

Volumen: 6 Número: 2 Séptimo Aniversario

septiembre-noviembre 2004



XXXIV REUNIÓN NACIONAL DE ENDODONCIA

18 AL 21 DE MAYO DEL 2005. MONTERREY, NUEVO LEÓN
Y V SUMMIT-ROOTS.

Organo Oficial de la Asociación Mexicana de Endodoncia A.C.
Filial de la Asociación Dental Mexicana,
Federación de Colegios de Cirujanos Dentistas, A.C.

INTRODUCCIÓN

El principal objetivo físico de la obturación endodóntica es bloquear el paso de microorganismos y sus productos del espacio del conducto radicular hacia los tejidos periaulares, ya sea que provengan de la corona o hayan permanecido después de la preparación y desinfección del conducto. Existe poca duda de que un conducto adecuadamente sellado es necesario para el mantenimiento del éxito en el tratamiento endodóntico a largo plazo.

La literatura científica está llena de trabajos donde la eficacia en el sellado de las obturaciones de los conductos ha sido analizada en las más variadas condiciones experimentales (Cergneux y cols.¹; Porkaew y cols.²; Holland y cols.³). Así, se ha observado que la calidad de la obturación del conducto guarda relación con una serie de factores, tales como la técnica de obturación, el tipo de material de obturación (Holland y cols.³), y con algunos procedimientos clínicos que anteceden a la obturación del conducto radicular (Cergneux y cols.¹; Porkaew y cols.²).

La microfiltración es definida como el paso de bacterias, fluidos y sustancias químicas entre la pared dentinaria y la obturación, ya sea a nivel apical o cervical (Oliver y Abbot⁴). Ella ocurre porque existen pequeños huecos o defectos en la interfase de la obturación y la estructura dentaria.

La microfiltración evaluada mediante estudios de sellado de las obturaciones endodónticas es un tema complicado ya que muchas variables intervienen. Entre las principales podemos mencionar: anatomía del conducto; instrumentación y conformación del mismo; técnica de obturación; propiedades físico-químicas del cemento sellador utilizado; soluciones de irrigación, tipo de colorante, uso o no de vacío al sumergir los especímenes en el colorante, tipo de solución trazadora, etc. Así, en el presente trabajo se discuten algunos aspectos que influencian de manera directa los resultados obtenidos en estudios de microfiltración.

FILTRACIÓN APICAL

La infiltración marginal apical de las obturaciones endodónticas ha sido evaluada a lo largo de los años con diferentes metodologías, tales como la penetración de isótopos, penetración de colorantes, bacterias y sus productos, métodos electroquímicos, fluorometría y espectrofotometría (Matloff y cols.⁵). Sin embargo la mayoría de los estudios sobre sellado e infiltración muestran un desconocimiento de los mecanismos físicos relacionados con la capacidad de una sustancia dada en penetrar en un espacio que está lleno de aire o de un líquido^{4,6,7,8}.

En los estudios *in vitro*, normalmente los espacios existentes por defectos en las obturaciones se encuentran llenos de aire. En esta situación, la solución trazadora penetrará en cualquier espacio existente a través de una acción capilar modificada. Dicha penetración ocurrirá hasta que la presión parcial del aire contenido en el defecto iguale a la presión hidrostática ejercida por la solución trazadora, ya que el aire formará una burbuja que impedirá la penetración a todo lo largo del defecto. El líquido colorante, de manera pasiva, difícilmente podrá desplazar al aire, ya que merced a los fenómenos de adhesión y adsorción, dicha burbuja de aire contenida en el defecto de la obturación permanecerá estable en el mismo defecto^{4,6}. Debemos recordar la ley de física que establece que dos cuerpos no pueden ocupar el mismo lugar al mismo tiempo. Esto provocará que la solución trazadora no llene este espacio y no lo marque o identifique, creando falsos negativos.

