

Evaluación del grado de filtración a nivel de los conductos laterales y su relación con el material de obturación, luego de la instalación de anclajes intrarradiculares

Evaluation of the degree of leakage in the lateral canals and its relationship with the filling material after luting intraradicular posts

Presentado: 22 de julio de 2016
Aceptado: 18 de agosto de 2016

Marcela Roitman, Gonzalo García, Fernando Goldberg

Cátedras de Endodoncia I y II, Escuela de Odontología, Universidad del Salvador / Asociación Odontológica Argentina

Resumen

Objetivo: Evaluar el grado de filtración en conductos laterales simulados y su relación con el material de obturación, luego de la instalación de anclajes intrarradiculares.

Materiales y métodos: Se utilizaron 30 premolares humanos cuyos conductos radiculares se instrumentaron con ProTaper Universal (Dentsply Maillefer, Ballaigues, Suiza) hasta F3 y se dividieron aleatoriamente en tres grupos. Grupo 1: Conducto lateral obturado con el medio de cementado de resina SmartCem 2 (Dentsply, De Trey, Konstanz, Alemania). Los conductos radiculares fueron obturados con un cono de gutapercha F3, conos accesorios y termocompactados con Guttacondensor #45 (Dentsply Maillefer, Ballaigues, Suiza). Como sellador se empleó AH26 (Dentsply De Trey, Konstanz, Alemania). A continuación se realizó la preparación para poste con fresas de Largo (Dentsply Maillefer, Ballaigues, Suiza) #1, 2 y 3 y taladros preparadores del poste por emplear. Se talló un conducto lateral simulado por mesial de cada muestra, a 6 mm del borde coronario. Se cementaron en cada conducto postes orgánicos de fibra de vidrio cilíndricos Glass Post (Densell/GDK, Buenos Aires, Argentina) con cemento resina SmartCem 2 (Dentsply De Trey), introducido a la preparación intrarradicular con un Lentulo (Dentsply Maillefer, Ballaigues, Suiza) a baja velocidad. La resina se fotopolimerizó a través del poste durante sesenta segundos con una lámpara halógena Ultralux EL (Dabi Atlante, Riberão Preto, San Pablo, Brasil). En estas condiciones el conducto lateral simulado quedaba obturado con la resina cementante. Grupo 2: Conducto lateral obturado con

el material de obturación endodóntico. Se procedió de igual forma que en el Grupo 1, sólo que el tallado del conducto lateral simulado se realizó antes de la obturación endodóntica, de modo que éste estuviese obturado con alguno de los materiales de obturación endodóntica empleados. Grupo 3: Conducto lateral vacío. Se procedió como en el Grupo 1, sólo que el tallado del conducto lateral simulado se realizó después del cementado de los postes de fibra de vidrio, de modo que estuviese vacío. Se pintaron las superficies radiculares con esmalte para uñas, excepto la zona de la salida del conducto lateral simulado, y se instalaron verticalmente en un enrejado metálico contenido en un recipiente plástico con azul de metileno al 2%, con las porciones radiculares que incluían el conducto lateral simulado sumergidas en el colorante. En esas condiciones, se mantuvieron en estufa a 37 °C y 100% de humedad durante 72 horas. Posteriormente, se lavaron los especímenes y se desgastaron por la cara vestibular con discos de carburundum y de papel hasta descubrir el conducto lateral simulado, y se observaron con una lupa a 2,5X. Para la evaluación se estableció la siguiente categorización ordinal: 0. Sin filtración en el conducto lateral simulado; 1. Colorante en el interior del conducto lateral simulado; 2. Colorante en el interior del conducto lateral simulado y en las paredes del conducto principal. Para el análisis estadístico, se realizaron las pruebas de Kruskal-Wallis y de Dunn.

Resultados: La filtración fue mayor en el Grupo 3 que en los Grupos 1 y 2, con diferencias estadísticamente significativas ($p < 0,001$). Entre los Grupos 1 y 2 no se

observaron diferencias estadísticamente significativas ($p > 0,05$).

Conclusión: La presencia de conductos laterales no obturados en la zona de interfase poste / material de obturación

endodóntico representa una posible vía de filtración que puede afectar el pronóstico del tratamiento a distancia.

Palabras clave: Conducto lateral simulado, filtración, poste, resina.

Abstract

Aim: To assess the degree of leakage in simulated lateral canals and its relationship with the filling material after luting of intraradicular posts.

