabilizó con lima K# 10 y se utilizó localizador



electrónico apical (Root ZX II, J Morita Co, Japón) para determinar la longitud de trabajo de ambos conductos. Se tomó control radiográfico de longitud.



La preparación químico mecánica fue manual, con técnica ápico coronaria hasta lima H #25 en ambos conductos, se irrigó con NaOCl al 5% y se medicó con CaOH₂. Se dejó un sellado coronario con coltosol (Coltene Whaledent). A la sesión siguiente, se encontraba asintomático. Se terminó la preparación químico mecánica con limas mecanizadas Race al 4% #25 y 30 (FKG). Se irrigó con abundante NaOCl al 5% y se obturó con técnica híbrida de Tagger (compactación lateral y termocompactación). El sellado coronario fue doble utilizando coltosol (Coltene Whaledent) y vidrio ionómero (ketac molar 3M ESPE, México).



CASO CLÍNICO N° 2

Paciente de género masculino, 51 años de edad derivado de la Universidad Andrés Bello para tratamiento dientes 4.7 y 3.7 por indicación protésica. No presenta antecedentes de salud importantes. Al examen radiológico el diente 4.7 muestra obturación profunda, cámara pulpar parcialmente calcificada, conductos finos y área periapical de aspecto normal. El diente 3.7 también presenta una obturación sintética profunda, cámara pulpar amplia, conductos finos y línea periodontal apical ensanchada. Ambos molares se encontraban vitales.



Diente 3.7



Diente 4.7

Diagnóstico: pulpitis reversible dientes 3.7 y 4.7

Tratamiento: biopulpectomía dientes 3.7 y 4.7 por indicación protésica

Diente 4.7

Anestesia sin vasoconstrictor utilizando la técnica de spix. Al realizar cavidad de acceso se observó que se trataba de un conducto en C tipo III según la clasificación anatómica.

Se realizó cateterismo y luego se preparó el tercio coronario del conducto mesiolingual utilizando limas H # 15, 20 y 25 y fresas Gates Glidden # 1, 2 y 3 con mucha precaución. El gran conducto mesiovestibulodistal fue preparado sólo con limas H y abundante irrigación de NaOCl al 5% para eliminar la mayor cantidad de restos pulpares. Se determinó la longitud de trabajo

mediante la utilización de localizador electrónico apical (Root ZX II, J Morita Co., Japón) y se tomó control radiográfico de longitud.

La preparación químico mecánica fue manual utilizando lima H # 40 en el conducto mesiovestibulodistal y H #30 en el conducto mesiolingual. La técnica de obturación escogida fue

compactación vertical de Schilder en el conducto mesiovestibulodistal y técnica híbrida de Tagger en el conducto mesiolingual.



El diente 3.7 presentaba la misma anatomía y el tratamiento fue realizado de la misma manera.

CASO CLÍNICO # 3

Paciente género masculino 22 años de edad, derivado a la clínica de endodoncia del Hospital del Salvador en forma interna para tratamiento del diente 1.4. No presenta antecedentes importantes de salud. Al examen radiográfico se observa una obturación penetrante, abrupta pérdida del conducto principal en la unión del tercio coronario y medio. Lamentablemente la radiografía no deja distinguir claramente los ápices del diente en cuestión, sin embargo al mirar el diente 1.5, se observan tres ápices, lo que nos hace pensar que el diente en tratamiento también debe presentar esa anatomía.

Diagnóstico: diente 1.4 depulpado a cavidad cerrada

Se utilizó lidocaína al 2% en la zona de las papilas. Se retiró el cemento provisorio bajo aislamiento absoluto. Se modificó la cavidad de acceso para buscar el conducto distovestibular. Se realizó la preparación del tercio coronario de los tres conductos mediante lima H #15, 20 y 25 más el uso de fresas Gates Glidden # 1, 2 y 3. Posteriormente se permeabilizó mediante el uso de lima K # 10 y se utilizó el localizador electrónico apical para determinar la longitud de trabajo.



Se realizó una preparación químico mecánica manual, mediante el uso de limas H, preparando el tercio apical hasta un lima H # 30 en el conducto palatino y H # 25 en los conductos vestibulares. Se medicó con CaOH₂ y se selló la corona con coltosol (Coltene Whaladent). En la sesión siguiente se encontraba asintomático. Se terminó la preparación químico mecánica manual hasta una lima H # 30 en el conducto distovestibular, H # 35 en el conducto mesiovestibular y H # 40 en el conducto



palatino. Durante el procedimiento se irrigó con abundante NaOCl al 5% y se obturó con técnica de termocompactación híbrida de Tagger.



Discusión

En el pasado un adecuado sellado radicular se basaba principalmente en el aspecto vertical de la radiografía dental. Existía un excesivo énfasis en el sellado del ápice radiográfico; ya sea, si se encontraba extendido más allá del foramen apical menor o que presumiblemente estuviera corto de la unión cementodentaria⁽⁴⁾.

Actualmente en nuestros tratamientos, debemos eliminar el sistema de canales radiculares como una sola entidad y posteriormente en lo posible, realizar la obturación de éste en su totalidad. Por ello, hoy en día ha adquirido mayor importancia el sellado de los canales laterales, así como el sellado en sentido vertical. Esto último, nos lleva a adoptar una técnica de obturación que cumpla con este objetivo de manera simple y eficaz.

Las técnica vertical de Schilder y la técnica de termocompactación híbrida de Tagger, son técnicas termoplásticas de bajo costo para el operador que entregan buenos resultados. Ambas técnicas al plastificar la gutapercha, nos otorgan una mayor adaptación de ésta a las paredes. Esto nos permite obturar una mayor cantidad de irregularidades en dientes con anatomía compleja, reduciendo la cantidad de cemento y proporcionando así un sellado a largo plazo.

Finalmente aunque los recursos disponibles sean escasos, siempre debemos procurar escoger el mejor tratamiento. Para ello es imprescindible realizar un exhaustivo examen clínico y radiográfico. Si logramos una obturación tridimensional del sistema de canales radiculares en conjunto con un buen sellado coronario, nuestro tratamiento será exitoso.

Referencias Bibliográficas

- 1.- Endodontic Management of a Mandibular Second Premolar with Four Roots and Four Root Canals with the Aid of Spiral Computed Tomography: A Case Report
Gurmeet Singh Sachdeva, BDS, Suma Ballal, MDS, Velayutham Gopikrishna, MDS, and Deivanayagam Kandaswamy, MDS (J Endod 2008;34:104 –107)
- 2.- A Comparison of Thermoplastic Obturation Techniques: Adaptation to the Canal Walls R. Norman WeUer, DMD, MS, W. Frank Kimbrough, DDS, MS, and Ronald W. Anderson, DDS, MS (J Endod 1997;23:703-706)
- 3.- Estudio comparativo in vitro de la calidad de adaptación de dos técnicas de obturación endodóntica. Rocha, María T. - Testi, Julio A. Facultad de Odontología - UNNE. Argentina
- 4.-Filling Root Canals in Three Dimensions Herbert Schilder, D.D.S. (J Endod 2006; 32: 281-290)
- 5.- A Comparison of Three Gutta-Percha Obturation Techniques to Replicate Canal Irregularities Jake Collins, BS, MS, Mary P. Walker, DDS, PhD,† James Kuliild, DDS, MS,* and Charles Lee, DDS* (J Endod 2006;32:762–765)
- 6.- A preliminary study of the percentage of gutta-percha-filled area in the apical canal filled with vertically compacted warm gutta-percha M.-K.Wu, L.W. M. van der Sluis & P. R.Wesselink International Endodontic Journal, 35, 527-535, 2002
- 7.- Effect of Three Obturation Techniques on the Filling of Lateral Canals and the Main Canal Chad M. Reader, DDS, Van T. Himei, DDS, Lisa P. Germain, DDS, and Michael M. Hoen, DDS (J Endod 1993; 19:404-408)



Colgate Visible White®.

Un visible avance en blanqueamiento profesional.

Aplicación más fácil:
Una vez al día por 30 minutos.

Disponible al 7% y 9%
Peróxido de Hidrógeno.

Formulado con Nitrato de Potasio y Flúor.

Solicítelo a nuestros distribuidores

Colgate®

Marca Recomendada por Odontólogos

Visite www.colgateprofesional.com

Estudio comparativo, entre radiografía digital y dos Localizadores de ápice electrónico: Root ZX y Propex II, en la medición de longitud del canal radicular.



Dra. Bárbara Neumann

Tesista conducente a título de Cirujano dentista



Dra. Claudia Brizuela

Profesora encargada del área de endodoncia Universidad de los Andes
Profesora Guía de tesis de alumna Universidad de los Andes.



Dra. Mª Angélica Maldini M.

T

Resumen:

La terapia endodóntica constituye una opción válida para mantener las piezas dentarias en boca, demostrando por diversos estudios tener una alta tasa de éxito. El objetivo de ésta es; prevenir, tratar lesiones ya instaladas proporcionando el sustrato dentario para devolver forma y función perdida a través de la Rehabilitación oral. La determinación de la longitud de trabajo es una de las grandes dificultades del tratamiento endodóntico, ya que indica hasta dónde deben llegar los instrumentos de trabajo y en qué lugar debe terminar la preparación y obturación final de los canales radiculares. Debido a que los métodos radiográficos convencionales presentan varias deficiencias, se desarrolló una nueva alternativa para la determinación de la longitud de trabajo, ésta es por medio de la determinación electrónica. El objetivo de esta investigación es comparar la medición de longitud del canal radicular entre el método radiográfico digital y el método electrónico -con dos localizadores de ápice electrónico (LAEs): Root ZX y ProPex II- in vivo. Para tales efectos, se obtuvieron conductometrías electrónicas y radiográficas de 20 piezas dentarias anteriores, uni o birradiculares, determinadas con dos LAEs diferentes -Root ZX y ProPex II- y con el método radiográfico digital con técnica del paralelismo. Los resultados dados por Root ZX se consideraron el gold estándar. Los valores de los tres grupos fueron comparados con la prueba

estadística de Bland y Altman. Los resultados obtenidos demostraron que las mediciones de Root ZX y ProPex II coincidieron dentro de los límites de +0.5mm en un 79% de los casos. Mientras, Root ZX y la técnica radiográfica, lo hicieron en sólo un 25% de los casos, mostrando diferencias estadísticamente significativas. Como conclusión podemos decir que el uso de LAEs es confiable para la determinación de longitud de trabajo. Las diferencias entre los dos LAEs no son estadísticamente significativas. El método radiográfico de conductometría no es confiable por sí solo. Sin embargo, debe complementar al método electrónico, por la valiosa información que entrega acerca de la anatomía de la pieza dentaria y de los tejidos perirradiculares.

Palabras clave: localizador de ápice, longitud de trabajo, endodoncia.

Materiales y método:

Se obtuvo una muestra de conductometrías de 20 canales radiculares, de pacientes que asistieron a la Clínica Odontológica de la Universidad de los Andes, de la comuna de San Bernardo, Santiago de Chile, entre los meses Mayo a Septiembre del 2008, ciñéndose a los siguientes criterios de inclusión y exclusión:

Criterio de inclusión:

- Pacientes hombres y mujeres adultos, con piezas dentarias con ápice cerrado.
- Piezas uni o birradiculares de maxilar o mandíbula, pertenecientes a los siguientes grupos dentarios: incisivo central, lateral, caninos o primer o segundo premolar.
- Piezas con compromiso pulpar que requieran de tratamiento endodóntico por primera intención.

Criterio de exclusión:

- Piezas con rizálisis apical.
- Piezas con rizálisis incompleta.

- Piezas con calcificaciones en canales o cámara pulpar.
- Piezas dentarias con restauraciones metálicas.
- Retratamientos.
- Pacientes portadores de marcapasos.
- Pacientes embarazadas.

Los operadores se calibraron con el uso de ambos LAEs Root ZX y PROPEX II, al igual que con la toma radiográfica digital con el uso de posicionadores para la técnica del paralelismo.

Se realizó la conductometría electrónica y radiográfica de los canales radiculares de acuerdo a protocolo estricto.

Toma de Conductometría Electrónica:



Figura 1

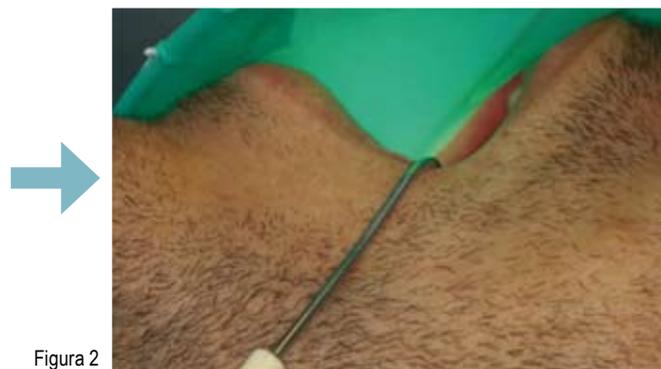


Figura 2

Figura 1 y 2: Con Root ZX. Paciente con aislación absoluta, se posiciona el clip labial.