Artículo de Revisión Bibliográfica

"ANALISIS DE EVIDENCIA BIBLIOGRAFICA DE METODOLOGIAS APLICADAS PARA EVALUAR FILTRACIÓN APICAL Y CORONARIA"

CONSIDERACIONES TÉCNICAS SOBRE LOS ESTUDIOS DE FILTRACIÓN PARA EVALUAR EL SELLADO ENDODÓNTICO.

AUTORES:

M. en C. ALVARO CRUZ G.¹
C.D.E.E. OCTAVIO AMEZCUA GUTIÉRREZ²
C.D.E.E. PATRICIA CHOLICO RODRÍGUEZ²
C.D.E.E. GERARDO GASÓN GUERRA²
C.D.E.E. MARIO URIBE CAMPERO²
M. en C. CECILIA ALONSO ORTIZ³
M. en C. MARCELA MEDINA OROZCO³

1. Profesor Titular y Jefe del Departamento de Clínicas Odontológicas Integrales, Centro Universitario de Ciencias de la Salud, Universidad de Guadalajara.

2. Profesor de la Academia de Endodoncia, Departamento de Clínicas Odontológicas Integrales Centro Universitario de Ciencias de la Salud, Universidad de Guadalajara.

3. Profesor de la Academia de Operatoria Dental, Departamento de Clínicas Odontológicas Integrales, Centro Universitario de Ciencias de la Salud, Universidad de Guadalajara.

Domicilio del autor:

M. en C. Alvaro Cruz González
Francisco Javier Gamboa 230
Guadalajara, Jalisco. C.P. 44150
Tels. (33) 3615-98-04 y 3616-80-28
e-mail: endocruz@hotmail.com



afirman que en muchos trabajos las tendencias a la filtración marginal han sido incorrectamente atribuidas a carencias técnicas o materiales, cuando lo más probable es que esas tendencias sean tan sólo un reflejo del aire contenido en los defectos de las obturaciones.

Con la finalidad de eliminar la variable del aire contenido en los posibles defectos, es fundamental colocar los dientes ya obturados en la solución trazadora en ambiente de vacío; de esta forma los resultados se hacen más confiables, conforme lo han demostrado varios autores (Goldman y cols.⁶; Spangberg y cols.⁷; Holland y cols.⁸; Oliver y Abbot⁹).

Goldman y cols.⁶ fueron los primeros en señalar y demostrar la importancia de la colocación en ambiente de vacío de los especímenes en los que se evaluará la microfiltración. Oliver y Abbot⁹ obturaron tubos capilares con un cemento endodóntico, colocando previamente un alambre ortodóncico en toda su longitud, con el objetivo de establecer un espacio vacío de dimensiones conocidas. Dichos tubos fueron sumergidos en azul de metíleno de tres maneras: de modo pasivo, con centrífuga o en vacío. Los mejores resultados fueron obtenidos cuando se sumergieron en vacío, lo que provocó el 100% de penetración del colorante en los defectos, en tanto que, cuando fueron colocados de modo pasivo, sólo se observó un 20.7% de penetración del azul de metíleno.

En cuanto al ambiente de vacío, es digno de realizar algunas consideraciones al respecto. El vacío absoluto es imposible de obtener. Siempre una pequeña cantidad de moléculas de aire permanecerá cuando se busca obtener un vacío. Sin embargo, en varios trabajos sobre filtración la cantidad de vacío lograda es apenas escuetamente mencionada.

Si es utilizada una bomba de vacío de baja potencia, el vacío será parcial, por lo que al menos hipotéticamente, la penetración de colorante en un defecto podría ser también parcial, ya que quizás esa bomba débil no sea suficiente para succionar o eliminar el aire contenido en una estrecha interfase.

En cambio con una bomba potente, que permita obtener un mínimo de vacío de 1×10^{-5} Torr teóricamente se podrán eliminar casi todas las moléculas de aire presentes en un defecto de la obturación, dejando entonces este espacio prácticamente vacío, en el cual ya no existe un cuerpo (el aire) y pueda entrar el líquido trazador, lo que brinda una mayor confiabilidad en la penetración de la solución colorante.

