

ENDODONCIA

CONTAMINACIÓN ENDODÓNTICA: FORMACIÓN Y PERSISTENCIA DE LESIONES PERIRRADICULARES DERIVADOS DE PROCESOS RESTAURATIVOS. (CONTAMINACIÓN VÍA CORONAL)



Dra. Carolina Caicedo Trujillo*
Dr. Juan Carlos Sandoval Ospina**

Recibido para publicación: 14-01-2013
Aceptado para publicación: 10-04-2013

RESUMEN

El propósito de este trabajo fue el de permitir al lector identificar algunos de los factores que pueden generar la contaminación vía coronal de las endodoncias que se hacen previo a un tratamiento restaurativo. Se hizo una revisión bibliográfica tomando como base el *Journal of Endodontics (JOE)*, y otras publicaciones indexadas referentes al tema. Se destacó los puntos más críticos de los estudios los cuales tienen relevancia clínica con respecto al pronóstico endodóntico. El "fracaso endodóntico" concierne tanto al endodoncista como al rehabilitador, concluyendo que la contaminación endodóntica vía coronal genera un alto porcentaje de lesiones y/o persistencia de lesiones, se recomiendan procedimientos como: sellar adecuadamente áreas de apertura a nivel oclusal, palatal y lingual generadas por un procedimiento endodóntico convencional con adecuados materiales para este fin, manejar asepsia y antisepsia indicada en la preparación para retenedores intraradiculares, y manejo de tiempos para diseño y cementación de retenedores intraradiculares colados y/o prefabricados, es decir un menor tiempo de espera entre la endodoncia y la restauración sobre todo en dientes que van a requerir un retenedor intraradicular, determinar materiales cementantes y sellantes compatibles y procesos de adecuados para el acondicionamiento de las paredes dentinales del espacio pulpar proporcionando mayor previsibilidad.

Palabras claves: contaminación, microfiltración, selle apical, selle coronal, fracaso endodóntico.

ABSTRACT

The purpose of this paper was to enable the reader identify some of the factors that can cause contamination via coronal root canals, that are made prior to restorative treatment. A literature review was made based on the *Journal of Endodontics (JOE)*, and other indexed publications concerning the topic. It highlighted the most relevant studies which have clinical relevance regarding endodontic prognosis. The "endodontic failure" concerns both the endodontist and the prosthodontist, concluding that contamination via endodontic coronal generates a high percentage of injuries and / or persistence of lesions, its recommend procedures such as open areas properly, seal the occlusal, palatal and lingual generated by a conventional endodontic procedure suitable materials for this purpose, managing asepsis and antisepsis indicated in preparation for intraradicular retainers, and time management to design and cementing cast intraradicular retainers and / or prefabricated, meaning less waiting time between endodontics and restoration especially in teeth that will require a retainer intraradicular, cementation materials and sealants compatibles and processes for the conditioning dentinal walls of the pulp space providing greater predictability.

Keywords: contamination, microfiltration, apical seal, coronal seal, endodontic failure.

* Residente de Segundo año de Endodoncia UNICIEO.

** Docente Post-grado Endodoncia UNICIEO.

INTRODUCCIÓN

La terapia endodóntica busca potencializar cada proceso que interviene (preparación – irrigación – obturación) para dar como resultado un espacio pulpar “esteril” y herméticamente sellado, proporcionando un ambiente inadecuado para la proliferación y viabilidad microbiana. Durante décadas se ha determinado la preocupación de mantener un selle apical ideal evitando la microfiltración y mantener la salud periapical de los dientes tratados; es por esto, que los conceptos, materiales, técnicas y tecnologías en la especialidad han cambiado generando una previsibilidad en aumento.^{1,2} La conformación de los conductos principales con técnicas rotatorias y reciprocantes permiten menos formación de barro dentinal y una acción efectiva de los agentes de irrigación química en los sistemas de conductos^{3,4}. Los protocolos de irrigación complementan a la acción mecánica de preparación, dejando la superficie dentinal más limpia y adecuadamente permeable sin generar cambios desfavorables en las propiedades físicas y mecánicas de la dentina radicular y poder recibir los materiales de obturación proporcionando una unión más íntima con los selladores endodónticos⁵. Después de la preparación biomecánica del conducto radicular, el cemento sellador desempeña un papel muy importante. Proporciona el selle de las irregularidades que existan entre el material obturador (gutapercha) y las paredes del conducto radicular, dicho cemento sellador debe tener unas características importantes tales como: Producir adhesión, ser radiopaco para identificación en ayudas diagnósticas como radiografías, no pigmentar el diente, ser estable dimensionalmente, ser insoluble a los fluidos bucales y no generar una respuesta inmune en los tejidos periapicales. En el estudio: W.A. De Almeida, titulado evaluación apical del selle de tres cementos selladores en endodoncia (2000); evaluaron el selle de cemento de óxido de zinc y eugenol (fill canal), cemento de ionomero de vi-

