

Resistencia Adhesiva de Postes de Fibra a los Diferentes Tercios del Conducto Radicular

Adhesive Resistance of Fiber Posts to Different Thirds of the Root Canal

Recibido 22/10/2020

Aceptado 02/02/2021

García Cuerva M¹, Trigo Humaran MM¹, Tartacovsky HJ¹, Boaventura Dubovik MA¹, Shin LN¹, Bertoldi Hepburn A²

¹ **Universidad de Buenos Aires**
Facultad de Odontología
Cátedra de Odontología Restauradora
Buenos Aires, Argentina

² **Universidad de Buenos Aires**
Facultad de Odontología
Cátedra de Endodoncia
Buenos Aires, Argentina

RESUMEN

En los últimos años resulta de elección la utilización de postes de fibra en la rehabilitación de piezas endodónticamente tratadas. La adhesión entre poste, agente cementante y dentina radicular permitiría lograr una retención de la estructura dentro de las paredes del conducto. El objetivo de este estudio fue comparar la resistencia adhesiva en los tercios cervical, medio y apical, entre la dentina del conducto radicular y el cemento adhesivo utilizado en la cementación de postes de fibra. Se utilizaron 30 premolares inferiores uniradiculares humanos, recientemente extraídos, se realizaron los tratamientos endodónticos, se desobturaron y realizaron las preparaciones con la fresa conformadora número 3 para la cementación de postes White Post DC especial número 3 con cemento Paracore utilizando el protocolo adhesivo del mismo sistema. Las muestras fueron incluidas en acrílico cristal, cortadas en forma perpendicular al eje mayor de la pieza con una máquina de corte y por último se procedió a medir los valores de adhesión de los postes a la superficie interna de los conductos en los tres tercios, con la prueba de Push-out mediante una máquina de ensayo universal. Los resultados arrojaron que las resistencias (media $\pm$ DE, MPa) en los tercios cervical, medio y apical fueron $8,74 \pm 3,12$, $9,38 \pm 2,29$ y $11,11 \pm 2,95$, respectivamente. En el tercio apical se registró mayor resistencia. Considerando las limitaciones de esta investigación, se puede concluir que la cementación de postes de fibra con cementos resinosos, presenta mayores valores en el tercio apical y menores en el tercio cervical del conducto radicular con técnica de Push-out.

Palabras claves: resistencia adhesiva con fuerzas traccionales, dentina radicular, postes de fibra, premolares, conducto radicular.

ABSTRACT

In recent years, the use of fiber posts in rehabilitation of endodontically treated teeth has been the most selected. The adhesion between post, cementing agent and root dentin would allow to achieve a retention of

the structure within the canal walls. The aim of this study was to compare the adhesive strength in the cervical, middle and apical thirds, between the dentin of the root canal and the adhesive cement used in the cementation of fiber posts. There were selected 30 recently extracted human uniradicular lower premolars, endodontic treatments were performed. The filling material was removed first and then, they were prepared with the shaping grill number 3 and the cementation of the White Post DC special posts number 3 with Paracore cement was performed using the protocol adhesive. The samples were included in crystal acrylic and then cut perpendicular to the major axis of the piece with a cutting machine and finally the adhesion values of the posts to the internal surface of the conduct were measured in three thirds, with the push-out test using a universal testing machine. The results showed that the resistances (mean $\pm$ SD, MPa) in the cervical, middle and apical thirds were 8.74 ± 3.12 , 9.38 ± 2.29 and 11.11 ± 2.95 , respectively. In the apical third find the highest resistance. Considering the limitations of this research, it can be concluded that in the cementation of fiber posts with resin cements, they have higher values in the apical third and lower values in the cervical third of the root canal with the push out technique.

Keywords: push out bond strength, root dentine, fiber posts, premolars, root canal.

INTRODUCCIÓN

En los últimos años se ha vuelto muy habitual la elección de postes de fibra como alternativa rehabilitadora en piezas tratadas endodónticamente, debido a sus propiedades mecánicas (Duret et al., 1990; Asmussen et al., 1999), estéticas, de conservación de tejido dentario y capacidad de adhesión a la superficie dentaria. Poseen comportamiento mecánico (módulo elástico) similar a la dentina, logrando una mejor distribución de fuerzas oclusales (D'Arcangelo et al., 2008). La adhesión entre poste, agente cementante y dentina radicular permitiría lograr una retención de la estructura dentro del conducto radicular (D'Arcangelo et al., 2008, García Cuerva et al., 2014). Los cementos de resina logran una retención micromecánica al sustrato desmineralizado (Pashley et al., 1993, Chappell et al., 1994), poseen una flexibilidad similar a la dentinaria y permiten transmitir eficazmente las tensiones entre el poste y la estructura radicular, lo que produce una reducción en la concentración de tensiones y evita así la posible fractura (Asmussen et al., 1999; Bitter et al., 2006, Ferrari et al., 2001, da Costa et al., 2011, Monticelli et al., 2003).