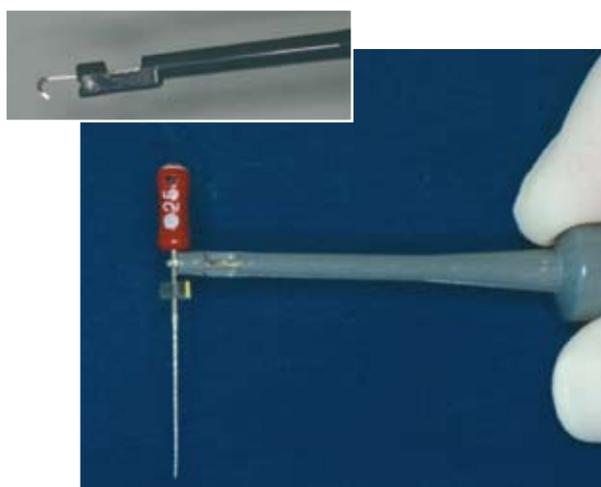


Figura 3: Con el otro extremo del localizador apical, se pinza la lima con la cual se realizará la conductometría.

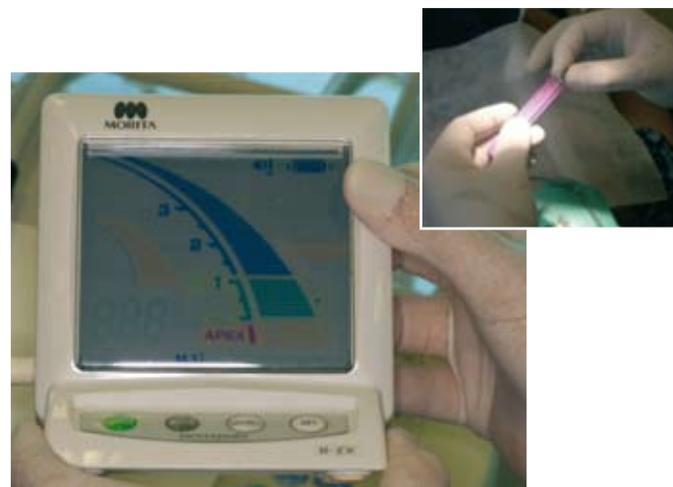


Figura 4: En este punto la pantalla analógica de Root ZX aún no muestra lectura, (por encontrarse la lima fuera del conducto radicular).



Figura 5: A continuación, se introduce la lima en el canal, lentamente.



Figura 6: Se observa en la pantalla del localizador como, a medida que se acerca a la zona apical, aparecen las líneas azules y verdes, lo que es acompañado por señales sonoras intermitentes.



Fig. 7



Fig. 8

Figura 7 y 8: Para localizar el foramen apical, deben alcanzarse las líneas rojas, acompañado por una señal sonora continua.

Figura 9: Se adapta el tope de goma de la lima a esta longitud y se mide con la regla endodóntica. A esta longitud, se restan 0.5mm, lo que determina la longitud de trabajo final.



Fig. 9

Toma de Conductometría Electrónica:



Fig. 1

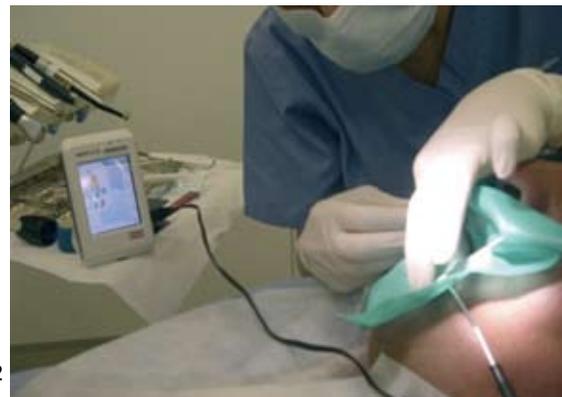


Fig. 2

Figura 1 y 2: Con ProPex II. Se inserta el clip labial en el paciente con aislación absoluta.



Figura 3: Se pinza la lima y se introduce lentamente al interior del canal.

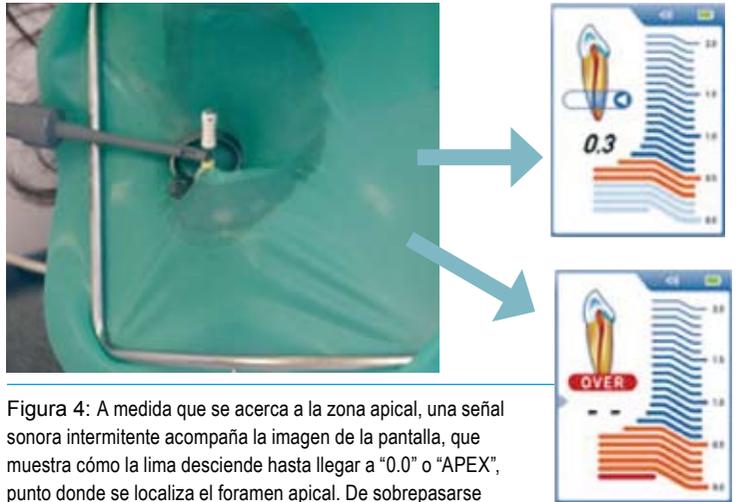


Figura 4: A medida que se acerca a la zona apical, una señal sonora intermitente acompaña la imagen de la pantalla, que muestra cómo la lima desciende hasta llegar a "0.0" o "APEX", punto donde se localiza el foramen apical. De sobrepasarse este punto, la imagen muestra "OVER" y la señal sonora se hace continua. Entonces, debe retrocederse hasta "0.0".



Figura 5: Se saca la lima, se mide con regla endodóntica y, a ésta medición obtenida, se restan 0.5mm. Ésta, corresponde a la longitud de trabajo.

Toma de conductometría radiográfica digital, con técnica del paralelismo:



Fig. 1



Fig. 2



Fig. 3

Figuras 1, 2 y 3: Se obtiene una radiografía previa de la pieza a tratar con el uso de posicionadores.



Figura 4: Se inserta la lima endodóntica a la longitud de trabajo determinada por Root ZX y se obtiene la imagen radiográfica con el uso de posicionadores para la técnica del paralelismo.



Fig 5

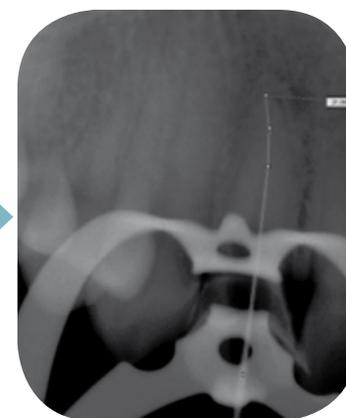


Fig. 6

Figuras 5 y 6: Las imágenes obtenidas, son analizadas con el software para radiografías digitales SIDEXIS.

CONSIDERACIONES ÉTICAS

Este estudio se realizó in vivo, en pacientes que asistieron a la Clínica Odontológica de la Universidad de los Andes; en San Bernardo, Santiago, entre los meses de Mayo a Septiembre del 2008. Los pacientes incluidos en este estudio clínico, firmaron un consentimiento informado especialmente diseñado para el caso; donde se les explicó sobre los riesgos propios del tratamiento endodóntico y, que los datos obtenidos

del procedimiento, serían utilizados para la publicación de esta investigación. Los participantes aceptaron voluntariamente su adhesión al estudio, teniendo libertad para abandonarlo en cualquier momento durante su realización. Todos los pacientes fueron remitidos a la Clínica de Pregrado de IV° y V° año de la Universidad de Los Andes, para la finalización de las terapias endodónticas requeridas.

RESULTADOS:

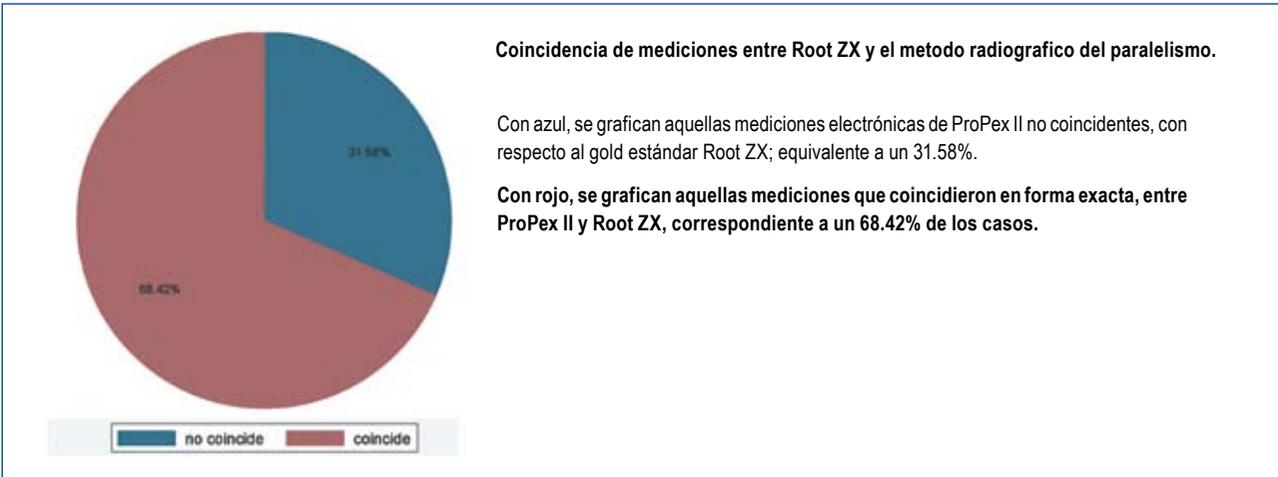
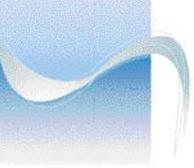
En el análisis de los resultados obtenidos, se consideró como Gold Estándar el localizador apical electrónico Root ZX, puesto que su precisión está altamente comprobada por la literatura. Se describen variados estudios que avalan su eficacia y precisión por sobre un 95%. El objetivo de este estudio fue comparar los resultados obtenidos de conductometrías in vivo -en una muestra de 20 pacientes- entre el método electrónico para la obtención de longitud de trabajo con Root ZX (Gold Estándar) y ProPex II. Igualmente, se buscó comparar Root ZX, con el método radiográfico del

paralelismo, para adquirir la longitud de trabajo. Para esto, se midió el grado de coincidencia entre Root ZX con ProPex II y entre Root ZX y el método radiográfico del paralelismo, arrojando los siguientes resultados:

- Con un rango de + 0.5mm, el método radiográfico del paralelismo coincidió con Root ZX en un 25% de las 20 muestras obtenidas.
- ProPex II coincidió en sus mediciones, con las obtenidas con Root ZX, en un 68.42% de las 19 muestras consideradas.

variable	N	min	p25	p50	p75	max	mean	sd
rootzx	19	16.5	19	20	22.5	27.5	20.92105	2.945162
propexii	19	16.5	19	20	22	26.5	20.65789	2.813917

CoinPROPEXI			
IRootZX	Freq.	Percent	Cum.
No coincide	6	31.58	31.58
Coincide	13	68.42	100.00
Total	19	100.00	



```
. ci coinpropexiirootzx, bin
```

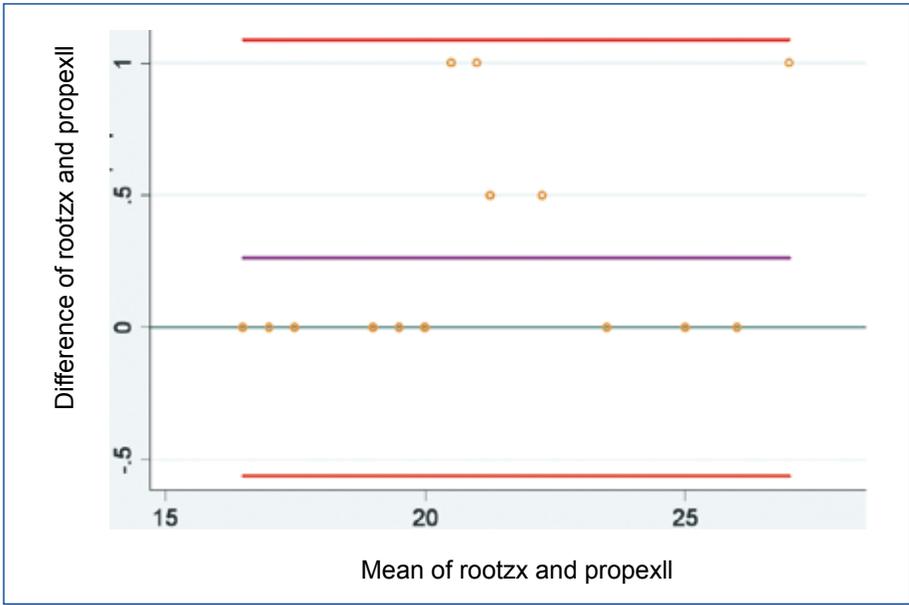
Binomial Exact					
Variable	Obs	Mean	Std.	Err.	[95% Conf. Interval]
coinpropex~x	19	.6842105	.1066392	.4344984	.8742394