Kersten y Moorer⁹ mencionan que la utilización de vacío se aleja mucho de la situación clínica; que una obturación endodóntica en contacto con el ligamento periodontal nunca está al vacío. Creemos que las pruebas de infiltración en el laboratorio son sólo eso, pruebas para evaluar la hermeticidad de una técnica o material específico. Por lo tanto, consideramos imprescindible utilizar una metodología que nos permita evaluar con exactitud cualquier defecto de la interfase. Si la técnica de evaluación no permite detectar todos y cada uno de los espacios muertos y su magnitud, será una metodología de escaso o nulo valor científico.

Antes de colcar los especímenes al vacío, es importante señalar que sólo el foramen apical (en estudios de filtración apical) o la corona dentaria (en estudios de filtración coronaria) deberán ser expuestas a la solución trazadora. El resto de la superficie del especímen (superficie radicular lateral) deberá ser sellada para evitar la posible infiltración del colorante a través de ramificaciones laterales o microfisuras, lo que podría llevar a falsos positivos. Este sellado deberá realizarse con cera pegajosa o con pegamento de cianocrilato, evitando el uso de barniz de uñas, ya que éste último puede no resistir el vacío.

Para la medición de filtración apical, nosotros sugerimos que ésta se evalúe a partir de la porción final (apical) de la obturación endodóntica, y desde este punto cuánto penetra la solución trazadora hasta la porción más coronal de la misma. En algunos especímenes puede ser que se observe microfiltración en varias zonas y a diferentes profundidades. Únicamente el valor más alto debe tomado en cuenta. La masa de las obturaciones debe ser dislocada de los conductos y ambas hemisecciones radiculares ser examinadas, buscando el punto de mayor filtración en caso de presentarse.

Algunos trabajos^{10, 11, 12} evalúan la filtración a partir del vértice apical o del foramen del conducto. Creemos que esto puede sesgar los resultados en mayor o menor medida, debido a que las obturaciones endodónticas normalmente se ubican a un milímetro del vértice apical. Si embargo, en un mismo grupo experimental puede haber obturaciones a 0.7, a 1 ó a 1.2 milímetros. Entonces el pequeño espacio que queda vacío apicalmente, conocido como conducto cementario, tendrá diferentes longitudes.

Por lógica este hueco se observará lleno de colorante. Así, si hipotéticamente tenemos tres especímenes en que su obturación endodóntica fue hermética, pero sus obturaciones se ubicaron a 0.7, a 1 ó a 1.2 milímetros, y son evaluados siguiendo esta metodología a pesar de ser herméticas, se registrarían como "filtraciones" de 0.7, 1 y 1.2 milímetros respectivamente, siendo esto falso. Considerando lo anterior, creemos que la medición deberá ser realizada sólo a partir de la porción más apical de la obturación.

La utilización de sustancias de bajo peso molecular como el azul de metíleno para evaluar la filtración, es muy exigente en cuanto al tamaño de la interfase material de obturación-pared dentinaria. Kerstern y Moorer⁹ han demostrado que las sustancias de alto peso molecular como las endotoxinas bacterianas penetran menos que el azul de metíleno. Por otra parte, lo que sí es cierto es que donde no penetra el azul de metíleno no podrán entrar bacterias o sus toxinas. Matloff y cols.⁵ encontraron que el azul de metíleno es un excelente indicador para demostrar espacios vacíos, ya que penetra más que otras sustancias utilizadas, como las soluciones radioactivas.

INTRACCIÓN CORONARIA

De unos años a la fecha, algunos autores se preocuparon con el sellado coronario de las obturaciones endodónticas. Se planteó la cuestión de que, si la falta de sellado apical puede ser causa de fracaso del tratamiento, qué papel tendría la filtración coronaria en el pronóstico endodóntico (Swanson y Madison¹⁸).