Materials and methods: Thirty human mandibular premolars were endodontically instrumented with ProTaper Universal (Dentsply Maillefer, Baillaigues, Switzerland) to a F3 file and randomly divided into three groups. Group 1: Lateral canal filled with the self-adhesive luting resin cement SmartCem 2 (Dentsply De Trey, Konstanz, Germany). The root canals were obturated with a F3 gutta-percha cone, accessory cones, thermo-compaction with a Guttacondensor #45 (Dentsply Maillefer, Baillaigues, Switzerland) and AH26 (Dentsply DeTrey, Konstanz, Germany) as a sealer. Then, the post preparation was performed using Largo burs (Dentsply Maillefer, Baillaigues, Switzerland) #1, 2 and 3 and the low speed bur provided by the manufacturer of the post. A simulated lateral canal was drilled in the mesial surface of each sample 6 mm from the coronal reference. Cylindrical fiber posts (Glass Post, Densell/GDK, Buenos Aires, Argentina) were luted in each root canal using a resin cement (Smart-Cem2, Dentsply DeTrey, Konstanz, Germany) which was introduced in the root canal space at low speed by means of a Lentulo (Dentsply Maillefer, Baillaigues, Switzerland). The cement was light cured through the post for 60 seconds with a halogen light (Ultralux EL, Dabi Atlante, Riberão Preto, SP, Brazil). Under these conditions, the simulated lateral canals were obturated with the resin cement. Group 2: Lateral canal obturated with the endodontic filling material. The procedure

was the same as in Group 1, but the simulated lateral canals were drilled before the endodontic obturation, causing its sealing with one of the endodontic filling materials. Group 3: Empty lateral canal. The procedure was the same as in Group 1 but the simulated lateral canal was drilled after the fiber post cementation, causing an empty lateral canal. The root surfaces were painted with nail polish except for the exit of the simulated lateral canals and the samples were vertically placed on a wire mesh included in a plastic container with 2% methylene blue solution covering all the areas that contained the lateral canal. They were kept under these conditions for 72 h at 37°C and 100% humidity. They were then removed, washed and abraded starting from the buccal surface using carborundum discs until the lateral canal was discovered. They were observed using 2,5X magnification. The following categories were defined for evaluation: 0. No leakage in the simulated lateral canals; 1. Dye within the simulated lateral canals; 2. Dye inside the simulated lateral canals and in the walls of the main root canal. Data were analyzed statistically using Kruskal-Wallis and Dunn tests.

Results: Leakage was higher in Group 3 than in Groups 1 and 2, with statistically significant differences ($p < 0,001$). No statistically significant differences were observed between Groups 1 and 2 ($p > 0,05$).

Conclusion: The presence of unfilled lateral canals in the post / endodontic obturation material interface represents a possible way of leakage that can affect treatment outcomes.

Key words: Leakage, post, resin, simulated lateral canal.

Introducción

En ciertas circunstancias clínicas, debido a la existencia de un pobre remanente coronario, se hace necesaria la utilización de un anclaje intrarradicular, a fin de reconstruir parte de la estructura coronaria perdida y lograr un soporte que permita la recuperación estética y funcional de la pieza dentaria dañada.

Aunque los conductos laterales en los tercios cervical y medio dentro del sistema de conductos radiculares sean poco frecuentes, merecen ser considerados. En un estudio sobre 1.140 dientes, De Deus¹ señaló la presencia de conductos laterales en el 27,4% de los casos, de los cuales el 17% se ubicaba en el tercio apical, el 8,8% en el tercio medio y el 1,6% en el tercio cervical. De dichos resultados se deduce que en aproximadamente el 10,4% de los

dientes los postes o la sustancia cementante podrían estar en contacto con los conductos laterales.

La presencia de conductos laterales implica una vía de pasaje de fluidos de degradación y/o de bacterias entre el conducto radicular y el periodonto. La instalación de los anclajes intrarradicales no siempre se lleva a cabo bajo aislamiento absoluto, y muy pocos profesionales desinfectan o esterilizan el poste previamente a su instalación.^{2,3} Por otra parte, en una gran mayoría de casos los postes no ocupan toda la preparación intrarradicular, quedando una luz en la interfase entre la punta del poste y la obturación endodóntica.⁴ En esos espacios, es clínicamente posible la existencia de conductos laterales comunicados con el periodonto, que ofrecen una vía abierta a la

contaminación. La existencia de un conducto lateral amplio, no obturado, en el tercio cervical o medio representa entonces una “herida expuesta” a la contaminación. Ricucci y Siqueira⁵ señalan que conductos laterales amplios pueden ser la causa de fracasos endodónticos en la medida en que contengan suficiente cantidad de bacterias con acceso franco al periodonto lateral. Por otro lado, la mayor parte de los selladores endodónticos empleados universalmente presentan cierto grado de solubilidad y desintegración, lo cual –ante la existencia de filtración coronaria, apical o lateral– atenta contra la capacidad de sellado de la obturación en el transcurso del tiempo.⁶