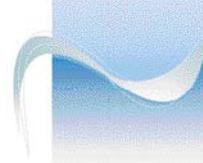
Se puede concluir de las mediciones obtenidas durante la toma de conductometrías con Root ZX y ProPex II, que éste último posee mayor sensibilidad para detectar el límite apical. Concordance correlation coefficient (Lin, 1989, 2000):

rho_c	SE(rho_c)	Obs	[95% CI]	P	CI type
0.985	0.007	19	0.972	0.998 0.000	asymptotic
	0.964	0.994	0.000	z-transform	

Pearson's $r = 0.990$ $Pr(r = 0) = 0.000$ $C_b = rho_c/r = 0.995$
 Reduced major axis: Slope = 1.047 Intercept = -0.700

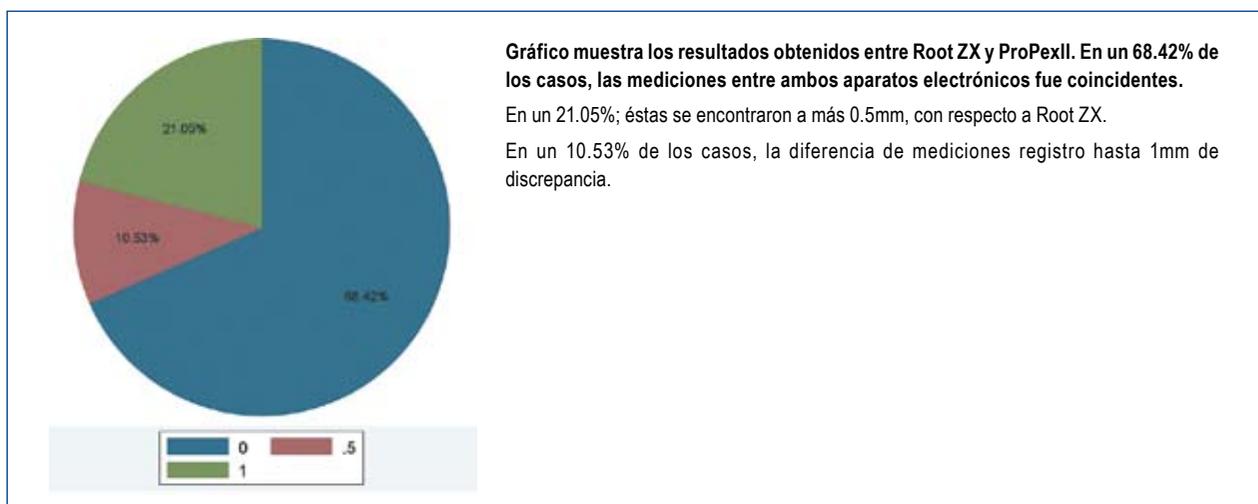
El test de Bland y Altman indica un nivel de concordancia del 98.5% y significativamente distinto de cero ($p=0.000$)





Del gráfico obtenido a partir de las mediciones de Root ZX y ProPex II, se puede observar que todos los sujetos presentaron mediciones dentro del rango del 95% de confianza.

dif	Freq.	Percent	Cum.
0	13	68.42	68.42
.5	2	10.53	78.95
1	4	21.05	100.00
Total		19	100.00



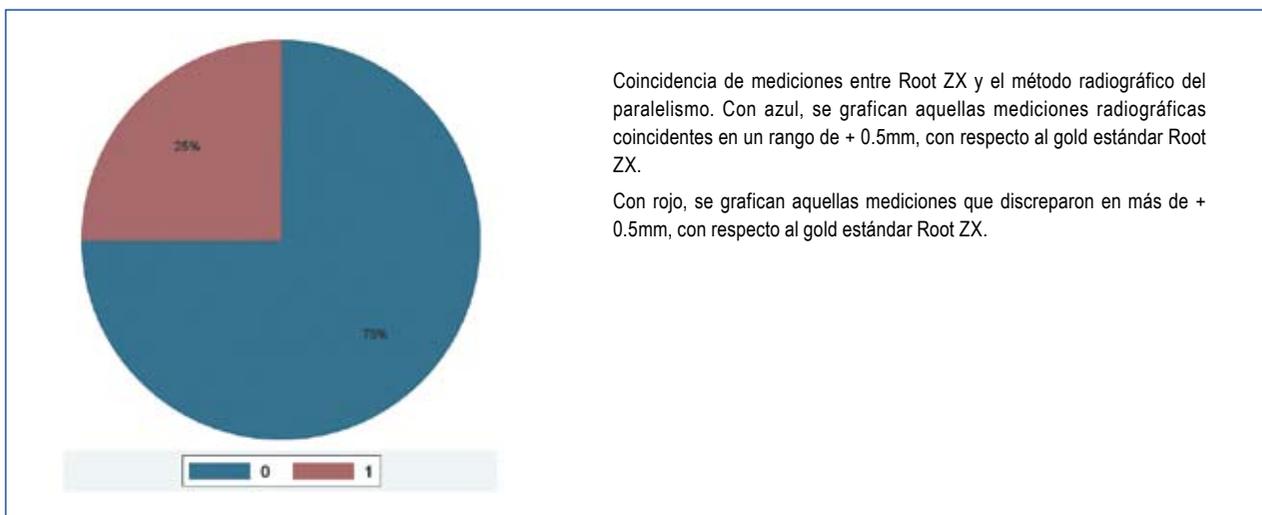
Del 100% de la muestra obtenida de ProPex II y Root ZX, puede graficarse en un 68.42% de los casos una coincidencia exacta. Un 21.05% de los casos presentaron diferencias de medida dentro de 1mm de diferencia y un 10.53% dentro de 0.5mm de discrepancia.

Variable	Obs	Mean	Std. Dev.	Min	Max
Error %	19	1.176797	1.889185	0	4.761905
Variable	Obs	Mean	Std. Err.		[95% Conf. Interval]
Error %	19	1.176797	.4334088	.2662388	2.087355

El error porcentual se situó entre un 0 y un 4.8, con un promedio de 1.2. Los resultados son estadísticamente significativos. Se puede apreciar que el método radiográfico no logra reproducir la conductometría electrónica, a pesar de utilizarse la técnica del paralelismo.

. tab coinrroot			
coinrroot	Freq.	Percent	Cum.
0	15	75.00	75.00
1	5	25.00	100.00
Total	20	100.00	

. ci coinrroot, bin					
Binomial Exact					
Variable	Obs	Mean	Std. Err.	[95% Conf. Interval]	
coinrroot	20	.25	.0968246	.0865715	.4910459
. tab coinrroot					



Así mismo, puede decirse que el localizador apical ProPex II es tan confiable como Root ZX, dado por el porcentaje de coincidencia entre ambos.

CONCLUSIONES

Del estudio presente, se concluye que:

- Ambos localizadores apicales electrónicos presentan mecanismos de funcionamiento sencillos. Sin embargo, ProPex II tiene un formato más amigable y fácil de usar. Además, este aparato mostró alcanzar estabilidad de sus mediciones más rápidamente.
- Para el registro de conductometrías a nivel de pregrado y en el ejercicio profesional de todo odontólogo que realice tratamientos endodónticos, es indispensable el uso de localizadores apicales electrónicos. Por su sencillo manejo, no requiere de mayor entrenamiento, lo que facilita su introducción en el ejercicio profesional. Sin embargo, su mayor utilización, permite menos lecturas falsas.
- El localizador apical electrónico ProPex II mostró un alto porcentaje de concordancia en sus mediciones con Root ZX, por lo que se concluye que es tan preciso y eficaz en la obtención de longitud de trabajo como Root ZX.
- Al comparar los resultados obtenidos por Root ZX y su representación radiográfica, se concluye que no es fiable como método de conductometría; el análisis de los datos demostró una baja concordancia de mediciones. Además, en su mayoría, la salida del foramen apical no coincide con el límite apical radiográfico, es decir, el ápice radiográfico. Esto, sumado a los fenómenos de distorsión, al grado de diferencia de interpretación interobservador y a las limitaciones propias de la técnica utilizada, entre otras desventajas que presenta.
- El sistema de radiovisiografía (radiografías digitales) presenta grandes ventajas por sobre el sistema convencional, como reducción de la radiación, rapidez en obtención de la imagen, posibilidad de optimización de la imagen obtenida, fácil forma de archivo, entre otras.
- La técnica radiográfica del paralelismo requiere de entrenamiento para su uso. Sin embargo, permite la estandarización de las imágenes y su reproducibilidad durante todo el tratamiento endodóntico, así como para controles posteriores. Por esto, se recomienda su implementación en reemplazo a la técnica periapical durante la toma de conductometría radiográfica.
- El uso de localizadores apicales electrónicos para la obtención de conductometrías no reemplaza el uso de radiografías, pues estas últimas aportan información esencial acerca de la anatomía de la pieza a tratar y de los tejidos periapicales. **Ambas técnicas**