El concepto de que una de las causas de fracaso del tratamiento endodóntico puede ser la filtración coronaria no es nuevo. En 1961, Marshall y Massler¹⁷ hicieron referencia al papel del sellado coronal en las piezas con sus conductos tratados. Ellos admitieron la posibilidad de que el sellado del conducto puede ser alterado, en el caso de que éste a nivel coronario se afecte. Esa consideración, hasta entonces teórica, fue evaluada experimentalmente con los trabajos de Swanson y Madison¹⁸ y Madison y Wilcox¹⁹. A esos trabajos, se sumaron otros (Torabinejad y cols.²⁰; Magura y cols.²⁰; Chow y cols.²¹; Khayat y cols.²²; Moshonov y cols.²³; Chailertvanitkul y cols.²⁴; Vera y cols.²⁵), que resaltaron la importancia clínica del sellado coronario después de la terapia endodóntica.

A pesar de las contradicciones de los resultados entre algunos de estos trabajos, la preocupación en relación a la filtración marginal coronaria existe. Una de las cuestiones que persiste es conocer qué tan rápidamente la obturación y el sistema de conductos se contaminan a tal punto que el retratamiento sea necesario (Khayat y cols.²²). Sobre este asunto, Magura y cols.²⁰ dicen que el conducto radicular debe ser retratado si la obturación endodóntica queda expuesta al medio oral por tres meses o más. Afirman que si el conducto está preparado para recibir un poste intrarradicular, el tiempo deberá ser aún menor. Si consideramos que el tiempo para que ocurra infiltración por bacterias o sus productos es bastante variado, así como los diferentes factores que pueden alterar esa filtración, se vuelve muy difícil establecer cuál es el periodo de exposición coronaria de la obturación que realmente no presenta riesgo clínico de contaminación.

Otro aspecto que se añade a esa problemática es la filtración que se puede producir a través de las obturaciones temporales o de coronas provisionales de acrílico. Ramírez y Lara²⁷ mostraron que algunos materiales, expuestos a saliva artificial en períodos tan cortos como una semana, pueden permitir la infiltración marginal coronal. Vera y cols.²⁶, por otra parte, encontraron que coronas provisionales de acrílico expuestas a saliva artificial por dos meses pueden no ser eficientes para proteger las obturaciones endodónticas, provocando una extensa filtración coronal.

Otra variable muy importante es el tiempo que se requiere para que se presente filtración a través de toda la obturación endodóntica, cuando ésta queda expuesta a la saliva y/o a las bacterias y sus productos. Colocando bacterias en conductos obturados, Torabinejad y cols.²⁰ observaron contaminación total entre 24 y 48 días; Khayat y cols.²² encontraron infiltración en menos de 30 días, mientras que Chailertvanitkul y cols.²⁴ observaron que este tiempo puede variar de una a dos semanas. Por otro lado, Magura y cols.²⁰ encontraron que eran necesarios 90 días de exposición a la saliva para que se presentase filtración total en las obturaciones endodónticas, mientras que Wu y cols.²⁸ observaron filtración total en apenas el después de 50 días, observaron filtración total en apenas el

7% de los casos. Cabe señalar que todos estos trabajos fueron realizados *in vitro*.