El objetivo de este estudio fue evaluar la capacidad de sellado en conductos laterales simulados (CLS) no obturados, u obturados con sellador endodóntico, gutapercha o resina de cementado de postes.

Materiales y métodos

El protocolo de este trabajo fue previamente revisado y aprobado por el Comité de Ética para la Investigación Científica de la Asociación Odontológica Argentina bajo el número 0616.

Para este trabajo *in vitro* se utilizaron treinta premolares inferiores humanos que debieron ser extraídos por diferentes razones, de un único conducto radicular, con ápices maduros, a los que se les cortó la corona, estandarizando de este modo la longitud de los especímenes en 12 mm. Los conductos radiculares fueron instrumentados con el sistema ProTaper Universal (Dentsply Maillefer, Ballaigues, Suiza) hasta un instrumento final F3, irrigando a cada cambio de instrumento con una solución de hipoclorito de sodio al 2,5%. Las piezas dentarias fueron divididas aleatoriamente en tres grupos, y los CLS fueron tallados en momentos diferentes, de acuerdo al grupo asignado.

Grupo 1 (n=10): CLS obturado con SmartCem 2 (Dentsply De Trey, Konstanz, Alemania). Los conductos radiculares instrumentados fueron obturados con un cono de gutapercha F3, conos accesorios con condensación lateral y termocompactación con Guttacondensador #45 (Dentsply Maillefer, Ballaigues, Suiza) de acuerdo a la técnica híbrida.⁷ Como sellador se empleó el AH26 (Dentsply De Trey, Konstanz, Alemania). A continuación se procedió con la desobturación de 8 mm del conducto radicular, desde el borde coronario, con fresas de Largo (Dentsply Maillefer, Ballaigues, Suiza) #1, 2 y 3, y con los taladros preparadores correspondientes al poste por emplear. Luego se talló un CLS por mesial de cada muestra, a 6 mm del borde coronario, con un Engi-

ne Reamer (Dentsply Maillefer, Ballaigues, Suiza) #15.⁸ A posteriori se cementaron en cada conducto radicular postes orgánicos de fibra de vidrio cilíndricos Glass Post (Densell/GDK, Buenos Aires, Argentina) de calibre # 1,2 mm con resina autograbante de curado dual SmartCem 2 (Dentsply De Trey, Konstanz, Alemania), introducida a la preparación intraradicular con un instrumento Lentulo (Dentsply Maillefer, Ballaigues, Suiza) a baja velocidad. La fotopolimerización de la resina se efectuó a través del poste durante sesenta segundos, con una lámpara halógena Ultralux EL (Dabi Atlante, Ribeirão Preto, San Pablo, Brasil). En estas condiciones se aseguraba que el CLS quedase obturado con la resina cementante del poste.

Grupo 2 (n=10): CLS obturado con material de obturación endodóntica (gutapercha o AH Plus). Se procedió de igual forma que en el Grupo 1, sólo que el tallado del CLS se realizó antes de la obturación endodóntica, de modo que estuviese obturado con alguno de los materiales de obturación empleados para ese procedimiento.

Grupo 3 (n=10): CLS vacío. Se procedió de igual forma que en el Grupo 1, sólo que el tallado del CLS se realizó después del cementado de los postes de fibra de vidrio, de modo que estuviese totalmente vacío.

Se pintaron las superficies radiculares de todas las muestras con dos capas de esmalte para uñas, excepto a la salida del CLS, para evitar la filtración del colorante por el cemento radicular o los conductos laterales naturales. A continuación, los dientes se instalaron en posición vertical en un enrejado metálico contenido en un recipiente plástico con azul de metileno al 2%, de modo que las porciones radiculares que incluían el conducto lateral quedasen sumergidas en el colorante.

En esas condiciones, se mantuvieron en estufa a 37 °C y 100% de humedad durante 72 horas.