BIBLIOGRAFÍA

- 1) Barbieri Petrelli G, Flores Guillén J, Escribano Bermejo M, Discepoli N. Update in dental radiology: Conventional vs digital radiology. *Avances en Odontostomatología*. 2006; 22(2): 131-139.
- 2) Brandt C, Fenyó-Pereira M, Costa C, Varoli OJ. A influência do ensino da técnica radiográfica periapical do paralelismo preliminarmente ao da técnica radiográfica periapical da bisettriz. *Revista de Odontologia da Universidade de São Paulo* 1997; 11(2).
- 3) Çaliskan MK. Prognosis of large cyst-like periapical lesions following nonsurgical root canal treatment: a clinical review. *International Endodontic Journal*, 37, 408–416, 2004.
- 4) Caplan DJ, Kolker J, Rivera EM, Walton RE. Relationship between number of proximal contacts and survival of root canal treated teeth. *International Endodontic Journal* 2002; 35: 193-199.
- 5) Castillo Cornejo C. Estudio comparativo de medición dentaria, usando radiología digital y localizador de ápice electrónico. (Tesis doctoral). Santiago, Universidad Mayor; 2005.
- 6) D'Assunção F, de Albuquerque D, de Queiroz Ferreira L. The Ability of Two Apex Locators to Locate the Apical Foramen: An In Vitro Study. *Journal of Endodontics* 2006; 32: 6, 560 – 562.
- 7) De Almeida SM, Figueiredo de Oliveira AE, Ferreira RI, Bóscolo FN. Image quality in digital radiographic systems. *Brazilian Dental Journal* 2003; 14(2) vol 14 nº2.
- 8) Ebrahim A, Wadachi R, Suda H. In vitro evaluation of the accuracy of five different electronic apex locators for determining the working length of endodontically retreated teeth. *Australian Endodontic Journal* 2007; 33: 3-12.
- 9) ElAyouti A, Kimionis I, Chu A.-L., Lôst C. Determining the apical terminus of root-end resected teeth using three modern apex locators: a comparative ex vivo study. *International Endodontic Journal* 2005; 38:827–833.
- 10) Fan W, Fan B, Gutmann JL, Bian Z, Fan MW. Evaluation of the accuracy of three electronic apex locators using glass tubules. *International Endodontic Journal* 2006; 39: 127-135.
- 11) Fluoridation of drinking water to prevent dental caries. *MMWR Morbidity & Mortality Weekly Report* 1999; 48: 933-940.
- 12) Gordon MPJ, Chandler NP. REVIEW Electronic apex locators. *International Endodontic Journal* 2004; 37: 425-437.
- 13) Hoer D, Attin T. The accuracy of electronic working length determination. *International Endodontic Journal* 37; 125-131, 2004
- 14) Imura E, Pinheiro B, Gomes A, Zaia C, Ferraz F, Souza F. The Outcome of Endodontic Treatment: A Retrospective Study of 2000 Cases Performed by a Specialist. *Journal of Endodontics* 2007; 33: 1278–1282.
- 15) Kaufman A, Fuss Z, Keila S, Waxenberg S. Reliability of different electronic apex locators to detect root perforations in vitro. *International Endodontic Journal* 1997; 30: 403-407.
- 16) Kazzi D, Horner K, Qualtrough AC, Martínez-Beneyto Y, Rushton VE. A comparative study of three periapical radiographic techniques for endodontic working length estimation. *International Endodontic Journal* 2005; 40: 526–531.
- 17) Kojima K, Inamoto K, Nagamatsu K, Hara A, Nakata K, Morita I, et al. Success rate of endodontic treatment of teeth with vital and nonvital pulps. A meta-analysis. *Oral Surgery Oral Medicine Oral Pathology Oral Radiology & Endodontics* 2004; 97: 95-99.
- 18) Leonardo MR. Endodoncia Tratamiento de Conductos Radiculares. Principios Técnicos y Biológicos. Volumen 2. Sao Paulo: Editorial Artes Médicas; 2005
- 19) Lineamientos Estratégicos Plan de Salud Buco – Dental 2000 – 2010. URL Disponible en: http://www.minsal.cl/ici/salud_bucal/documentos/lineamientos_estrategicos_2000_2010.pdf
- 20) Mann V, Gulabivala K. 4Outcome of secondary root canal treatment – Systematic review of the literature. *International Endodontic Journal* 2007; 40: 404–405.
- 21) Martínez-Lozano MA, Forner-Navarro L, Sánchez-Cortés JL, Llena-Puy C. Methodological considerations in the determination of working length. *International Endodontic Journal* 2001; 34: 371-376.
- 22) Meredith N, Gulabivala K. electrical impedance measurements of root canal length. *Endod Dent Traumatol* 1997; 13: 126-131.
- 23) MINSAL. Diagnóstico de Situación de Salud Bucal. URL Disponible en: http://www.minsal.cl/ici/S_1/saludbucal/Perfil_epidemiologico_salud_buca.l.pdf
- 24) MINSAL. Encuesta Nacional de Salud Chile 2003. URL Disponible en: http://epi.minsal.cl/epi/html/in-vest/ENS_ENS_mayo2004.pdf
- 25) Nekoofar MH, Ghandi MM, Hayes SJ, Dummer PMH. The fundamental operating principles of electronic root canal length measurement devices. *International Endodontic Journal* 2006; 39: 595–609, 2006.
- 26) Nguyen H. O, Kaufman A. Y., Komorowski R. C., Friedman S. Electronic length measurement using small and large files in enlarged Canals. *International Endodontic Journal* 1996; 29: 359-364.
- 27) Ounsi HF, Naaman A. In vitro evaluation of the reliability of the Root ZXelectronic apex locator. *International Endodontic Journal* 1999; 32: 120-123.
- 28) Petersen PE, Bourgeois D, Ogawa H, Estupinan-Day S, Ndiaye C. The global burden of oral diseases and risks to oral health. *Bull World Health Organ* 2005; 83: 661-9.
- 29) Plotino G, Grande NM, Brigante L, Lesti B, Somma F. Ex vivo accuracy of three electronic apex locators: Root ZX, Elements Diagnostic Unit and Apex Locator and ProPex. *International Endodontic Journal* 2006; 39:408–414.
- 30) Ricucci D, Grosso A. The compromised tooth: conservative treatment or extraction? *Endodontic Topics* 2006; 13: 108 122
- 31) Rojas R, Camus M. Estudio Epidemiológico de las Caries Según Índice c.e.o.d y C.O.P.D. en Preescolares y Escolares de la Comuna de Río Hurtado, IV Región. *Revista Dental de Chile* 2001; 92 (1): 17-22.
- 32) Sadia H, Maxood A, Abdullah S. Comparison of radiographic and electronic working length in anterior teeth. *Pakistan Oral & Dental Journal* 2005; 27: 31-34.
- 33) Salehrabi R, Rotstein I. Endodontic Treatment Outcomes in a Large Patient Population in the USA: An Epidemiological Study. *Journal of Endodontics* 2004; 30(12): 846-50.
- 34) Steffen H, Splieth CH, Behr K. Comparison of measurements obtained with hand files or the canal leader attached to electronic apex locators: an in vitro study. *International Endodontic Journal* 1999; 32, 103-107.
- 35) Tilashalski KR, Gilbert GH, Boykin MJ, Shelton BJ. Root canal treatment in a population-based adult sample: status of teeth after endodontic treatment. *Journal of Endodontics* 2004; 30(8): 577-581.
- 36) Vajrabhaya L, Tepmongkol P. Accuracy of apex locator. *Endodontic Dental Traumatology* 1997; 13: 180-182.
- 37) Venturi M, Breschi L. A comparison between two electronic apex locators: an ex vivo investigation. *International Endodontic Journal* 2007; 40: 362-373.
- 38) Venturi M, Breschi L. A comparison between two electronic apex locators: an in vivo investigation. *International Endodontic Journal* 2005; 38: 36-45.
- 39) Walton R, Torabinejad M. Endodoncia Principios y práctica. 2ª. ed. México: McGraw-Hill Interamericana; 1996.
- 40) Weiger R, Axmann-Krcmar D, Ldst C. Prognosis of conventional root canal treatment reconsidered. *Endodontics & Dental Traumatology* 1998; 14: 1-9.
- 41) Weine FS. *Terapéutica en Endodoncia*. 2ª ed. Barcelona: Salvat; 1991.
- 42) Wrbas KT, Ziegler AA, Alternburger MJ, Schirrmeister JF. In vivo comparison of working length determination with two electronic apex locators. *International Endodontic Journal* 2007; 40: 133-138.

Acción Antimicrobiana de la Clorhexidina y la Yodopovidona y sus combinaciones con HO₂Ca en diferentes tiempos y concentración in vitro

Lopreite Gustavo**
Basilaki Jorge**
Michelena Graciela****
Tobias Marta*****
Hecht Pedro***
Sierra Liliana*



(*) Profesora Titular Cátedra de Endodoncia, Facultad de Odontología, Universidad de Buenos Aires
(**) Profesor Adjunto Cátedra de Endodoncia, Facultad de Odontología, Universidad de Buenos Aires
(***) Profesor Titular a cargo Cátedra de Biofísica, Facultad de Odontología, Universidad de Buenos Aires
(****) Jefa de Trabajos prácticos Cátedra de Endodoncia, Facultad de Odontología, Universidad de Buenos Aires
(*****) Profesora Titular Cátedra Microbiología Especial, Facultad de Veterinaria de la Universidad de La Plata

Resumen

El objetivo de este trabajo fue evaluar la efectividad de la clorhexidina y la yodopovidona independientemente y combinadas como vehículo del HO₂Ca, en diferentes concentraciones y tiempos, frente a staphilococcus saprofiticus y enterococcus faecalis.

Se realizaron cultivos de staphilococcus obtenidos por muestra clínica de infecciones cardíacas humanas y enterococcus faecalis ATCC 2286. Se procedió al cultivo e inoculación en correspondencia a 0.5 de la escala de Mac Farland. De acuerdo al esquema experimental se obtuvieron sub cultivos de 1, 0,5, 0,25, 0,12%, luego del inculo se cultivaron y se procedió a la lectura de cultivos en placa en plazos de 48Hs., 7 días, 14 días, 21 días, 30 días.

Con los resultados obtenidos se realizó el análisis estadístico encontrando diferencias significativas entre los grupos, tal como se expresa en los resultados.

Se concluyó que la combinación de las drogas efectivas per se, no incrementó el poder de la medicación de acuerdo al método empleado en esta experiencia.

Introducción

La eliminación de microorganismos de conductos radiculares infectados con periodontitis apical ha sido una constante preocupación, demostrada por investigadores que estudiaron la microbiota endodóntica, la eficacia de la

instrumentación mecánica, la inferencia de la irrigación y la medicación intraconducto.⁽¹⁻²⁻³⁻⁴⁾

Durante muchos años se dio a las sustancias químicas colocadas como medicación temporal un papel relevante para lograr conductos libres de bacterias. Con el perfeccionamiento de la limpieza mecánica y la desinfección de los conductos gracias a la aparición de sucesivas nuevas técnicas y procedimientos de instrumentación fue decayendo el uso de los medicamentos intraconducto. Estos no son inocuos, con frecuencia sus posibles efectos son más perjudiciales que beneficiosos y su utilización clínica es empírica.⁽⁵⁾

Dentro de todas las sustancias utilizadas como medicación temporal contamos con el hidróxido de calcio que desde su presentación por Bernard W. Hermann en 1920 introduciéndolo en la odontología, y con la descripción de su mecanismo de acción biológica por Roberto Holland en 1940, ha sido empleado en forma profusa.⁽⁶⁻⁷⁻⁸⁾

Las propiedades del hidróxido de calcio derivan de su disociación en iones calcio e hidroxilo, siendo que la acción de éstos sobre los tejidos y las bacterias explica sus propiedades biológicas y antimicrobianas.⁽⁹⁻¹⁰⁾

Por ser un polvo, éste se combina para su utilización como pastas, con diferentes vehículos en busca de conferir plasticidad, velocidad de disolución, radiopacidad, tiempo de acción o aumento de su espectro bacteriano, como sucede con antisépticos líquidos como el Clorofenol alcanforado, la yodopovidona o la clorhexidina.⁽¹¹⁻¹²⁻¹³⁻¹⁴⁻¹⁵⁻¹⁶⁻¹⁷⁾



El objetivo de este trabajo fue evaluar el efecto antimicrobiano de la yodopovidona 1% y la clorhexidina 2% y sus combinaciones con el hidróxido de calcio en forma de pastas, sobre cepas de staphilococcus saprofiticus obtenidos de infecciones cardíacas humanas y streptococcus faecalis ATCC 2286 en cultivos in vitro en diferentes concentraciones y períodos de tiempo.

Materiales y Métodos

Se inició la experiencia con 4 tubos de ensayo de 1,8 cm de diámetro a los que rotulamos N1, N2, N3 y N4: se colocan en el tubo N1, 10 ml de medio de cultivo caldo tripticosa soya y 5 ml del mismo medio de cultivo en los restantes tubos de ensayo N2, N3 y N4, luego se preparó un material endodóntico elegido dentro de los utilizados en la experiencia, y se coloca en el tubo N1, 1gr del material elegido, se homogeneiza y se extrae con una pipeta de 10 ml., 5 ml del tubo N1 y se pasa al tubo N2, logrando la dilución del producto al 0,5%, se volvió a homogeneizar esta última y nuevamente se tomaron 5ml y se pasan al tubo N3 obteniendo la dilución al 0,25%; por último se procede de la misma manera para el tubo N4 obteniendo la dilución al 0,12% del producto, quedando este último tubo con 10ml. (FIGURA 1)

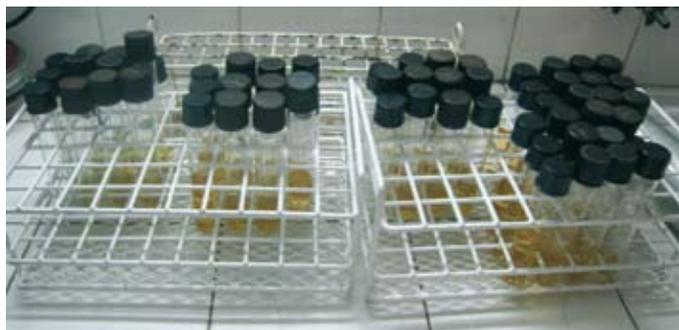


Figura 1 - Serie de tubos con diluciones de la muestra

Fueron empleados como materiales la yodopovidona al 1%, clorhexidina 2%, pasta de hidróxido de calcio más yodopovidona 1% y pasta de hidróxido de calcio más clorhexidina 2%.

A cada tubo N1, N2, N3, N4, que contienen el medio de cultivo, más el material de ensayo en diferentes concentraciones, se le agregaron 0,1ml del microorganismo

a ensayar, mantenidos y repicados en los medios de cultivo respetando sus requerimientos de nutrientes, ambientales y



Figura 2- Inoculación en los tubos

temporales.(FIGURA 2)

En el momento de llevar a cabo cada prueba se preparó una suspensión de cada uno homologado con la escala de turbidez de tubo N5 de la Escala Turbidimétrica de Mac Farland.

Todo el material de tubos fue incubado en estufa a 35-37 C por 48hs, 7, 14, 21 y 28 días.

Quedando conformados ocho grupos de ensayo

Cuatro para enterococcus faecalis, frente a:

Grupo 1: yodopovidona al 1%

Grupo 2: clorhexidina 2%,

Grupo 3: pasta de hidróxido de calcio más yodopovidona 1%

Grupo 4: pasta de hidróxido de calcio más clorhexidina 2%

Cuatro grupos para staphilococcus saprofiticus, frente a:

Grupo 5: yodopovidona al 1%

Grupo 6: clorhexidina 2%,

Grupo 7: pasta de hidróxido de calcio más yodopovidona 1%

Grupo 8: pasta de hidróxido de calcio más clorhexidina 2%

En cada período de tiempo fue repicado cada material con una anada de 50ul en 3 cápsulas de Petri con agar sangre divididas en cuatro sectores, correspondientes a cada dilución del producto, (FIGURA 3) devolviendo el material a la estufa de cultivo durante 24 hs, pasadas las cuales se procedió a la



Figura 3- Siembra en placa de Petri



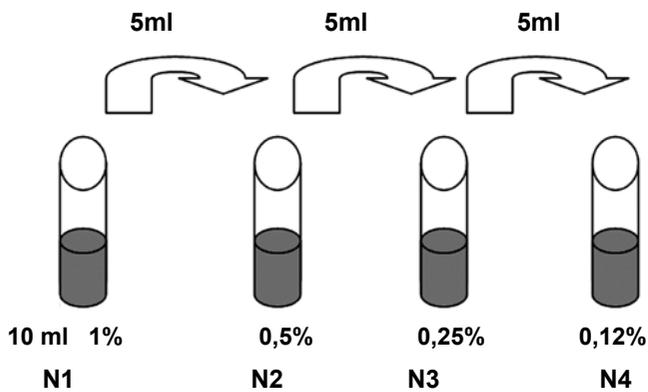
Figura 4 - Placa de enterococcus faecalis frente a clorhexidina más hidróxido de calcio a 7 días.