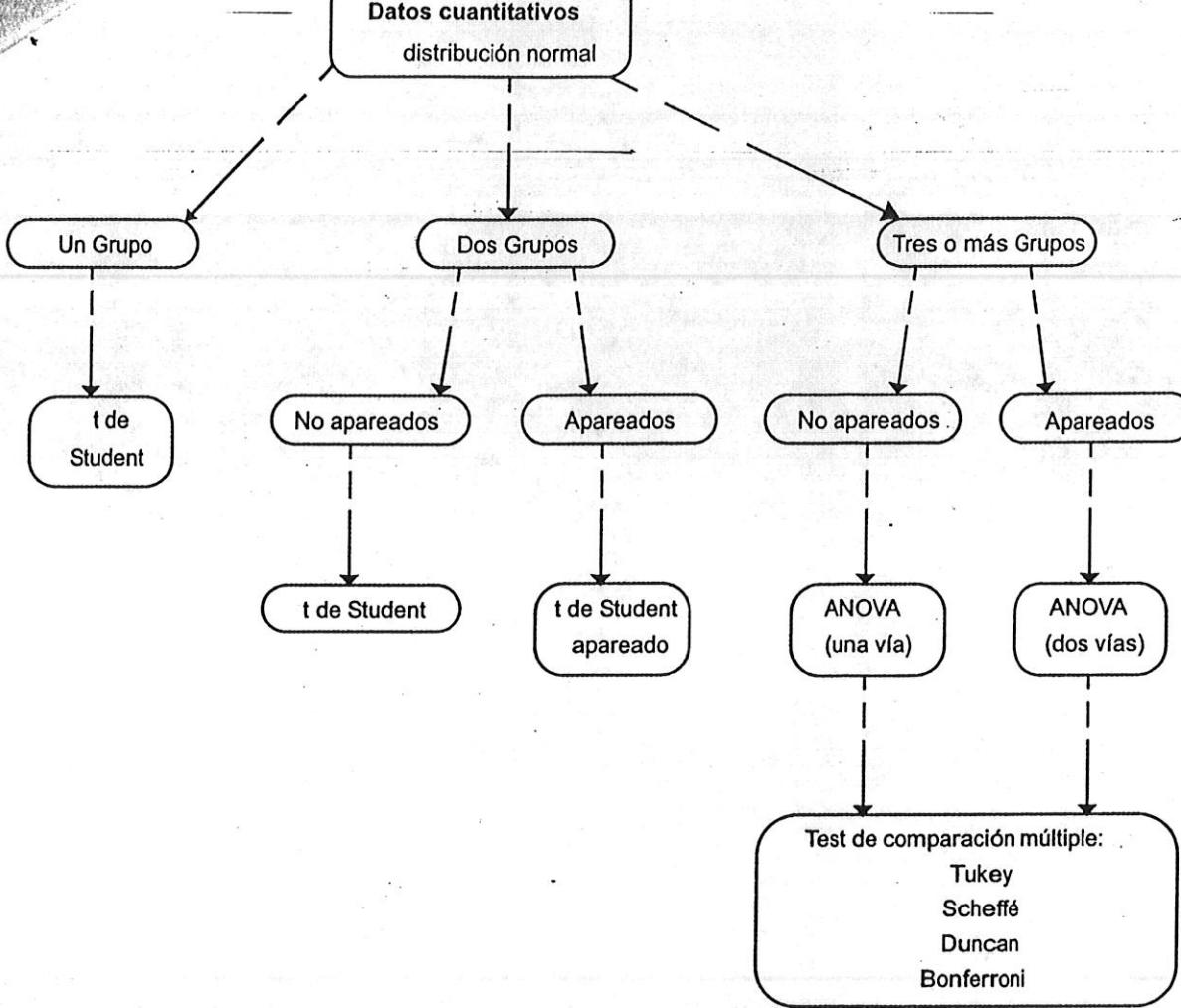
Otro aspecto a considerar cuando una obturación endodóntica queda expuesta al medio oral, es la variación en la temperatura de la cavidad bucal, cuando las personas ingeren sustancias a diferentes temperaturas. Es importante que este factor sea tomado en cuenta, ya que se ha demostrado que la calidad en el sellado de algunos materiales disminuye cuando hay cambios térmicos en ellos (Morosky y cols.²⁹). Sin embargo en pocos trabajos *in vitro* que evalúan el sellado coronario de las obturaciones endodónticas, fueron utilizados los necesarios ciclos térmicos.

Si bien los trabajos sobre infiltración marginal utilizando soluciones trazadoras o bacterias son muy importantes, ellos no reflejan exactamente lo que puede ocurrir en la cavidad oral. Los estudios *in vivo* permitirían complementar la información para comprender mejor los problemas mencionados.