Posteriormente, se lavaron los especímenes en agua corriente durante 1 hora y se desgastaron por la cara vestibular con discos de carburundum y papel de grano fino hasta descubrir el CLS, y así realizar la evaluación visual de la filtración del colorante con una lupa a 2,5X. Las imágenes fotográficas fueron tomadas con una cámara Olympus Pen E-PL2, macro ED MSC de 60 mm 1:2.8 (Olympus Imagine Corp., Tokio, Japón). A los fines de la evaluación, se estableció la siguiente categorización ordinal: 0. Sin filtración del colorante en el CLS; 1. Colorante en el interior del CLS; 2. Colorante en el interior del CLS y en las paredes del conducto principal.

Para el análisis estadístico se realizaron las pruebas de Kruskal-Wallis y de Dunn, con un nivel de significación de $p < 0,05$.

Resultados

Se expresan en las tablas 1 y 2.

La filtración fue mayor en el Grupo 3 que en los Grupos 1 y 2, con diferencias estadísticamente significativas ($p < 0,001$). Entre los Grupos 1 y 2 no se observaron diferencias estadísticamente significativas ($p > 0,05$) (figs. 1 A-C).

La media aritmética y el desvío estándar para cada grupo pueden consultarse en la tabla 2.

La prueba de Kruskal-Wallis llevó a descartar la hipótesis nula ($p < 0,001$).

Discusión

El diente endodónticamente tratado, con una gran pérdida de su remanente coronario, con frecuencia debe ser restaurado mediante algún tipo de anclaje intrarradicular. Estudios realizados demostraron que el sellado endodóntico obtenido con la obturación apical remanente luego de la preparación para el poste, sumado a la adhesión entre el poste y las paredes dentinarias radiculares, juega un rol importante para evitar la microfiliación coronaria.⁹ Así mismo, la presencia de conductos laterales representa un camino de pasaje de fluidos de degradación y/o de bacterias entre el conducto radicular y el periodonto perirradicular. En numerosas circunstancias clínicas, los postes ocupan parcialmente el espacio preparado, persistiendo una luz en la interfase perno / obturación endodóntica que, en el caso de la presencia en el área de un conducto lateral no obturado, podría comprometer la evolución a distancia de la pieza dentaria tratada.^{10,11}

Grieve y Mc Andrew¹² evaluaron radiográficamente 327 coronas con anclaje intrarradicular y encontraron que la mayoría de los postes adaptaban bien a la pared dentaria, pero que el 43% no alcanzaba longitudinalmente el final de la preparación.

En este sentido, Goldberg y Frajlich⁴ observaron, en un estudio retrospectivo de evaluación radiográfica, la adaptación de los pernos a la obturación endodóntica remanente y su incidencia en la evolución a distancia de los tratamientos endodónticos. En el 33,5% de los 200 casos evaluados, el anclaje intrarradicular no llenaba completamente el espacio preparado, aunque esta situación no se relacionaba con fracasos endodónticos. Cabe destacar que, en todos los grupos estudiados, se consideraron piezas dentarias con tratamientos endodónticos evaluados como correctos.

Tabla 1. Resumen de frecuencias.

Grupo	Score 0	Score 1	Score 2	Total
1	8	1	1	10
2	8	1	1	10
3	0	1	9	10
Total	16	3	11	30

Tabla 2. Medidas de tendencia central y de dispersión.

Grupo	Media aritmética	Desviación estándar
1	0,3	0,7
2	0,3	0,7
3	1,9	0,3

Por el contrario, Moshonov *et al.*¹³ analizaron el impacto de la interfase poste / obturación endodóntica en el éxito a distancia, y observaron que cuando este espacio vacío era mayor a 2 mm la evolución clínica se volvía significativamente desfavorable.

Durante la preparación quirúrgica del conducto radicular se realiza su limpieza, desinfección y conformación, eliminando la mayoría de las bacterias y desorganizando el biofilm. Logrado dicho objetivo, la obturación endodóntica procura entonces el sellado tridimensional del conducto radicular preparado y limpio, a fin de evitar espacios que permitan la permanencia, la multiplicación y la nutrición de bacterias residuales. Para eliminar el peligro de la recontami-