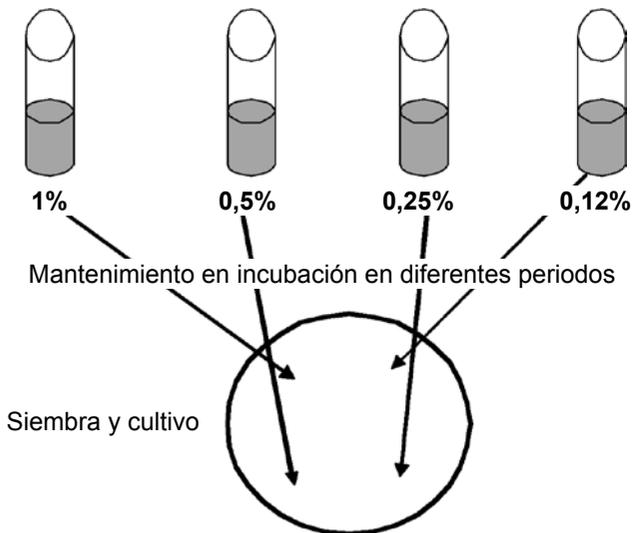
Figura 5- Placa de staphilococcus saprofiticus frente a iodopovidona más hidróxido de calcio a 14 días.

lectura del crecimiento bacteriano considerando positivo o no

crecimiento considerando negativo.(FIGURAS 4 - 5).



ESQUEMA RESUMIDO DEL PROCEDIMIENTO



Se homogenizan medio de cultivo y material en diferentes concentraciones

Se agregan 0,1 ml del microorganismo ensayado en cada tubo

El procedimiento se repitió para cada material y en cada periodo de tiempo estudiado.

Se confeccionaron tablas para la lectura de los resultados. Su análisis estadístico se efectuó con el programa SigmaPlot 11.0 acorde a lo descrito en los resultados.

Resultados

Se observan a continuación los resultados por periodo de tiempo y concentración para cada material ensayado

	48 horas			7 días			14 días			21 días			30 días		
	P1	P2	P3	P1	P2	P3	P1	P2	P3	P1	P2	P3	P1	P2	P3
1	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
0,5	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
0,25	-	+	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
0,12	-	-	+	-	-	+	-	-	+	-	-	-	-	-	-

	GRUPO 2- Clorhexidina 2%														
	48 horas			7 días			14 días			21 días			30 días		
	P1	P2	P3	P1	P2	P3	P1	P2	P3	P1	P2	P3	P1	P2	P3
1	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
0,5	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
0,25	-	+	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
0,12	-	-	-	-	+	-	-	-	-	-	-	-	-	+	-



GRUPO 3 - Yodopovidona 1% + HO2Ca															
	48 horas			7 dias			14 dias			21 dias			30 dias		
	P1	P2	P3	P1	P2	P3	P1	P2	P3	P1	P2	P3	P1	P2	P3
1	-	-	-	-	-	-	-	-	-	+	-	+	+	+	-
0,5	+	-	+	+	+	-	+	-	+	+	+	+	+	+	+
0,25	-	-	+	-	-	-	+	+	+	+	+	+	+	+	+
0,12	-	-	-	+	+	-	+	+	+	+	+	+	+	+	+

GRUPO 8 - Clorhexidina 2% + HO2Ca															
	48 horas			7 dias			14 dias			21 dias			30 dias		
	P1	P2	P3	P1	P2	P3	P1	P2	P3	P1	P2	P3	P1	P2	P3
1	+	+	+	+	-	-	-	+	-	-	-	-	-	-	-
0,5	+	-	+	+	+	-	-	-	+	-	-	-	-	-	-
0,25	+	+	+	+	+	+	-	-	-	-	-	-	-	-	-
0,12	+	+	+	+	-	+	-	+	-	-	-	+	-	-	-

GRUPO 4 - Clorhexidina 2% + HO2Ca															
	48 horas			7 dias			14 dias			21 dias			30 dias		
	P1	P2	P3	P1	P2	P3	P1	P2	P3	P1	P2	P3	P1	P2	P3
1	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
0,5	+	-	+	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
0,25	+	+	+	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	+
0,12	-	+	-	-	-	+	-	-	-	-	-	+	-	+	-

PRUEBA PARA STAPHYLOCOCCUS SAPROFITICUS

GRUPO 5 - Yodopovidona 1%															
	48 horas			7 dias			14 dias			21 dias			30 dias		
	P1	P2	P3	P1	P2	P3	P1	P2	P3	P1	P2	P3	P1	P2	P3
1	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
0,5	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
0,25	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
0,12	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-

GRUPO 6 - Clorhexidina 2%															
	48 horas			7 dias			14 dias			21 dias			30 dias		
	P1	P2	P3	P1	P2	P3	P1	P2	P3	P1	P2	P3	P1	P2	P3
1	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
0,5	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
0,25	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
0,12	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-

GRUPO 7 - Yodopovidona 1% + HO2Ca															
	48 horas			7 dias			14 dias			21 dias			30 dias		
	P1	P2	P3	P1	P2	P3	P1	P2	P3	P1	P2	P3	P1	P2	P3
1	-	-	-	-	-	-	-	-	+	+	-	+	+	-	+
0,5	+	-	+	+	-	+	+	+	+	+	-	+	+	+	+
0,25	-	-	+	-	-	-	+	+	+	+	+	+	+	+	+
0,12	-	+	-	+	+	-	+	+	+	+	+	+	+	+	+

PRUEBA PARA ENTEROCOCCUS FAECALIS

Se procedió al análisis estadístico de los cuadros precedentes usando el test no paramétrico ANOVA de medidas repetidas por rangos de Friedman y el Test de Tukey para las comparaciones múltiples por pares en aquellos casos que se detectaron posibles diferencias significativas entre niveles de la variable bajo estudio⁽¹⁸⁾. En todos los casos la variable dependiente fue el número total de cultivos positivos de las tres placas. Los resultados obtenidos fueron los siguientes:

RESUMEN GENERAL DE DIFERENCIAS SIGNIFICATIVAS REGISTRADAS

COMPARACIONES ENTRE GRUPOS 1 al 4 (agrupando diluciones) - (E.F.)

Variable bajo estudio: entre TRATAMIENTOS (GRUPOS)
 Conclusión: El Grupo 3 difiere del Grupo 2 al nivel 5%.

COMPARACIONES ENTRE GRUPOS 1 al 4 (agrupando incubación) - (E.F.)

Variable bajo estudio: entre TRATAMIENTOS (GRUPOS)
 Conclusión: El Grupo 3 difiere del Grupo 2 al nivel 5%.

COMPARACIONES DENTRO DEL GRUPO 8 – S.S.
 Clorhexidina 2% + HO2Ca

Variable bajo estudio: entre TIEMPOS DE INCUBACIÓN
 Conclusión: 48 Hs difiere de 30 días al nivel 5%.

Ninguna otra comparación posible entre grupos, tiempos y diluciones resultó ser significativa.

Discusión

El uso de hidróxido de calcio ha sido universalmente difundido por sus características de empleo y poder antimicrobiano basado en su pH⁽¹⁹⁻²⁰⁾. Este último factor lo encuentra cuestionado para la neutralización de bacterias resistentes a altos pH, como ser el *enterococcus faecalis*⁽²¹⁻²²⁻²³⁾. La actual experiencia busca comparar la efectividad de las medicaciones sobre dos tipos de cepas una lábil a pH y otra resistente al mismo. Estudios previos de los autores han comprobado el mantenimiento de alto pH en tiempos extendidos cuando el hidróxido de calcio fue combinado con halógenos (Yodopovidona) como medicación intraconducto⁽¹⁶⁻²⁴⁻²⁵⁾. En cuanto a este aspecto es destacable opinar que la utilización de drogas que buscan mantener alto pH a largo plazo desde el aspecto biológico se tornan cuestionables, fundamentalmente en cuanto a que por parte del organismo rápidamente se establecen mecanismos de tipo buffer buscando el mantenimiento de homeostasis en la zona de aplicación.

Así es que la combinación con drogas que potencien el efecto del hidróxido de calcio al ser combinadas es un objetivo en busca de un mayor y prolongado efecto antibacteriano. El hecho hasta ahora clínico "empírico" de combinar drogas antibacterianas buscando una mayor efectividad ha sido tratado de analizar en el presente trabajo⁽¹⁵⁾.

De los resultados obtenidos se puede inferir que la utilización de drogas como la yodopovidona y la clorhexidina empleadas

individualmente han demostrado un alto potencial para impedir la proliferación bacteriana de ambas cepas utilizadas en esta experiencia, tanto en las distintas concentraciones como así en los periodos de tiempo analizados, desde las 24 horas hasta los 30 días. Coincidiendo con los autores que han encontrado similares resultados.

Concluimos en no haber encontrado la misma efectividad en los casos en que fueran combinadas las drogas con el hidróxido de calcio, especialmente en combinación con yodopovidona, pudiendo de acuerdo a reacción química con los vehículos en estudio, crear subcompuestos que disminuyen su efectividad, obteniendo de la combinación un efecto antimicrobiano inferior en iguales periodos tiempo y concentraciones que el de la aplicación de las drogas puras.

Se podría inferir que la reacción química generada por estas combinaciones podría presentar un comportamiento no deseado en cuanto a su efecto antiséptico y que estos compuestos deben ser estudiados a nivel biológico. Se encuentra en estudio una línea de trabajo en la cual se evaluarán los posibles potenciales genotóxicos y daño tisular generado por estas combinaciones.

Este informe corresponde a un estudio preliminar el cual se completará con el análisis químico del producto obtenido de la combinación de drogas, su aplicación en un espectro más amplio de cepas bacterianas y la cuantificación de resultados en unidades formadoras de colonias.

Bibliografía:

1. Langeland K. Tissue changes in the dental pulp and experimental histologic study. *Odontol Tidskr* 1957; 65: 140-146.
2. Piovano S. Microbiología pulpar y periapical. Parte III. Capítulo 19. 4ta parte en Negroni M. Microbiología estomatológica. Fundamentos y guía práctica. Editorial Panamericana. Argentina. 1999.
3. Nair PN, Sjögren U, Kahnberg KE, Krey G, Sundquist G. Intraradicular bacteria and fungi in root-filled, asymptomatic human teeth with therapy-resistant periapical lesions: a long-term light and electron microscopic follow-up study. *J Endod* 1990; 16: 580-8.
4. Siqueira JF Jr. Endodontic infections: Concepts, paradigms, and perspectives. *Oral Surg Oral Med Oral Pathol Oral Radiol Endod* 2002; 94.
5. Haapasalo, DDS, Wei Qian, Portenier I, Walyimo T. Effects of Dentin on the antimicrobial properties of endodontic medicaments. *JOE* 2007; 33 (8):917-925.
6. Maisto OA, Capurro MA. Obturación de conductos radiculares con hidróxido de calcio -iodoformo. *Rev Asoc Odontol Arg.* 1964; 52:167-73.
7. Estrela C, Sydney GB, Bammann LL, Felipe JR O. Mechanism of the action of calcium and hydroxyl ions of calcium of hydroxide on tissue and bacteria. *Braz Dent J* 1995; 65:85-90.
8. Fava LRG. Pastas de hidróxido de calcio. Consideraciones sobre su empleo clínico en Endodontia. *Rev Paul Odontol* 1991; 13:36-43.
9. Sjögren U, Figdor D, Spangberg L, Sundquist G. The antimicrobial effect of calcium hydroxide as a short-term intracanal dressing. *Int Endod J* 1991; 24:119-125.
10. Estrela C, Bammann LL. Efeito enzimático de pastas de hidróxido de calcio. *Rev Ass Bras Odontol Nac* 1999; 7:32-34.
11. Basrani B et al. Sustantive antimicrobial activity in clohexidine-treated human root dentin. *Oral surgery Oral medicine Oral Pathology* 2002; Vol. 94 N°2:240-245.
12. Sierra L, Tobias M, Piazza N, Maresca B. Prueba de susceptibilidad antimicrobiana



de un material de obturación endodóntica. Revista de la SOLP, año XIV N°28 Pag. 25-29. Agosto 2001

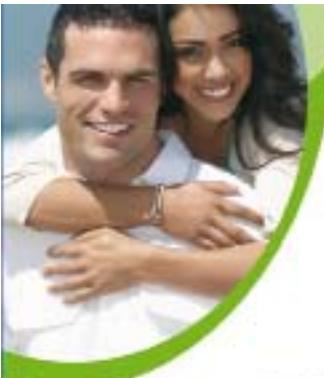
13. Portenier I, Waltimo T, Orstavik D, Haapsalo M. Destrucción del Enterococcus faecalis mediante MTAD y digluconato de clorexidina con o sin Cetrimida en presencia o ausencia de polvo de dentina o BSA. Journal of Endodontics 2006; 32:138-141.
14. Paquette I, Legner M, Fillery ED, Friedman. Eficacia antibacteriana del gluconato de clorhexidina como medicación intraconducto in vivo. Journal of Endodontics 2007; 33: 788-795.
15. Kontakiotis E, Tsatsoulis D, Papanakou D. Effect of 2% clorhexidine gel mixed with calcium hydroxide as an intracanal medication on sealing ability of permanent root canal filling: a 6 month follow-up. Journal of Endodontics Vol.34, N° 7, July 2008.
16. Raimondo S, Millán G, Lopreite G et al. Comportamiento del pH del hidróxido de calcio en solución yodófora. Cátedra de Endodoncia, Facultad de Odontología, Universidad de Bs. As. 2005. Boletín

informativo. Sociedad Argentina de Endodoncia. N° 26 Mayo 2006.