drio (ketac-endo) y cemento de resina epoxica (AH PLUS) mediante tinciones con azul de metileno para comprobar cuál de los tres proporcionaba mejor selle, la conclusión fue que de los tres el que prevé mejor selle es el cemento a base de resina epoxica; el cual es el más utilizado en el mercado por similares estudios que lo confirman como un standargold de estos materiales⁶.

En un alto porcentaje se encuentra a nivel clínico que los dientes con indicaciones de tratamiento endodóntico requieren procesos de restauración las cuales presentan:

- Pérdida de tejido considerable.
- Condiciones periodontales normales o patológicas.
- Tratamientos endodónticos iniciados con o sin exposición de conductos a medio oral.
- Tratamientos endodónticos deficientes.
- Tratamientos endodónticos expuestos a medio oral (contaminados).
- Tratamientos endodónticos en dientes que presentan lesiones periradulares (persistencia de lesiones).
- Restauraciones definitivas con retenedores intraradulares sin tratamiento endodóntico.
- Retenedores intraradulares con diseños inadecuados y/o desadaptados.
- Restauraciones desadaptadas.
- Caries recurrentes.
- Fracturas y fisuras dentales
- Remanentes dentinales de calidad y cantidad deficientes.

Varios estudios determinantes nos dan la claridad de que el riesgo de la contaminación vía coronaria es hoy en día un evento que llama la atención por la prevalencia de enfermedad periradicular por causas endodónticas, las cuales están asociadas a tratamientos radiográficamente adecuados y no adecuados^{7,8,9}.

Confirmando lo anterior la nueva penetración de bacterias y sus toxinas a través del foramen apical está a expensas del selle adecuado; cuando se ha perdido gran parte de estructura dentaria y se requiere un retenedor intraradicular es necesario eliminar parte de la obturación; este procedimiento provoca vibración y torsión del material alojado en el interior del conducto, con lo que se corre el riesgo de romper el sellado radicular hermético logrado por el cemento y la gutapercha. Por lo que Neagley y Zmener demostraron que la desobturación con instrumentos rotatorios (fresas Peeso) no producía pérdida del sellado endodóntico; esto apoya las conclusiones de Mattison, Delivanis y colaboradores quienes encontraron una mayor filtración al realizar la desobturación por medios químicos. Estos autores aconsejan además que se debe conservar un mínimo de 4 a 5 mm de gutapercha en la porción apical del conducto.

No obstante Barrieshi y colaboradores demostraron que una vez perdido el sellado coronal, la invasión con bacterias anaerobias (*F. nucleatum*, *P. micros*, y *C. rectus*) ocurre entre 48 y 84 días, por lo que coinciden con otros autores en no posponer la colocación del poste y restauración del órgano dentario cuando el conducto ya ha sido preparado^{10,11}.

FACTOR BIOLÓGICO

Los microorganismos y/o sus subproductos comprenden el factor etiológico de la patología periradicular. La cavidad oral es un medio altamente contaminado, el cual ofrece todas las condiciones para que cualquier tratamiento endodóntico expuesto a él se vea comprometido generando o manteniendo una lesión periradicular. Las condiciones favorables del microambiente hace el trabajo de las bacterias mucho más fácil determinado también por su capacidad de asociación formando complejos agregados denominados biofilm. Estas condiciones permiten una mayor capacidad

de supervivencia comprometiendo la efectividad de las técnicas y tratamientos endodónticos¹². La contaminación endodóntica es caracterizada por una flora mixta, la presencia de microorganismos anaerobios facultativos en un 57%, gran-positivos 80% de alta resistencia como *E. faecalis* el cual fue el de mayor frecuencia. Anaerobios estrictos en un 42% de las especies más aisladas fue el *Peptostreptococo*, asociado a sintomatología y lesiones crónicas al igual que la *prevotella intermedia* y *p. nigrescens*^{12,13,14}. El *E. faecalis* tiene una relación directa con la persistencia de lesiones y resistencia a los agentes desinfectantes de uso endodóntico¹⁵. De igual forma se determinó que es un microorganismo que microfiltra en aproximadamente una semana sobre dientes tratados endodónticamente con preparación para retenedor intraradicular con exposición a medio oral⁷. Alves, Walton y Drake (1998) encontraron que existe otro factor biológico factor irritacional generado por filtración coronal y son las endotoxinas. Por medio de pruebas in vitro demostraron una filtración mucho más rápida de estos componentes bacterianos Gram negativos los cuales inmunológicamente producen respuesta, y la zona periradicular no es la excepción¹⁶.