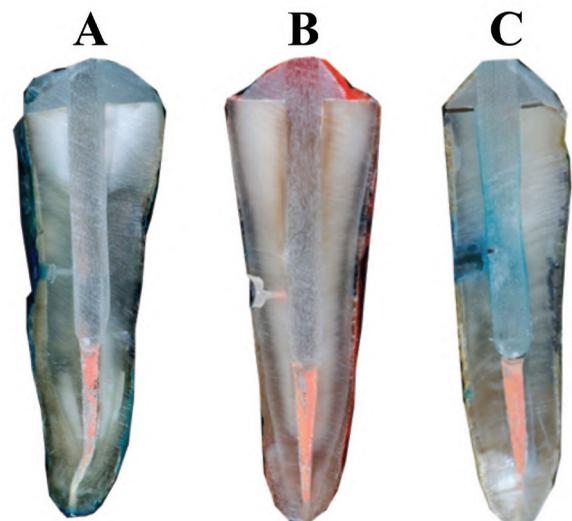


Figura 1. A: Grupo 1: Conducto lateral simulado obturado con SmartCem 2; filtración: score 0. B: Grupo 2: Conducto lateral simulado obturado con AH26 y gutapercha; filtración: score 0. C: Grupo 3: Conducto lateral vacío; filtración: score 2.

nación, una vez instalado el poste intrarradicular es necesario cerrar todas las vías de comunicación entre el conducto radicular y el periodonto circundante.

En este estudio experimental controlado a muestras independientes, se midió la capacidad de sellado obtenida en conductos laterales simulados, luego de ser obturados con un sellador endodóntico, gutapercha o resina de cementado para postes.

A tal efecto, se tallaron conductos laterales simulados en el tercio medio radicular, variando el momento de tallado de acuerdo al material que pretendíamos que obturara la luz del conducto lateral, con el propósito de representar las diferentes situaciones clínicas. Los conductos laterales se tallaron con un instrumento Engine Reamer #15, lo cual significa que su calibre fue de aproximadamente 150 μm .⁸ En ese sentido, Kasahara *et al.*¹⁴ observaron, en un estudio sobre 503 incisivos centrales superiores, que 247 de los casos presentaban conductos laterales con un tamaño que oscilaba entre menos de 100 μm y más de 400 μm .

Es importante destacar que en este modelo experimental no se simuló la presión negativa producida por el ligamento periodontal, lo que probablemente haya facilitado la obturación y el corrimiento de los materiales obturadores en el interior de los conductos laterales. Otra situación que es preciso considerar es que la evaluación de la filtración fue inmediata a la cementación del poste, sin someter a los dientes a una acción de termociclado que podría afectar la adhesión a largo plazo de los postes de fibra de vidrio y, por lo tanto, dar lugar a alguna variación en los resultados.^{15,16}

En la presente experiencia se empleó el azul de metileno como indicador de la filtración. El uso de los colorantes como medida de filtración concuerda con la posible penetración de fluidos tisulares desde el periodonto, sin pretender que esta percolación signifique penetración bacteriana.

Diferentes estudios señalan la solubilidad y la desintegración de los selladores endodónticos en presencia de fluidos.^{6,17} Según los resultados de este estudio, en el 80% de los casos en que se pudo obturar el conducto lateral se evitó la entrada de colorante al interior de los conductos radiculares. Al respecto, Ricucci y Siqueira⁵ señalan que la observación radiográfica de que un conducto lateral se encuentre obturado no significa que lo esté en su totalidad. Para la obturación del conducto radicular se utilizó la técnica híbrida,⁷ que combina la técnica de condensación lateral a nivel apical con la termocompactación de los conos de gutapercha

en los tercios cervical y medio mediante el uso del Guttacondensor.

Para la fijación del poste orgánico reforzado con fibras seleccionamos un cemento de resina autoadhesivo dual (SmartCem2; Dentsply De Trey), que incorpora en un solo producto los monómeros acídicos, el adhesivo y el cemento resinoso. Este sistema de cementado surgió hace una década con la intención de disminuir los pasos clínicos en la práctica diaria y, así, acortar el tiempo del procedimiento y eliminar posibles complicaciones del sistema convencional.¹⁸ Esta técnica es menos sensible a la acción del operador, ya que prescinde del tratamiento previo del sustrato dentinario, situación imposible de lograr en la luz del conducto lateral presente en la preparación para poste.