17. Blanscet M, Tordik P, Goodell Gary. An Agar diffusion comparison of the antimicrobial effect of calcium hydroxide at five different concentrations with three different vehicles. Journal of Endodontics, Volumen 34, N°10, Octubre 2008.
18. Siegel S., Estadística no paramétrica, 3ra Ed., Ed. Trillas (1990)
19. Estrela C. Ciencia Endodóntica. Capítulo 12: Hidróxido de calcio. Estrela C, Holland R. 1 edición español, 2005.
20. Chong BS, Pitt Ford TR. The role of intracanal medication in root canal treatment. Int Endod J 1992; 25:97-106
21. Pacios MG, Silva C, Lopez M. Influencia del recambio de pastas de CaOH, en la eliminación de Enterococcus faecalis. Cátedra de Química Biológica. Facultad de Odontología. Cátedra de Bacteriología, facultad de Bioquímica, química y farmacia. UNT, San Miguel de Tucumán. Argentina 2005. Boletín informativo. Sociedad Argentina

de Endodoncia. N° 26 Mayo 2006.

22. Evans M, Davies JK, Figdor D. Mechanism involved in the resistance of enterococcus faecalis to calcium hydroxide. Int Endod J 2002; 35:221-28.
23. Stuart CH, Schwartz SA, Beeson TJ, Owatz CB. Enterococcus faecalis: Su rol en el fracaso del tratamiento de conductos y conceptos actuales en retratamientos. Journal of endodontics 2006; 32(2):93-98.
24. Sierra L, Lopreite G, Basilaki J et al. Variación de los niveles de pH de diferentes soluciones de hidróxido de calcio en parámetros de tiempos extendidos. Cátedra de Endodoncia, Facultad de Odontología, Universidad de Buenos Aires 2005. Boletín informativo. Sociedad Argentina de Endodoncia. N° 26 Mayo 2006.
25. Zurimendi A, Sierra L, Lopreite G, et al. Variación de los niveles de pH de diferentes presentaciones comerciales de hidróxido de calcio. Cátedra de Endodoncia, Facultad de Odontología, Universidad de Buenos Aires. Boletín informativo. Sociedad Argentina de Endodoncia. N° 26 Mayo 2006.



Laboratorios Rider Ltda. se complace en informar a los distinguidos:

- Cirujanos Dentistas
- Químicos Farmacéuticos
- Consumidores

El lanzamiento de su renovada línea dental:

FLUORENCIL®

cada 100g de pasta

Fluoruro de Sodio	Monofluorofosfato de Sodio	Benzato de Sodio
0.3315 g	0.7850 g	4.0000 g

200mg de Vanilina en 100g + 2.500ppm

DIENCIL®

cada 100g de pasta

Parmentol	D-Parmentol	Alantoína	Benzato de Sodio
0.250 g	1.0000 g	0.010 g	4.0000 g



Disponible en todas las farmacias del país.



Dr. Rodrigo Giacamán S.

Al



Influencia de la *Porphyromonas gingivalis* en la Infección de las Células Epiteliales Orales por el VIH

La pandemia del VIH/SIDA continúa afectando y causando millones de muertes en todo el mundo. No obstante los múltiples esfuerzos en controlar la transmisión de la infección por la vía parenteral han logrado disminuir considerablemente la incidencia de casos, la vía sexual representa, actualmente, el principal portal de entrada de partículas virales infecciosas en el organismo.

La pregunta de si la vía oral puede resultar una puerta de entrada factible al organismo, con la consecuente infección sistémica, ha sido una preocupación en Odontología e igualmente en el público general desde el comienzo de la pandemia. La sensación ambiente y el mensaje que se ha enviado desde fuentes, no estrictamente científicas, es que la transmisión oral del VIH no es posible. Al revisar la evidencia disponible, los casos de transmisión exclusivamente oral del virus con resultado de SIDA demostrables en humanos son casi inexistentes, anecdóticos o sólo presentados como reporte de casos cuyo rigor científico es al menos cuestionable. A pesar de ello, múltiples estudios poblacionales y seguimientos epidemiológicos muestran que recién nacidos seronegativos para el VIH alimentados con leche materna de madres seropositivas desarrollan SIDA pediátrico posterior al nacimiento. Tradicionalmente se ha considerado que

la vía de transmisión en estos casos es intestinal y no oral, pero existen suficientes argumentos para postular lo opuesto y sindicarlo a la mucosa oral, y no a la intestinal, como el portal de entrada y diseminación de las partículas virales contenidas en la leche materna. La razón de la falta de antecedentes epidemiológicos que sustenten la transmisibilidad del VIH por la vía oral subyace fundamentalmente en el hecho que resulta extremadamente difícil encontrar casos de SIDA en los cuales una persona sana sólo haya practicado sexo oral receptivo con una VIH positiva, sin haber tenido contacto genital. Si la transmisión oral fuera posible, entonces, se podría argüir que al menos algunos de los casos de SIDA en individuos que tienen contacto sexual oral y genital podrían haber sido transmitidos a través de la mucosa oral.

La pregunta que surge entonces es si las personas, y el odontólogo también, debieran confiarse en esta ausencia de antecedentes para asumir su inmunidad frente al contacto con el virus, ya sea por elementos contaminados, o a partir de fluidos corporales; leche materna, sangre, saliva, semen o secreciones sexuales que tomen contacto con la cavidad oral. Adicionalmente, la pregunta que surge es si la mucosa oral indemne es efectiva como barrera a la infección del VIH o si el virus puede atravesar este obstáculo biológico y

doblegar la respuesta inmune asociada a la exposición viral.

Al revisar la literatura disponible, la evidencia que apunta hacia la posibilidad de una adquisición del SIDA por la vía oral es abrumadora. Estudios en primates y otros modelos animales, además de numerosos estudios *in vitro*, muestran que el virus no sólo podría entrar en el organismo por la vía oral, sino que también podría causar enfermedad sistémica. Estudios en monos con el SIV (virus de la inmunodeficiencia en simios) muestran infección sistémica posterior a frotos con virus en la cara interna de la mejilla que, sorprendentemente, resultan incluso más eficientes que la vía genital en causar SIDA en esos animales.

Es nuestro grupo de investigación nos planteamos la pregunta de si existe la posibilidad de que la célula epitelial oral humana sea infectada por el VIH y ésta actúe como reservorio viral desde el cual el microorganismo se replique y se disemine a nivel sistémico. Nuestras investigaciones nos han llevado a la convicción de que las células del epitelio oral efectivamente pueden ser infectadas por el virus VIH. Basados en estudios de microscopía confocal, histopatología, inmunología y genética molecular, hemos podido demostrar que partículas virales penetran la célula oral y se asientan en ella, manteniendo la viabilidad de ambos actores, el virus y la célula eucariótica.



En linfocitos T y macrófagos, que expresan CD4, el receptor para el virus, y CXCR4 o CCR5, el co-receptor viral, el VIH ingresa a la célula, transcribe su RNA a DNA en el citoplasma y luego integra su ADN en el núcleo de la célula huésped. A partir de ese material genético, el VIH toma posesión de la maquinaria replicativa de la célula eucariótica para transcribir ARN viral y producir sus propias proteínas estructurales, las que luego de un proceso de ensamblaje resultan en nuevas partículas virales dotadas de capacidad de invasión sistémica. En la célula oral, no obstante, este proceso es aparentemente truncado a nivel de la integración en el núcleo celular. Nuestras investigaciones han demostrado que en la célula epitelial o queratinocito, el virus ingresa a la célula y su material genético es transcrito en forma inversa –de ARN a ADN– e integrado en el núcleo. Múltiples métodos utilizados nos han convencido de la ausencia de replicación activa en la célula epitelial oral. Lo anterior no se trasunta en inocuidad, por el contrario, en estudios de transmisión viral, observamos que el virus que se acumula dentro del queratinocito puede infectar células blanco para el VIH, como el linfocito T. Pese a la factibilidad de transmisión del SIDA a partir de una célula epitelial oral que tome contacto con el virus, el fenómeno debiera ser de baja frecuencia, dados nuestros hallazgos.

Por otra parte, es un hecho bastante claro que infecciones concomitantes e inflamación local aumentan la probabilidad de infección por el VIH. Mediante mecanismos moleculares aún sombríos, bacterias, otros virus y estímulos químicos o mecánicos que causan inflamación favorecen la transmisión del VIH. Es así como varias enfermedades de transmisión sexual (ETS) han sido vindicadas como

co-adyuvantes en la infección VIH. Basados en este hecho, en nuestro grupo postulamos que en la cavidad oral, la inflamación e infección presentes durante cuadros patológicos podría contribuir a incrementar la posibilidad de transmisión oral por el VIH. Para investigar este tema utilizamos una bacteria patógena ubicuita de la cavidad oral y estrechamente asociada a la mayoría de las formas de enfermedad periodontal, *Porphyromonas gingivalis*.

Cuando células epiteliales orales fueron expuestas a *Porphyromonas gingivalis* dichas células incrementaron la expresión de CCR5, el co-receptor para el VIH que ha demostrado mayor asociación con infecciones primarias. Mayor expresión de CCR5 ha sido relacionada con una mayor probabilidad de infección por el VIH, así como una falta de expresión con resistencia a la transmisión. Las células epiteliales orales normalmente no expresan CCR5, sino CXCR4, posiblemente constituyéndose éste en uno de los mecanismos de protección de la cavidad oral ante el ataque viral. De esta manera la co-infección por *Porphyromonas gingivalis* podría representar un factor de riesgo para la transmisión oral del SIDA. La regulación selectiva de CCR5 se asocia a los factores de virulencia; gingipains y lipopolisacáridos del microorganismo actuando en los Receptores Activados por Proteasas (PAR) y Toll-Like receptors (TLR) de la célula, respectivamente.

Cuando las células epiteliales fueron expuestas a *Porphyromonas gingivalis* con la consecuente inducción de CCR5, estas fueron posteriormente desafiadas con el virus para estudiar si el patógeno periodontal jugaba algún rol en la infección VIH. Los resultados de nuestros estudios mostraron que *Porphyromonas gingivalis* incrementa la infección de las células epiteliales y que el virus se mantiene infeccioso al

interior de la célula, a pesar de no estar integrado, probablemente debido a que se encuentra protegido en vesículas intracelulares como los endosomas.

Finalmente quisimos explorar la posibilidad de que el virus que se encontraba intracelularmente pudiese ser liberado o secretado desde la célula epitelial y pudiese infectar células permisivas para el VIH, desde las cuales el virus pudiese replicarse e infectar a nivel sistémico. Las células epiteliales orales efectivamente fueron capaces de transmitir VIH infeccioso a células blanco con las que fueron co-cultivadas. En una interesante observación, las células que fueron expuestas a *Porphyromonas gingivalis* transmitieron más virus y más efectivamente el VIH. Mediante estudios de bloqueo con anticuerpos monoclonales y drogas específicas, se demostró que esta mayor transmisión se asoció a la presencia de CCR5 en la célula epitelial inducido por *Porphyromonas gingivalis*.

En conclusión, la transmisión oral del SIDA es una potencialidad latente, para la cual nosotros demostramos plausibilidad biológica, pese a las limitaciones propias de un modelo in vitro. La enfermedad periodontal o la inflamación pueden representar un factor de riesgo adicional de la infección, que debe ser considerado junto a los ya reconocidos. Se sugiere, de esta forma, revisar las recomendaciones a la población en términos de la supuesta inocuidad del contacto oral con el VIH desde secreciones provenientes de sujetos seropositivos a la mucosa oral indemne de individuos VIH negativos.