COMPLEJIDAD ANATÓMICA Y CONDICIONES PERIODONTALES

La presencia de conductos laterales y accesorios a lo largo del conducto principal es variable. Pueden presentarse en los diferentes tercios de la raíz siendo más comprometedores los localizados a nivel cervical y medio cuando se realiza una preparación para retenedor intraradicular y se deja contaminar. Normalmente generan lesiones periradiculares laterales, condición que desconoce mucho profesional. También situaciones de enfermedad periodontal activa con periodonto disminuido estos conductos laterales y accesorios son una vía perfecta para generar una vía de contaminación endodóntica y/o persistencia de lesión¹⁷.

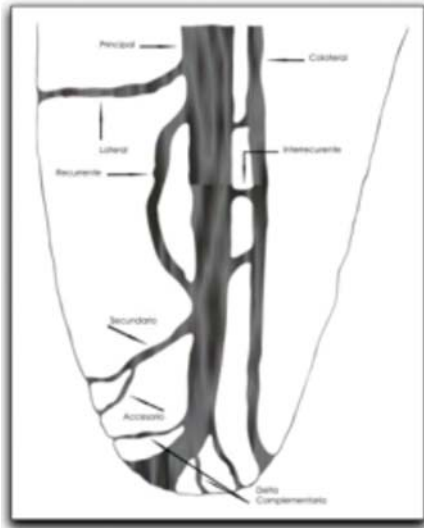


Figura 1.

Sistema de conductos, se observa un conducto principal y múltiples ramificaciones, esta complejidad anatómica se da en mayor porcentaje a nivel de tercio apical, y menos frecuente en tercio medio y cervical, demostrando que existen vías alternas de contaminación.



Figura 2.

Aclaramiento dental o diafanización, muestra la presencia de estos conductos laterales a lo largo del conducto principal.

Los conductos en C, es otra variación anatómica con mayor frecuencia a nivel de segundos molares inferiores, hacemos referencia a estas porque hay un concepto errado o que no queremos admitir y es que: ningún conducto es perfectamente circular¹⁸. La mayoría de conductos son acintados u ovalados en sentido transversal, para lo cual los ensanchadores de conductos (Fresa Pecho) de mayor uso para conformar el espacio para la retención intraradicular no tiene el mejor diseño para los conductos pero si para los diseños de retenedores dejando la mayoría de veces material de obturación endodóntica en las paredes de los conductos que en algunas ocasiones no son removidos y se convierten en generadores de espacios con posibilidad de filtración.

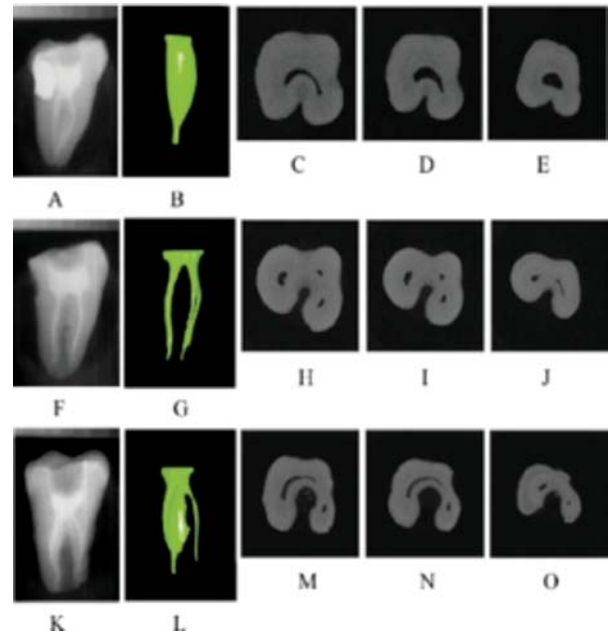


Figura 3.

Cortes transversales a diferentes longitudes mostrando anatomía de complejidad alta en endodoncia y para diseño de retenedores.