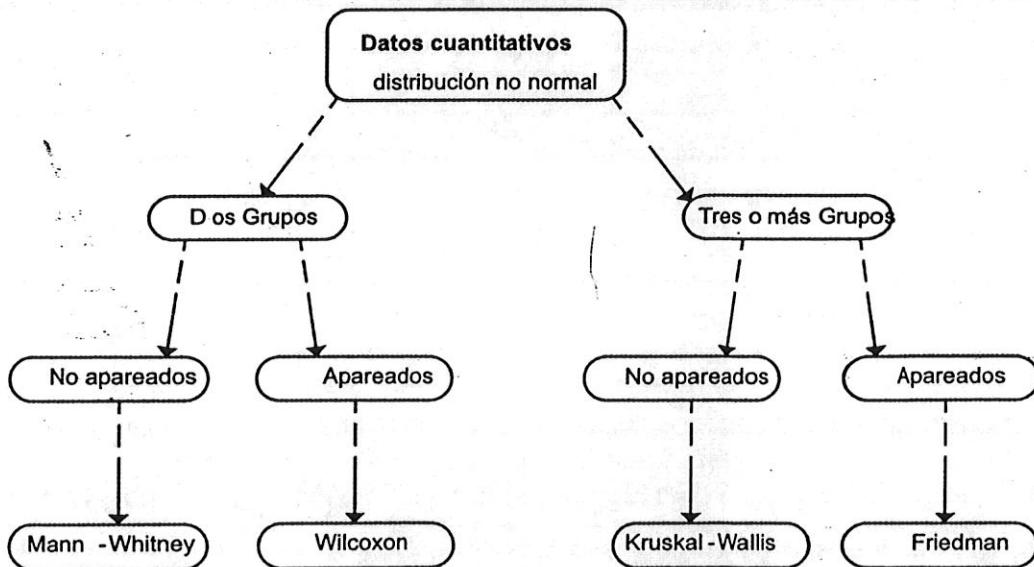
Holland y cols.²⁹ realizaron obturaciones endodónticas en dientes de perro con pulpa vital, dejándolas por 15 días selladas coronalmente. Pasado este tiempo, la mitad de los especímenes se expusieron al medio oral por 60 días, para luego sacrificar los animales y el análisis histológico. Observaron que de los 14 conductos obturados con gutapercha y cemento ZOE, 13 de ellos mostraban diferentes grados de inflamación a nivel de los tejidos periapicales, observando en la mayoría de los mismos, en tinción de Brown y Brenn, bacterias en la interfase obturación endodóntica-pared dentinaria. En estos casos, radiográficamente no se observaron cambios significativos. En ninguno de los casos del grupo control se observaron bacterias. Concluyen que si una obturación endodóntica queda expuesta al medio oral por un cierto espacio de tiempo, será necesario realizar el retratamiento endodóntico, aún a pesar de que radiográficamente no se observen datos significativos.

MANEJO ESTADÍSTICO

Es importante que desde la planeación del trabajo a realizar, esto es, desde su proyecto, sea bien establecido el tipo de cálculo estadístico que será aplicado a los datos obtenidos. Asimismo, debe establecerse desde ANTES el nivel de significancia (o probabilidad de error) con el cual se trabajará. En la mayoría de los casos se establece con una $p < 0.05$, lo que implica que los resultados tienen un nivel de confiabilidad del 95%, o que la probabilidad de error es de 5%. Para una mejor evaluación, se recomienda que los datos obtenidos de la microfiltración sean del tipo cuantitativo continuo, es decir, que los valores de la misma sean medidos en milímetros o fracciones de milímetro. Esto permite su manejo estadístico a través de diferentes métodos, dependiendo de la cantidad de grupos evaluados y si los datos están o no apareados. Si los datos obtenidos presentan una distribución normal, se presenta un esquema de decisión de qué tipo de estudio estadístico puede aplicarse a los datos³⁰.