120 años de
endo-tecnología



Limas, ensanchadores
tiranervios y más...

VDW.ZIPPERER



IMPORTA Y
DISTRIBUYE:



EXPRO
dental

www.exprodental.cl

SANTIAGO: (2) 777.9994 - CONCEPCION: (41) 285.3355

ABRIL 2009

Patricio Carrasco T.

Especialista en rehabilitación Oral sobre implantes
Especialista en Odontología legal y forense
Profesor responsable del curso de odontología legal y forense,
Universidad de los Andes

Aspectos fundamentales del consentimiento informado en Endodoncia

El Dr. Patricio Carrasco expone la importancia desde el punto legal y ético de contar con un consentimiento informado en nuestra especialidad. Presenta el consentimiento elaborado en conjunto con el directorio, para ser usado por nuestros socios .



Consentimiento informado aconsejado por
la Sociedad de Endodoncia de Chile

CONSENTIMIENTO INFORMADO PARA ENDODONCIA (Tratamiento de Conducto)

(La explicación del tratamiento, su objetivo, ventajas, complicaciones y alternativas de tratamiento ya fueron informados y sólo su consentimiento verbal sería necesario. Sin embargo, nuestro sistema legal hace necesario que usted lea este documento y firme la última página. Le agradecemos su colaboración, cualquier duda, consítenos)

Yo _____ Rut. _____

Domiciliado en _____

Declaro:

Se me ha informado sobre la necesidad y conveniencia de realizar una endodoncia en una o más de mis piezas dentarias, con el o los siguiente diagnósticos:

_____ y

con el respectivo pronóstico del tratamiento: _____

Se me ha explicado que una endodoncia (tratamiento de conducto) consiste en la apertura de un diente, limpieza y desinfección y relleno del interior del mismo.

Se realiza generalmente con anestesia local en una o más sesiones de larga duración, dependiendo de la complejidad y compromiso infeccioso del diente.

Entre una sesión y otra se deja una obturación provisoria para proteger el diente en tratamiento.

Una vez finalizado el tratamiento, el diente requerirá una nueva obturación o una nueva corona, y su costo es independiente del tratamiento endodóntico.

Esta rehabilitación o restauración definitiva es de mi exclusiva responsabilidad y es fundamental que sea realizada dentro del menor tiempo posible con el fin de sellar el tratamiento y asegurar el buen resultado.

Se me ha explicado que la única alternativa a este tratamiento de conductos es la extracción dentaria.

Posibles Complicaciones:

1.- Después de la atención y entre una sesión y otra pueden aparecer o aumentar síntomas del proceso infeccioso: aumento del dolor, hinchazón de la cara, etc. que generalmente se alivian con analgésicos, antiinflamatorios y/o antibióticos.

2.- Debido al debilitamiento que sufre un diente bajo tratamiento de conducto, variaciones anatómicas, compromiso infeccioso del hueso, calcificación de conductos, trizaduras dentarias u otras situaciones complejas de preveer, existe un porcentaje de dientes que sufren accidentes como fractura de instrumentos, paso de material más allá de la raíz, perforaciones dentarias, fracturas dentarias u otras lo que puede modificar el costo del tratamiento, el pronóstico del diente, y la planificación inicial pudiendo ser necesaria la extracción dentaria.

3.- Ocasionalmente el diente puede requerir tratamientos adicionales, como procedimientos de cirugía bucal, que significan un costo y riesgos anexos, sin embargo siempre tendré la oportunidad de decidir la continuidad del tratamiento.

4.- Después de terminado el tratamiento puede producirse cambio de coloración del diente, lo que obliga a un tratamiento correctivo estético anexo.

Dr. Ricardo Urzúa N.

Profesor Imagenología, Universidad del Desarrollo.
Centro Radiológico IMAX

**Tomografía Computada Cone Beam y su aplicación en Endodoncia****RESUMEN CONFERENCIA**

En el momento presente la odontología y en especial la radiología está viviendo un cambio extraordinario, derivado de la incorporación de la nueva Tecnología Cone Beam CT. Una serie de sinónimos engloban el mismo concepto, como Tomografía Computada de Haz Cónico, Cone Beam Tomography, Tomografía CB, Tomografía Dental 3DX, CT Dental 3D, Tomografía Volumétrica. Al igual que con otro tipo de exámenes, también se le denomina con el nombre de la marca del equipo Cone Beam que se utiliza, P. ej. Accutomo, I Cat, etc.

La primera publicación dando cuenta del desarrollo de la tomografía cone beam aparece en el Journal del Dento Maxillo Facial Radiology de Julio de 1999, de los autores Y. Arai y colaboradores, del Departamento de Radiología de la Escuela Dental de la Universidad de Nihon (Japón) y del Departamento de Radiología Oral del Instituto de Odontología de la Universidad de Turku, (Finlandia).⁽¹⁾ En esta publicación los autores dan a conocer el nacimiento de esta nueva herramienta diagnóstica la que denominaron como Ortho CT, y que estaba basado en la estructura física de un equipo Scanora de Soderex, Finlandia, al cual se le adicionó en el plano de proyección un intensificador de imagen y un computador con un software diseñado para obtener la información volumétrica de la zona a estudiar.

La secuencia para obtener un examen con esta técnica se inicia con una exposición en el plano frontal y otra en el sagital, denominadas Scout View. En las imágenes obtenidas se determina con precisión la zona que nos interesa explorar (en la literatura se denomina con las siglas en inglés como ROI), fijando un eje de rotación. Luego un haz cónico de rayos X hace un giro de 360°, centrado en esta área de interés, realizando 556 cuadros sobre un detector plano (Flat panel detector). La información de estas imágenes es almacenada en el computador como "Raw data" o datos que aún no han

sido procesados. Posteriormente se efectúa la reconstrucción tridimensional del volumen expuesto mediante una serie de algoritmos que permiten integrar las imágenes planas, constituida por pequeños píxeles, en una imagen volumétrica, constituida por voxels. A la información así obtenida se le nombra como CT data o Datos volumétricos. Por último esta información volumétrica es utilizada para realizar los "Slices" o cortes en los tres planos del espacio, los cuales pueden tener un espesor que va de 0,08 a 2,0 mm. Los diferentes equipos, tienen diferente capacidad en la determinación del espesor del corte, y de acuerdo a esta disponibilidad, el operador será el que determine el espesor del corte de acuerdo a cada necesidad. Generalmente utilizamos cortes de 1 mm. sin embargo, algunos exámenes que posteriormente serán integrados a algunos software para planificación de implantes, requieren cortes de 0.50 o 0.250 mm. Estos cortes pueden ser efectuados un sin número de veces reorientando la información volumétrica de tal manera que se alinee con las estructuras anatómicas que el operador pretenda estudiar. También es posible obtener imágenes en 3D, lo que permite en muchos casos entregar imágenes que son de mucha utilidad y clarificadoras para el clínico específicamente.

Las aplicaciones son múltiples y para prácticamente para todas las áreas de la odontología, especialmente la implantología, traumatología dentaria y máxilo facial, ortodoncia, trastornos de la A.T.M, lesiones quísticas y tumorales, terceros molares, etc. Para la aplicación dentaria propiamente tal, es de vital importancia la resolución que entregue cada equipo. Esta resolución está determinada por la cantidad de voxels por mm³. Es así que a menor tamaño del voxel mayor resolución. De todos los equipos que existen, el Accutomo de la Morita, es el que tiene el voxel más pequeño (0,08 mm.).

Para la aplicación específica en endodoncia (conductos sin obturar, bifurcaciones, falsas vías, fracturas radiculares, etc.) es imprescindible tener una muy buena resolución

y contar con un radiólogo experto, el que determinará la orientación más adecuada de los cortes para obtener la mejor y más completa información.

La tomografía computada cone beam, tiene ventajas considerables sobre la tomografía computada de uso médico.

Entre ellas, la mayor resolución, la mucho menor radiación que absorbe el paciente, dado el bajo Kilo Voltaje y mínimo mili Amperaje que se utiliza y el manejo especializado de estos equipos. Son tomógrafos de uso dental y máxilo facial, manejados por radiólogos orales y máxilo faciales, lo que conocen las necesidades del tratante.

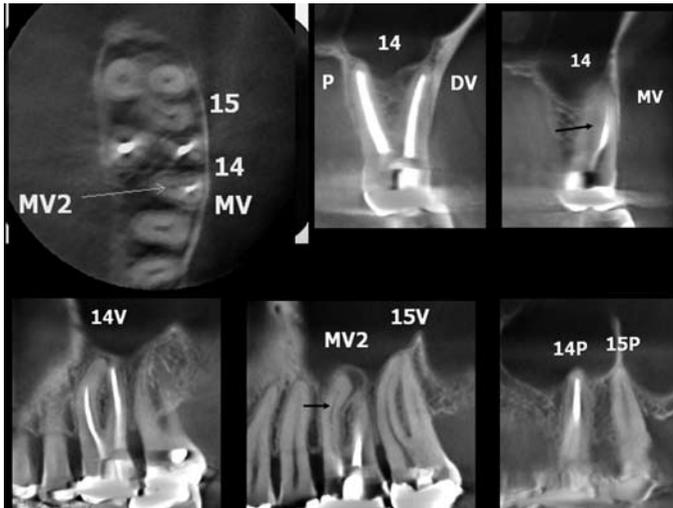


Imagen 1: Segundo molar superior izquierdo, con conducto MV2 sin obturar.

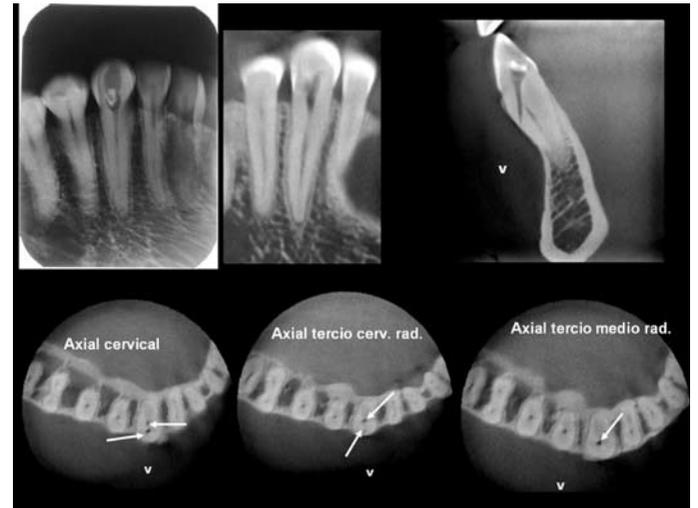


Imagen 2: Canino inferior derecho con falsa vía por vestibular del conducto, la que no es observable en la radiografía retroalveolar



Imagen 3.- En un primer molar inferior, del lado derecho, falsa vía con perforación y pasaje de sustancia medicamentosa hacia la zona interradicular.

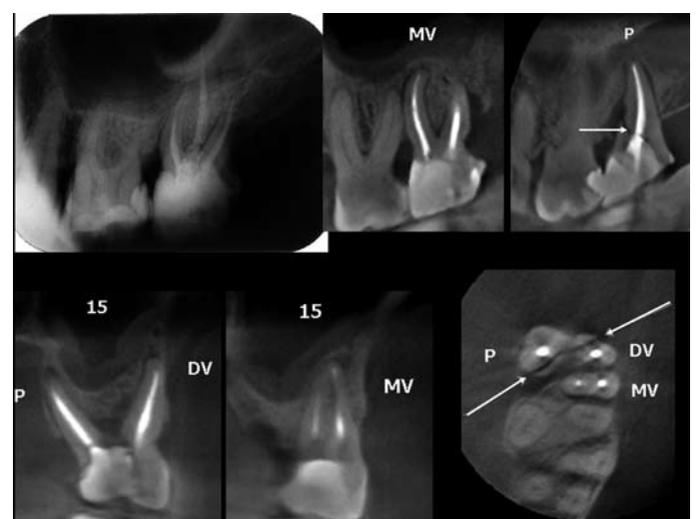


Imagen 4.- Segundo molar superior izquierdo, tratado endodónticamente, con fractura cervical, la que no es observable en la radiografía retroalveolar.

BIBLIOGRAFÍA

1. Development of a compact computed tomographic apparatus for dental use. Y. Arai, E. Tammsalo, K. Iwai, K. Hashimoto and K. Shinoda DMFR July 1999, Vol 28 N 4.
2. A comparison of a new limited cone beam computed tomography machine for dental use with a multidetector row helical CT machine. K. Hashimoto, Y. Arai, K. Iwai, M. Araki, S. Kawashima and M. Terakado Oral Surg, Oral Med, Oral Path, Oral Rad, End. (March 2003)
3. Radiation Exposure by Multi-slice-CT vs. Cone-Beam E Hirsch. IADR International Association for dental research Junio, 2006
4. Dosimetry of 3 CBCT devices for oral and maxillofacial radiology: CB Mercuray, NewTom 3G and i-CAT .JB Ludlow*, 1, LE Davies-Ludlow2, SL Brooks3 and WB Howerton4 . Dentomaxillofacial Radiology (2006) 35, 219-226
5. Radiation exposure during midfacial imaging using 4- and 16-slice computed tomography, cone beam computed tomography systems and conventional radiography. D Schulze*, 1, M Heiland2, H Thurmman3 and G Adam4 . 2004 British Institute of Radiology doi: 10.1259/dmfr/28403350

Dr. Erik Dreyer A.