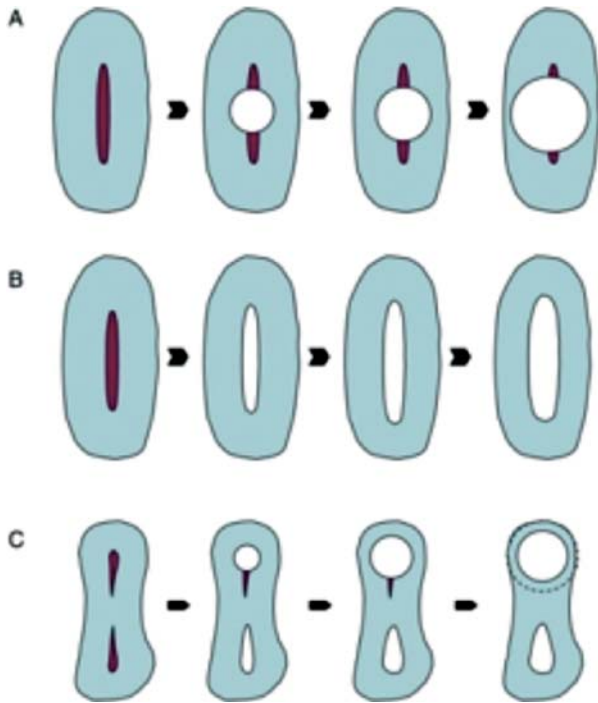
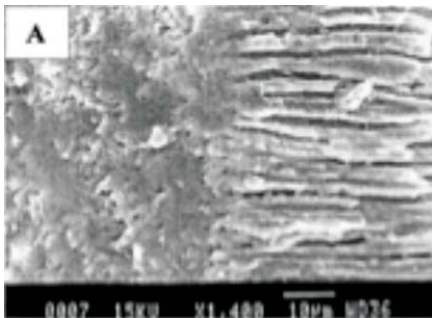


Figura 4.

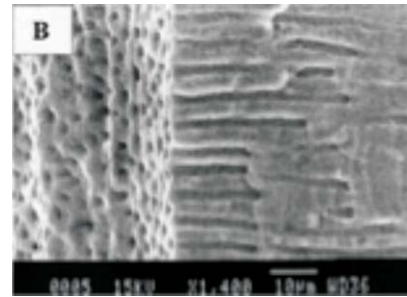
- A. Esquema de la preparación de los sistemas rotatorios endodónticos y de preparación para retenedores, se evidencian zonas sin preparar y alteración anatómica.
- B. Muestra lo ideal en preparación.
- C. Alteraciones en estructura, debilitamiento exagerado.

SMEAR LAYER – SMEAR PLUG

Durante muchos años se ha hablado de qué hacer con esta capa residual generada durante la preparación mecánica en la ampliación de los conductos.



A. Dentina preparada con smear layer.



B. Dentina preparada libre de smear layer.

La presencia de este barro dentinal evita la penetración y unión íntima entre el agente cementante y la pared dentinal. Los protocolos actuales de irrigación permiten eliminar ésta capa residual la cual tiene 2 implicaciones de importancia: 1. Este smear layer generalmente está contaminado mantiene grados de humedad y sobrevivencia bacteriana, y 2. Actúa como una barrera aislante entre el agente cementante y las paredes del conducto. Estas tienen implicaciones clínicas de importancia ya que algunas propiedades de los agentes cementantes en endodoncia se perderían como lo son: propiedades antibacterianas o bacteriostáticas, y propiedades de adhesión y sellamiento²⁰.

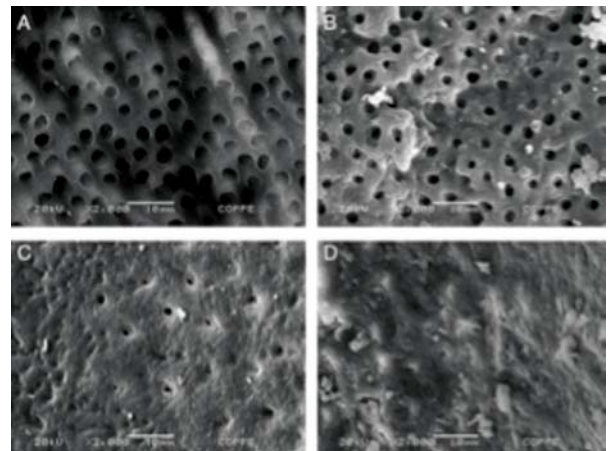


Figura 5.