En el caso de que los datos obtenidos NO presenten una distribución normal, se presenta un esquema de qué tipo de estudio se puede aplicar, dependiendo de su número de grupos y si sus datos están o no apareados²⁰:



NÚMERO DE ESPECÍMENES

En una gran cantidad de estudios sobre filtración, no se establece el criterio del porqué equis cantidad en el número de especímenes. Para efectos estadísticos, lo mejor es realizar un estudio piloto que servirá para que, en base a la variación de sus resultados, se aplique una prueba de Z y se determine el número mínimo de especímenes a evaluar. Como un dato genérico, entre menor sea la variación entre los datos de filtración observados en el estudio piloto, menos especímenes serán necesarios, y viceversa.

CONCLUSIONES

- A juzgar por la gran cantidad de variables que pueden influenciar la evaluación de la microfiltración apical y coronaria, creemos que en el diseño de la metodología deben tomarse en cuenta los siguientes aspectos:
- Contemplar de manera obligatoria el uso de vacío antes de colocar las piezas en la solución trazadora.
- Establecer de manera estadística el número mínimo de especímenes. En el caso de evaluar filtración coronaria, se deberá contemplar el ciclaje térmico de los especímenes.
- Establecer claramente los criterios de medición, y para ella, utilizar el microscopio con el auxilio de reglas micrometradas.
- La evaluación de los grupos deberá ser en ciego.
- La utilización de la prueba estadística adecuada a la metodología.
- Reconocer que las pruebas de filtración son tan sólo una manera física de evaluar un material o técnica, no debiendo hacer traspoliciones más allá de las debidas.