Conclusiones

La presencia de conductos laterales no obturados en la zona de interfase poste / material de obturación endodóntico es una posible vía de filtración que puede afectar el pronóstico del tratamiento a distancia. Por lo tanto, y teniendo en cuenta las limitaciones de este estudio *ex vivo*, se sugiere:

- Controlar radiográficamente el adecuado asentamiento del anclaje intrarradicular de manera previa al cementado, a fin de evitar la presencia de espacios vacíos dentro del conducto radicular.
- Si existiera suficiente remanente dentario periférico, rehabilitar con un poste preformado en la misma sesión del tratamiento endodóntico, para evitar así la temporización y el riesgo de posibles filtraciones.
- Utilizar siempre aislamiento absoluto al momento de cementar el anclaje intrarradicular, descontaminando o pretratando la dentina radicular, según las indicaciones del material de cementado.

Agradecimientos: Al doctor Ricardo L. Macchi, por su colaboración en el análisis estadístico.

Los autores declaran no tener conflictos de intereses en relación con este estudio y afirman no haber recibido financiamiento externo para realizarlo.

Referencias

1. De Deus, QD. Frequency, location, and direction of lateral, secondary, and accessory canals. *J Endod* 1975;1:361-5.
2. Goldfein J, Speirs Ch, Finkelman M, Amato R. Rubber dam use during post placement influences the success of root canal-treated teeth. *J Endod* 2013;39:1481-4.

3. Ensinas P, Zacca R, Iriarte M. Estudio microbiológico de pernos colados antes de ser cementados en el conducto radicular. *Canal Abierto* 2006;13:16-8.
4. Goldberg F, Frajlích S. El tratamiento endodóntico y su relación con el anclaje intrarradicular. Evaluación de éxitos y fracasos. *Rev Asoc Odontol Argent* 1998;86:88-91.
5. Ricucci D, Siqueira JF Jr. Fate of the tissue in lateral canals and apical ramifications in response to pathologic conditions and treatment procedures. *J Endod* 2010;36:1-15.
6. Kaplan AE, Goldberg F, Artaza LP, De Silvio A, Macchi RL. Disintegration of endodontic cements in water. *J Endod* 1997;23:439-41.
7. Tagger M, Tamse A, Katz A, Korzen BH. Evaluation of the apical seal produced by a hybrid root canal filling method, combining lateral condensation and thermatic compaction. *J Endod* 1984;10:299-303.
8. Goldberg F, Artaza LP, De Silvio A. Effectiveness of different obturation techniques in the filling of simulated lateral canals. *J Endod* 2001;27:362-4.
9. Abramovitz I, Lev R, Fuss Z, Metzger Z. The unpredictability of seal after post space preparation: a fluid transport study. *J Endod* 2001;27:292-5.
10. Weine FS. The enigma of the lateral canal. *Dent Clin North Am* 1984;28:833-52.
11. Ozkurt Z, Kayahan MB, Sunay H, Kazazoğlu E, Bayirli G. The effect of the gap between the post restoration and the remaining root canal filling on the periradicular status in a Turkish subpopulation. *O Surg Oral Med Oral Pathol Oral Radiol Endod* 2010;110:131-5.
12. Grieve AR, McAndrew RA. A radiographic study of post-retained crowns in patients attending a dental hospital. *Br Dent J* 1993;174:197-201.
13. Moshonov J, Slutzky-Goldberg I, Gottlieb A, Peretz B. The effect of the distance between post and residual gutta-percha on the clinical outcome of endodontic treatment. *J Endod* 2005;31:177-9.
14. Kasahara E, Yasuda E, Yamamoto A, Anzai M. Root canal system of the maxillary central incisor. *J Endod* 1990;16:158-61.
15. Mazzoni A, Marchesi G, Cadenaro M, Mazzotti G, Di Lenarda R, Ferrari M, et al. Push-out stress for fibre post luted using different adhesive strategies. *Eur J Oral Sci* 2009;117:447-53.
16. Mazzitelli C, Monticelli F, Toledano M, Ferrari M, Osario R. Effect of thermal cycling on the bond strength of self-adhesive cements to fiber posts. *Clin Oral Investig* 2012;16:909-15.
17. Grossman LI. Solubility of root canal cements. *J Dent Res* 1978;57:927.
18. Marcé Clavillé M, Cano Batalla J, Lluch Pérez A, Lluch Pérez JM. Postes intrarradicales de fibra de vidrio retenidos con cementos resinosos: revisión de la literatura. *Endodoncia* 2015;33:137-49.

Contacto:

FERNANDO GOLDBERG

fgoldberg@fibertel.com.ar

Gascón 1205, depto. "A" (C1181ACT)

Ciudad Autónoma de Buenos Aires, Argentina