Microfotografías que muestran las superficies dentinales a nivel de conductos cuando son tratados o no con agentes quelantes o ácidos²¹. La adhe-

sión y el sellamiento que proporcionan diferentes sistemas no solo depende del biomaterial que escogamos o la marca como tal. El tratamiento previo o acondicionamiento deben ser tenidos en cuenta, ya que las propiedades de los materiales con respecto a estas condiciones se pueden ver afectadas en mayor o menor grado y proporcionan puntos críticos con respecto a la microfiltración es decir a su capacidad de sellamiento. Para el profesional que va a realizar un retenedor intraradicular colado o prefabricado debe tener muy en cuenta este tipo de preparación previa, ya que en el momento de la cementación podemos potencializar las características del agente cementante como también minimizar los riesgos de microfiltración^{17,18}. Debemos tener en cuenta que el uso de agentes de irrigación deben estar estandarizados ya que nos pueden generar daños irreversibles sobre la dentina generando todo lo contrario para la técnica adhesiva, es decir, estructuralmente se perdería la adhesión a dentina por acción degradativa de la interfase ya que el colágeno que se pretende dejar expuesto para la adhesión se suelta de su soporte mineral que también se pierde, por consiguiente se presentan espacios reales entre el agente cementante y las paredes del conducto, se da un primer error en la adhesión para la colocación de retenedores intraradicales. Por otro lado también a nivel biológico los sistemas adhesivos pueden activar a una serie de enzimas denominadas metaloproteinasas que encontramos en la dentina que al activarse degeneran el colágeno que se requiere para la adhesión. Es importante que dentro del protocolo se incluya el uso de la clorhexidina como irrigante antes de la colocación de postes y/o núcleos, por la sustantividad y acción antimicrobiana de efecto residual nos proporciona un ambiente de carga biológica cercana a cero, y por otro lado una acción inhibitoria de estas metaloproteinasas²¹. La preparación y acondicionamiento no sólo es para los sistemas adhesivos. Los agentes cementantes de acción mecánica tipo fosfato de zinc usado por mucho tiempo tendría una relación íntima con la

dentina, recordando que el smear layer se cataloga como una costra la cual deja una fase "contaminada" y estructuralmente susceptible de filtración.

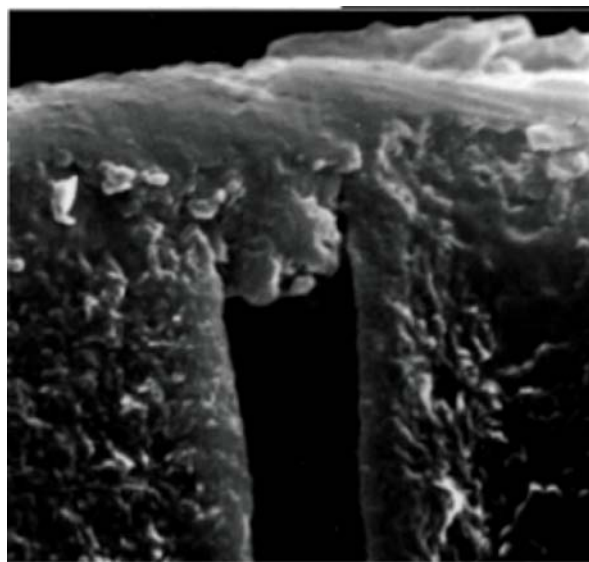


Figura 6. SEM smear layer con espesor de 0,5 μm ²²

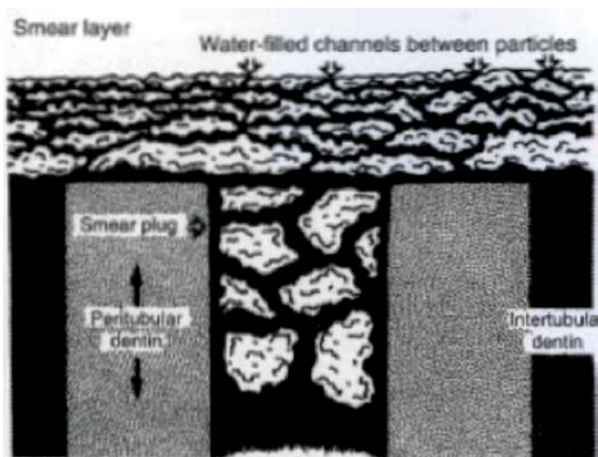


Figura 7. Esquema smear layer y smear plug, sistema de canalículos entre esta estructura la cual mantiene bacterias y humedad en estos espacios²².