BIBLIOGRAFÍA

- Cergneux, M., Ciucchi, B., Dietschi, J. M., Halz, J.: The influence of the smear layer on the sealing ability of canal obturation. *Int. Endod. J.* 1987; **20**: 228-32.
- Porkaew, P., Retief, H., Barfield, R. D., Lacefield, W. R., Soong, S. J.: Effects of calcium hydroxide paste as an intracanal medicament on apical seal. *J. Endod.* 1990; **16**: 369-74.
- Holland, R., Criveline, M. M., Zampieri J. R. M., Souza, V., Saliba, O.: Qualidade do selamento marginal obtido com diferentes cimentos à base de hidróxido de cálcio. *Rev. Paul. Odont.* 1991; **13**: 27-35.
- Oliver C.M., Abbot P.V.: Entrapped air and its effects on dye penetration of voids. *Endod. Dent. Traumatol.* 1991; **7**: 135-8.
- Matloff I., Jensen J., Singer L., Tabibi, A.: A comparison of methods used in root canal sealability studies. *Oral Surg. Oral Med. Oral Pathol.* 1982; **53**: 203-8.
- Goldman, M., Simmons, S., Rush, R.: The usefulness of dye penetration studies reexamined. *Oral Surg. Oral Med. Oral Pathol.* 1989; **67**: 327-32.
- Spanberg L., Acierno I., Youngbum-Cha B.: Influence of entrapped air on the accuracy of leakage studies using dye penetration methods. *J. Endod.* 1989; **15**: 548-51.
- Holland R., Okabe J., Holland Jr. C.: Influença do emprego de vácuo na profundidade da filtração do azul de metileno en dentes con canais obturados. *Rev. Assoc. Paul. Cir. Dent.* 1990; **44**: 213-6.
- Kersten, H., and Moorer, W.: Particles and molecules in endodontic leakage. *Int. Endod. J.* 1989; **22**: 118-24.
- Allison D., Weber Ch., and Walton R. The influence of the method of canal preparation on the quality of apical and coronal obturation. *J. Endod.* 1979; **5**: 298-304.
- Biesterfeld R.C., Taintor J.F.: A comparison of periapical seal of root canals with RC Prep or Salvizol. *Oral Surg., Oral Med. and Oral Pathol.* 1980; **49**: 532-7.
- Caicedo R., Von Fraunhofer J. A.: The properties of endodontic sealer cements. *J. Endod.* 1988; **14**: 527-34.
- Evans, J. T., Simons, J. H. S.: Evaluation of the apical seal produced by injected thermoplasticized gutta-percha in the absence of smear layer and root canal sealer. *J. Endod.* 1986; **12**: 101-7.
- Weisenseel J., Kicks M., Pelleu G.: Calcium hydroxide as an apical barrier. *J. Endod.* 1987; **13**: 1-5.
- Porkaew P., Retief D., Barfield W., Soong S.: Effects of calcium hydroxide paste as Intracanal dressing upon apical sealing. *J. Endod.* 1988; **16**: 269-74.
- Swanson, K., Madison, S.: An evaluation of coronal microleakage in endodontically treated teeth. Part. I. Time periods. *J. Endod.* 1987; **13**: 56-59.
- Marshall, F. J., Massler, M.: The sealing of pulpless teeth evaluated with radiotopes. *J. Dent. Med.* 1961; **16**: 172-84.
- Madison, S., Wilcox, L. R.: An evaluation of coronal microleakage in endodontically treated teeth. Part. III. *In vivo* study. *J. Endod.* 1988; **14**: 455-8.
- Torabinejad, M., Ung, B., Kettering, J. D.: *In vivo* bacterial penetration of coronally unsealed endodontically treated teeth. *J. Endod.* 1990; **16**: 566-9.
- Magura, M. E., Kafray, A. H., Brown J. R. C. E., Newton, C. W.: Human saliva coronal microleakage in obturated root canals: an *in vitro* study. *J. Endod.* 1991; **17**: 324-31.
- Chow, E., Trope, M., Nissan, R.: In vitro endotoxin penetration of coronally unsealed endodontically treated teeth. *J. Endod.* 1993; **19**: 187 (abstract).
- Khayat, A., Lee, S. J., Torabinejad, M.: Human saliva penetration of coronally unsealed obturated root canals. *J. Endod.* 1993; **19**: 458-61.
- Moshonov, J., Orstavik, D., Crawford, J. J., Shupping, G.: Bacterial penetration preceded by pH changes in "in vitro" leakage studies. *J. Endod.* 1995; **21**: 223 (abstract).
- Chailertvanitkul, P., Saunders, W. P., Mackenzie, D., Weetman, D. A.: An *in vitro* study of the coronal leakage of two root canal sealers using an obligate anaerobe microbial marker. *Int. Endod. J.* 1996; **29**: 249-55.
- Vera, J., Del Rio, A., Martínez, R.: Efecto de la filtración con saliva en piezas tratadas endodoncamente y con restauración provisional. *Endodoncia, Revista Oficial de la A.M.E.* 1997; **1**: 1-5.
- Wu, M. K., Degeer, A. J., Wesselink, P. R., Moorer, W. R.: Fluid transport and bacterial penetration along root canal. *Int. Endod. J.* 1993; **26**: 203-8.
- Ramírez, M. P., Lara, A.: Grado de filtración coronal de "Provisit", "Fermit", y "Cavit". *Endodoncia, Revista Oficial de la A.M.E.* 1997; **1**: 61-4.
- Morosky, J. E., Patterson, S. S., Swartz, M.: Marginal leakage of temporary sealing materials used between endodontic appointments and assessed by calcium 45-an *in vitro* study. *J. Endod.* 1977; **3**: 110-3.
- Holland, R., Cruz, A., Souza, V., Nery, M.J., Bernabé, P.F.E., Otoboni Filho, J.A. y Dezan Jr., E.: Comportamiento de los tejidos periapircales frente a la exposición de la obturación endodoncica al medio oral. Estudio histológico en dientes de perro. *Rev. Española de Endodoncia.* 2000; **18**: 99-108.
- Rodríguez Leles, C.: Principios de bioestadística, en Estrela, C.: Metodología Científica: ensino e pesquisa em Odontologia. p. 277-305. 1^a ed. 2001 Ed. Artes Médicas, São Paulo, Brasil.