Cirujano-Dentista, Especialista en Rehabilitación Oral.
Académico del Departamento de Odontología Conservadora,
Facultad de Odontología, Universidad de Chile.

Diplomado en Educación Superior con mención en Pedagogía Universitaria, U. de Scherbrooke.

Miembro de IADR.



Geroendodoncias, una exploración de campo.

Hoy en día la expectativa de vida para las mujeres chilenas es de 79 años y 73 para los hombres con un promedio de 76 años en ambos géneros. Chile se encuentra entre los países en transición al envejecimiento poblacional, junto con Argentina, Uruguay, Cuba y Costa Rica los que constituyen una excepción dentro de Latinoamérica.

De acuerdo con los resultados de la IX encuesta de Caracterización Socio Económica, CASEN 2003, el porcentaje total de la población adulta mayor en Chile fue de 11,32% y el de la X CASEN 2006 fue de 13,19 lo que confirma el aumento sostenido de este segmento poblacional en Chile.

Propósito: Evaluar si la edad del paciente es un factor vinculante con el éxito de las terapias protésicas removibles expresadas en la sobrevida y estado de los dientes pilares en adultos mayores.

Método: Una cohorte de 300 adultos mayores rehabilitados mediante prótesis parcial removible (PPR) de base metálica bimaxilares se dividieron en 3 grupos iguales según su edad en A, de 60 a 69 años, B, de 70 a 79 años y C, de 80 y más. Criterios de inclusión: desdentados parciales con mas de 4 y menos de 19 dientes. Estar en soporte periodontal y libre

de caries. Clasificados según la clasificación de Kennedy. Se observó pérdida de pilares, cambio de rol protagónico, presencia de obturaciones, nuevas obturaciones, terapia endodóntica, y trauma oclusal (TO). Adherencia a tratamiento en uso de los aparatos. Los resultados se tabularon por grupo y comparados entre si con test Anova, los resultados de cada grupo y su comparación al inicio del estudio y cinco años después fueron analizados con el test t pareado.

Resultados: Pérdida de pilares entre los grupos A y B y A y C $p=0.000$. Incremento en el numero de caries y obturaciones entre los grupos A, B y C $p=0.000$. Pilares en TO entre los grupos A, B y C $p=0.000$. Incremento en los pilares con tratamiento de conducto entre los grupos A, B y C, $p=0.000$. 5 años después todos los pacientes usaban sus aparatos protésicos.

Conclusiones: Al aumentar la edad de los pacientes sobre los 70 años, se reduce la sobrevida y empeora el estado de los dientes pilares ya que aumentan la pérdida de pilares, el número de las restauraciones, terapias endodónticas y TO en los pilares remanentes.

Dra. Carolina Cabrera P.

Especialista en Endodoncia

**Manejo Endodóntico de Canales Atrésicos**

El tema del abordaje endodóntico de conductos atrésicos es tan antiguo como lo es la endodoncia, sin embargo, lo interesante en la actualidad es que ha aumentado la probabilidad de encontrarse con el desafío clínico de la búsqueda y abordaje de estos conductos, debido a múltiples situaciones como son: el interés creciente de adultos mayores por mantener en boca sus piezas dentarias, el paciente bruxómano y que presenta síndrome de diente fisurado con la consecuente atrofia pulpar y calcificaciones de la cámara pulpar y por otro lado también, la magnificación usada en endodoncia que nos permite atrevernos a enfrentar el desafío de buscar conductos omitidos y que aparecen como la causa del fracaso de una primera intención de tratamiento endodóntico.

Antes de abordar este desafío endodóntico es interesante analizar algunos parámetros anatómicos clásicos encontrados en publicaciones científicas relativamente recientes que nos orientan respecto de la búsqueda de cámara y conductos, en relación a la anatomía del piso de la cámara pulpar (*Anatomy of the pulp-chamber floor*, Krasner, Rankow, JOE, vol. 30, N°1, January 2004). También es interesante contar con un análisis radiográfico previo que incluya una buena radiografía retroalveolar, acompañada de una toma de aleta mordida donde se observa mucho mejor la relación de la anatomía externa dentaria con la cámara pulpar.

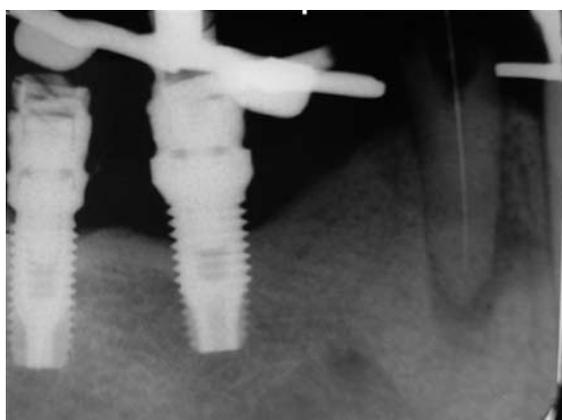
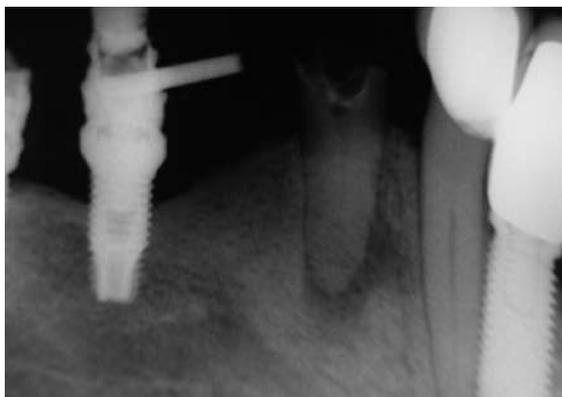
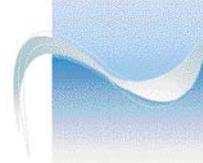
No hay ninguna duda que el uso del microscopio operatorio es un recurso muy favorable al endodoncista para lograr exitosamente la búsqueda y negociación de cámaras y conductos atrésicos, sin embargo, la combinación de éste con el uso de puntas ultrasónicas endodónticas e instrumentos endodónticos con punta activa, puede otorgar resultados muy precisos.

Una vez realizado el acceso a la cámara pulpar estrecha y localizados los conductos atrésicos, el siguiente desafío será ensanchar conveniente y eficientemente estos conductos, porque su estrechez combinada con las curvaturas propias del canal representan un nuevo obstáculo para lograr una

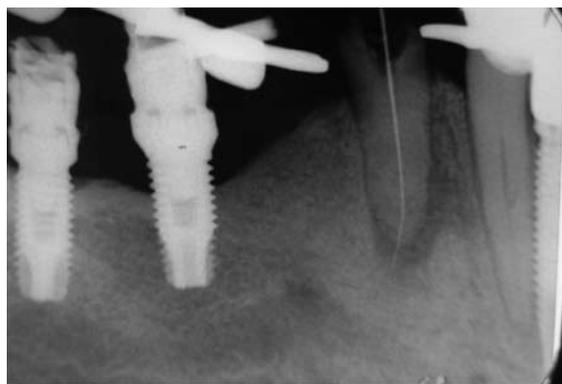
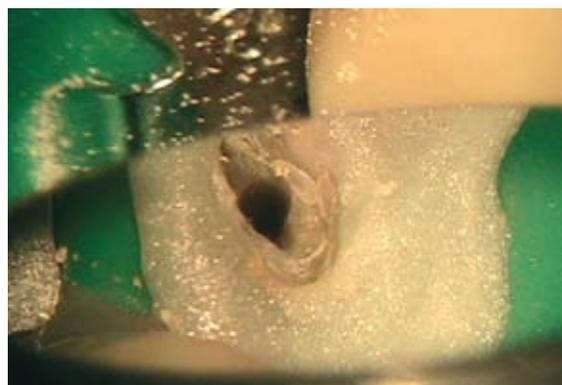
adecuada terapia endodóntica, sin embargo la paciencia del endodoncista, agregado a la experiencia clínica y la correcta elección de las limas endodónticas existentes en el mercado y el uso de una secuencia adecuada de éstas, podrá permitirnos un tallado y conformación apropiadas a la anatomía inicial del conducto que está siendo tratado. En este punto cabe destacar la importancia del acceso radicular previo, para lograr la negociación del canal en toda su longitud y el uso de limas de calibre intermedio para realizar un ensanche de su calibre inicial con menor stress para los instrumentos endodónticos. También el recurso de usar limas de pasaje muy finas entre los instrumentos ensanchadores reduce la probabilidad de taponamiento o bloqueo apical en estos casos.

Son errores posibles de ocurrir en estos casos: las perforaciones, falsas vías, fractura de instrumentos y pérdida de la longitud de trabajo inicial y sin duda que cualquiera de ellos complica el curso del tratamiento endodóntico y su pronóstico final, si éstos no logran ser resueltos. Por ello una buena planificación previa de una estrategia de abordaje es fundamental, así como contar con los instrumentos adecuados para ello. De no mediar accidente alguno, el pronóstico postendodóntico del tratamiento de un canal atrésico no difiere del que se estima para un conducto normal (*The prognosis for endodontic treatment of obliterated root Canals*, Akerblom, Hasselgren, JOE vol. 14, N° 11, November 1988)

Finalmente es importante concluir al respecto de este tema que tomarse el tiempo necesario para negociar completamente el canal, puede facilitar enormemente el curso posterior del tratamiento endodóntico, que la mayoría de los conductos aparentemente atrésicos, son negociables con una técnica adecuada y ayudados por la magnificación. Por lo tanto cada caso requiere un estudio individual y una estrategia de abordaje que comienza con el diagnóstico y termina una vez que se hizo todos los esfuerzos y se agotaron todos los recursos en el abordaje de un canal atrésico.



Secuencia clínica de la endodoncia realizada en un diente 4.4 con diagnóstico de Periodontitis apical crónica en fase de reagudización, aparentemente calcificado en tercio apical. Se realiza exploración con Lima K 10 y no se logra permeabilidad hasta apical, se procede al acceso radicular con lima Protaper SX, y se logra negociar el conducto hasta apical con Lima K 06. Preparación química y biomecánica y obturación termoplástica del canal. Al resultado radiográfico final, se observa relleno de conducto lateral en tercio apical, el cual tenía relación con lesión apical y pararradicular.



CURSOS INTERNACIONALES

Con gran éxito este año se llevaron a cabo los dos cursos internacionales programados para el año 2009. Los días 24 y 25 de Abril contamos con la presencia de los Dres. Carlos García Puente y Alejandro Jaime, de Argentina, quienes dieron excelentes conferencias, donde uno de los conceptos más destacados y trabajados en el hands on, fue el uso racional del taper para lograr técnicas de instrumentación mecanizada con un mínimo stress. Del mismo modo el pasado 7 y 8 de Agosto tuvimos la visita del Dr. Gary Glassman, de Canadá quien habló de diferentes conceptos y estrategias de la terapia endodóntica y dirigió el hands on, en el cual introdujo a los participantes al sistemas Twisted File de instrumentación mecanizada.



MELIC® BD

MELOXICAM 15 mg

Más Rápido Control

de la inflamación y el dolor



Buco Dispersable

Agradable sabor a naranja

Desintegración bucal en:

15

segundos

No necesita agua

Rápido control del dolor agudo



NUEVO

Fácil y cómoda administración.
1 comprimido Bucodispersable al Día...

Envase de 10 comprimidos



Exposiciones SECH

Programa de Actividades II Semestre 2009
Calendario de Reuniones Científicas

- **Miércoles 15 de Julio**

“Manejo endodóntico de Canales atrésicos”

Dictante: Dra. Carolina Cabrera

- **Miércoles 19 de Agosto:**

“Endodoncia y Adhesión”

Dictante: Dr. Abelardo Báez

- **Miércoles 16 de Septiembre:**

“Traumatismo dentoalveolar: Resolución de Casos clínicos de alta complejidad”

Dictante: Dra. Ada Reti M.

- **Miércoles 18 de Octubre:**

“ FGC. Nueva herramienta en estudio de Periodontitis apical crónica; PAC”

Dictante: Dra. Andrea Dezerega

- **Miércoles 21 de Noviembre:**

“Células madre en el complejo pulpodentinario”

Dictante: Dra. Claudia Brizuela



Infórmese de ésto y más en www.socendochile.cl



Sociedad de
Endodoncia de Chile