FACTORES CLÍNICOS

En la actualidad una de las grandes preocupaciones por parte del endodoncista y del rehabilitador

son las cifras tan altas en cuanto a los fracasos endodónticos, en el estudio: endodoncia-consideraciones epidemiológicas escrito por Eriksen HM, en 1999; señala esta gran problemática a nivel mundial y reporta que gran parte de estos fracasos son por su defectuosa restauración coronal.

Por lo tanto el éxito de una endodoncia convencional no solo depende de una buena terapia endodóntica si no también el selle en su parte coronal; como ha sido descrito por autores que han realizado un "resumen sobre estudios in vivo evaluando el efecto del material de obturación y restauración coronal en el estado del periapice. Ray y Tropen 1995 encuentran que el efecto de la calidad de la restauración coronal es más importante que la calidad de la obturación endodóntica. Trounstad y colaboradores en el 2000 encontraron que el efecto de la cualidad de la obturación es más importante que la calidad de restauración coronal. Kirkevang y colaboradores en el 2000 encuentra que una buena restauración es asociada al mejor estado periapical que una pobre restauración. Homeez y colaboradores en el 2002 determinan que el efecto de la calidad coronal de la restauración y la calidad de la obturación no muestran diferencias significativas. Iqbal y colaboradores en el 2003 encuentran que la buena calidad de la obturación endodóntica y coronal mejora el éxito del tratamiento. Dugas y colaboradores en el 2003 encuentran que la calidad de los dos la obturación y del impacto de la restauración se encuentran asociados en la salud periapical del diente. Segura- Egea y colaboradores en el 2004 concluyeron que la calidad de la obturación es más substancial en el resultado del tratamiento que la calidad de la restauración coronal. Siquiera y colaboradores en el 2005 determinaron que la calidad de la obturación es más crítica en los efectos de salud del periapice. Georgopolou y colaboradores en el 2008 encuentra que la calidad del tratamiento radicular y de la calidad de la restauración coronal

está fuertemente asociada en la incidencia de la periodontitis apical. Tavares y colaboradores en el 2009 mostraron que la calidad del tratamiento endodóntico es más importante que la calidad de la restauración coronal.

Por lo anterior podemos asegurar que el éxito del tratamiento endodóntico no depende únicamente del selle coronal pero si depende mucho de ello el no fracaso.

No obstante cabe señalar que los dientes que requieren tratamiento endodóntico la mayoría presentan una destrucción coronaria extensa por lo que se hace necesario un tipo de restauración más compleja que una simple obturación; para esto el rehabilitador oral tiene un papel imprescindible, debido a que solo depende de él mantener las condiciones de asepsia que han sido entregadas por el endodoncista.

TIEMPOS EN LOS PROCESOS RESTAURATIVOS

Los tiempos de contaminación están altamente ligados con el selle de la porción coronal, en el artículo: la importancia del selle coronal de endodoncia, por Zahed Mohammadi y colaboradores, publicado en el 2012 JOE. Habla que independientemente del tipo de bacteria, Gram negativa o Gram positiva la contaminación de un tratamiento endodóntico se da alrededor de 2-12 semanas dependiendo del material que se utilice para la restauración. Por lo que el éxito del sellado coronal para evitar la contaminación dependerá únicamente de la calidad y características de la restauración definitiva.

Por lo que la finalidad de las dos especialidades (endodoncia, rehabilitación oral) será conservar y mantener las condiciones creadas de selle y asepsia proporcionando una tasa de éxito en crecimiento de los dientes tratados endodónticamente^{23, 24}.

REMANENTE ENDODÓNTICO MÍNIMO PARA RETENEDORES INTRARADICULARES

De Beer/ Baumann/kim realizaron resecciones a 1, 2, 3 y 4 mm del ápice radicular de acuerdo al modelo de Hess. Se contabilizaron numerosos conductos accesorios y las ramificaciones del mismo a cada nivel de la resección. Los resultados revelan que al realizar la resección del ápice radicular a 1mm se reducen las ramificaciones de los conductos en 52% y los conductos accesorios en 40%; al realizar la resección del ápice radicular a 2mm se reducen las ramificaciones de los conductos en un 78% y los conductos accesorios en un 86%. Al hacer la resección del ápice radicular a 3mm se reducen las ramificaciones de los conductos en un 98% y los conductos accesorios en un 93%.

Encontrando lo anterior podemos deducir alto número de conductos accesorios y laterales en los 3mm del ápice radicular, los cuales debemos conservar con el selle creado con el material de obturación y el cemento sellador para que funcione la rehabilitación oral y el tratamiento endodóntico. Esta sería otra razón para no desobturar más allá de 4mm para contar con un selle hermético y estable del ápice radicular.

CONCLUSIONES

1. La falta de sellamiento adecuado a nivel coronal revierte un problema de gran importancia ya que compromete la estabilidad del tratamiento endodóntico y la salud periradicular de los dientes tratados.
2. La coordinación y remisión efectiva del paciente es de vital importancia, ya que el uso de cementos temporales, dientes con desobturación y preparación para retenedores intraradiculares son factores de alto riesgo de contaminación cuando no se tratan a tiempo comprometiéndolo su pronóstico.
3. Los materiales y elementos llevados a los conductos deben ser diseñados de tal forma que permitan una integración sin generar debilitamientos, espacios muertos o gaps.
4. Se deben mantener las condiciones de asepsia y antisepsia durante el proceso restaurativo concernientes al espacio pulpar tratado, promoviendo el uso de tela de caucho para aislar con el fin de:
 - Controlar fluidos orales.
 - Mantener el campo operatorio seco y libre de contaminación.
 - Mantener ciertas estructuras anatómicas separadas para evitar injurias con instrumentos en uso.
 - Evita el paso de cuerpos extraños a vías aéreas altas, ahogamiento, asfixia, aspiración y deglución, etc.
 - Proporciona desarrollo de la práctica odontológica más segura en cuanto a bioseguridad.
 - Promover el desarrollo de un protocolo de preparación, desinfección y acondicionamiento del conducto para la colocación de un retenedor intraradicular, es decir irrigación y manipulación de elementos adecuados contando con el instrumental para el desarrollo de esta actividad clínica.
 - Mantener un selle apical endodóntico estable y de longitud adecuado para evitar filtraciones.
 - Usar elementos coadyuvantes para controlar el factor biológico antes de tratar el conducto en el proceso restaurativo, como lo es:
 - Realizar buches con clorhexidina antes de empezar la consulta clínica.
 - Control de placa y condiciones periodontales.
 - Uso de instrumental estéril.

BIBLIOGRAFÍA

1. Wu MK, Wesselink PR. Endodontic leakage studies considered. Part I. Methodology, application and relevancy. *International Endodontic Journal* 1993; 26: 37-43.
2. Evans JT, Simon JHS. Evaluation of the apical seal produced by injected thermoplasticized gutapercha in the absence of smear layer and root canal sealer. *Journal of Endodontics* 1986; 12: 101-7.
3. Anne E. Williamson, DDS, MS, Allan J. Sandor, DDS, and Bruce C. Justman, DDS A Comparison of Three Nickel Titanium Rotary Systems, EndoSequence, ProTaper Universal, and Profile GT, for Canal-cleaning Ability JOE — Volume 35, Number 1, January 2009.
4. Sebastian Bürklein, Polymnia Tsoisis, Edgar Schäfer Incidence of Dentinal Defects after Root Canal Preparation: Reciprocating versus Rotary Instrumentation Original Research Article *Journal of Endodontics*, Volume 39, Issue 4, April 2013, Pages 501-504.
5. Ishley DJ, ElDeeb ME. An in vitro assessment of the quality of apical seal of thermomechanically obturated canals with and without sealer. *Journal of Endodontics* 1993; 9: 242-5.
6. W. A. De Almeida y colaboradores. Evaluation of apical sealing of three endodontic sealers. *International Endodontic Journal*, 33, 25±27, 2000.
7. Joseli Alves, DDS, MS, Richard Walton, DMD, MS, and David Drake, MS, PhD. Coronal Leakage: Endotoxin penetration from mixed bacterial communities through obturated, post-prepared root canal. *Journal of Endodontics*. Vol 24, No. 9, September 1998.
8. Hugo Roberto Muñoz, DDS, MSc, Gustavo Adolfo Saravia-Lemus, DDS, Werner E. Florián, DDS, and Julio F. Lainfiesta, DDS, MSc. Microbial Leakage of *Enterococcus faecalis* After Post. Space Preparation in Teeth Filled In Vivo With RealSeal. Versus Gutta-Percha. *JOE — Volume 33, Number 6, June 2007*.
9. E.T. Pinheiro, B. P. F. A. Gomes, C. C. R. Ferraz, E. L. R. Sousa, F. B. Teixeira & F. J. Souza-Filho. Endodontic Department, Piracicaba Dental School, State University of Campinas, UNICAMP, Piracicaba, SP, Brazil. Microorganisms from canals of root-filled teeth with periapical lesions. *International Endodontic Journal*, 36, 1 ^ 11, 2003.
10. Alejandro Orlando Meza Domínguez y colaboradores. Postes radiculares y sellado endodóntico. *Revista ADM* 2005; LXII(4):132-136.
11. S. i. tobo´ n-arroyave y colaboradores. ex vivo microscopic assessment of factors affecting the quality of apical seal created by root-end fillings. *international endodontic journal*, 40, 590-602, 2007.
12. Jason M. Duggan, DDS, and Christine M. Sedgley, PhD Biofilm Formation of Oral and Endodontic *Enterococcus faecalis*. *JOE — Volume 33, Number 7, July 2007*.
13. Pia Titterud Sunde, DDS, Ingar Olsen, DDS, PhD, Gilberto J. Debelian, DDS, PhD and Leif Tronstad, DMD, MS, PhD Microbiota of Periapical Lesions Refractory to Endodontic Therapy. *JOURNAL OF ENDODONTICS*. VOL. 28, NO. 4, APRIL 2002.
14. E.T. Pinheiro, B. P. F. A. Gomes, C. C. R. Ferraz, E. L. R. Sousa, F. B. Teixeira & F. J. Souza-Filho. Microorganisms from canals of root-filled teeth with periapical lesions. Endodontic Department, Piracicaba Dental School, State University of Campinas, UNICAMP, Piracicaba, SP, Brazil. *International Endodontic Journal*, 36, 1 ^ 11, 2003.
15. C. E. Radcliffe¹, L. Potouridou², R. Qureshi², N. Hababeh², A. Qualtrough², H. Worthington³ & D. B. Drucker¹. Antimicrobial activity of varying concentrations of sodium hypochlorite on the endodontic microorganisms *Actinomyces israelii*, *Candida albicans* and *Enterococcus faecalis*. *International Endodontic Journal*, 37, 438-446, 2004.
16. Joseli Alves, DDS, MS, Richard Walton, DMD, MS, and David Drake, Ms, PhD. Coronal Leakage: Endotoxin Penetration from mixed Bacterial Communities through Obturated, post-prepared root canals. *Journal of Endodontics*. Vol. 24, No. 9, September 1998.
17. Fabiola Ormiga Galvão Barbosa, Heloísa Gusman, Marcos Cesar Pimenta de Araújo. A Comparative Study on the Frequency, Location, and Direction of Accessory Canals Filled With the Hydraulic Vertical Condensation and Continuous Wave of Condensation Techniques Original Research Article *Journal of Endodontics*, Volume 35, Issue 3, March 2009, Pages 397-400.
18. Bryand, R. Badd, Robert Loushini, col. Bonding of Self adhesive Root canal sealer to radicular dentin. *JOE* Vol. 35. Issue 4, April 2009, pages 578-582.
19. SELTZER AND BENDER´S DENTAL PULP. EDITED BY HARGREAVES/GOODIS. QUINTESENCE BOOKS. 2002.
20. Wei Fan, Bing Fan, James L. Gutmann. Identification of C-Shape in mandibular second molar. *JOE* Volume 33, Issue 7, July 2007, pages 806-810.
21. Doglas Cecchin, Jose Flavio Affonso. Influence of Chlorhexidine and Ethanol on the Bond Strength and Durability of the Adhesion of the Fiber Posts to Root Dentin Using a Total Etching Adhesive system. *JOE* vol 37, Issue 9, September 2011, pages 1310-1315.
22. Fillings. S. I. Tobo´ n-Arroyave, M. M. Restrepo-Pérez, J. A. Arismendi-Echavarrí, Ex vivo microscopic assessment of factors affecting the quality of apical seal created by root-end. *International Endodontic Journal*, 40, 590-602, 2007.
23. Zahed Mohammadi y colaboradores, ON THE IMPORTANCE OF CORONAL SEAL IN ENDODONTICS, *International Journal of Clinical Dentistry* Volume 5, Number 3, pag 279-291.
24. Ahmad Madarati y colaradores, Time-dependence of coronal seal of temporary materials used in endodontics, *Aust Endod J* 2008; 34: 89-93.