Sobre la adhesión al conducto radicular, García Cuerva et al. (2014) compararon la utilización de cementos resinosos con y sin sistema adhesivo al momento del cementado, y no encontraron diferencias estadística-

mente significativas entre las muestras; por lo tanto, la adhesión estará condicionada por múltiples factores, como la alta complejidad y escaso control del operador (Nakabayashi y Pashley, 1998, Ferrari et al., 2000b), el sustrato dentinario que posee diferentes grados de alteración microestructural relacionados con la pérdida de la vitalidad dentaria (Chersoni et al., 2005, Schwartz et al., 2006), los procesos de trabajo asociados al tratamiento endodóntico y preparación del espacio para el anclaje, distintas sustancias y materiales que entran en contacto con el tejido en la fase endodóntica (Bertoldi Hepburn 2012) y/o rehabilitadora y otras varias razones (D'Arcangelo et al., 2008, Bitter et al., 2006).

La complejidad del proceso adhesivo se asocia también con el material cementante, siendo una resina compuesta que, al ser insertada en el espacio para el poste, determinaría la posibilidad de formación de tensiones por la contracción de polimerización (Bouillaguet et al., 2003), debido a la presencia de un factor de configuración (factor C) muy desfavorable. Siendo dicho factor una relación entre las superficies adheridas y libres, en el lecho para el poste existe una mayor superficie sobre la cual el material cementante estará en contacto, y al mismo tiempo es escasa la superficie libre, por lo que las posibilidades de contracción se verán restringidas determinando la aparición de tensiones (Pedreira et al., 2009). Estas fuerzas residuales serán en parte amortiguadas por la elasticidad del material, pero una fracción de ellas se expresarán sobre la interfaz adhesiva promoviendo fallas de contacto (Monticelli et al., 2003). Varios autores han relacionado la magnitud de las tensiones con la cantidad existente de material cementante resinoso. Algunos autores evidenciaron que, a nivel cervical, debido a un aumento del calibre y a la conicidad propia del conducto radicular, existe mayor desadaptación del poste, y se determinen por ello áreas de importante volumen de material cementante. En cambio, en los tercios medio y apical el calibre del conducto radicular es menor y la fresa conformadora empleada al momento de la preparación del espacio para poste desgasta tejido generando un espacio donde se logrará adecuada adaptación del anclaje. Por ello, en estas áreas el volumen del material cementante resulta ser menor y algunos reportes señalan por ello mejor contacto adhesivo de materiales cementantes resinosos (Gaston et al., 2001, Park et al., 2017).

Otro condicionante para la adhesión intraradicular será la modalidad del proceso adhesivo (grabado independiente, autoacondicionamiento del tejido o empleo de cementos de resina autoacondicionantes sin empleo previo de adhesivos) (García Cuerva et al., 2014), y el tercio radicular analizado (cervical, medio o apical). La dentina en el tercio cervical es descripta como más apropiada de acuerdo a la condición adhesiva (Bitter et al., 2006, Boillaguet et al., 2003, Ferrari

et al., 2000b; 2001; Mannocci et al., 1998, Mjör y Nordahl, 1996), debido a una mayor densidad tubular, lo que permite formar tags de resina luego de remover el smear plug o tapón de barro dentinario con algún agente que logre disolverlo, tal como el gel de ácido fosfórico en concentraciones del 35 al 40% (Ferrari et al., 2000b, Van Meerbeek et al., 2003). Otro factor que debe tenerse en cuenta es la polimerización, tanto de los sistemas adhesivos como de los cementos, debido a la atenuación y dispersión de la luz dentro del conducto radicular, variaciones en el espesor del material, tipo y tamaño de relleno, así como la distancia de la unidad de polimerización, podrían producir una disminución gradual en la eficacia de la conversión en la profundidad (Roberts et al., 2004), la cual resultaría más baja en las zonas media y apical, lo que finalmente representaría menores valores de adhesión en dichas áreas (Bertoldi Hepburn, 2012; Başaran et al., 2003, Muniz et al., 2011). En el caso de utilizarse sistemas adhesivos, serán de elección los de activación dual, por lo mencionado anteriormente con respecto a la fuente lumínica (García Cuerva et al., 2014).

La resistencia adhesiva entre el tejido dentinario, cemento de resina y poste puede evaluarse mediante pruebas de push-out o microtracción (Goracci et al., 2005, Mallmann et al., 2007).

Varios autores evaluaron la resistencia adhesiva mediante pruebas de push out y evidenciaron una mayor resistencia adhesiva en el tercio apical. En su investigación Gaston et al., (2001) evaluaron en los distintos tercios (cervical, medio y apical) la interfaz entre cemento y superficie de dentina radicular, utilizando caninos uniradiculares. Así mismo, Jha y Jha (2012), evaluaron la resistencia adhesiva de las diferentes porciones del conducto radicular utilizando postes de fibra. Park et al., (2017) evaluaron la fuerza de adhesión de los postes de resina compuesta reforzada con fibra adheridos a la dentina radicular con diferentes espesores de cemento. Las muestras fueron premolares uniradiculares; también evidenciaron mayor fuerza adhesiva en el área apical.

Otros autores realizaron pruebas de microtracción. Başaran et al., (2019) evaluaron la resistencia adhesiva utilizando cuatro sistemas de postes de fibra mediante tres sistemas adhesivos en los tercios coronal, medio y apical. Utilizaron para este estudio incisivos centrales superiores y concluyeron que la porción coronal presentaba mayores valores de resistencia adhesiva. Mallman et al., (2007) evaluaron la fuerza de adhesión en los distintos tercios con sistemas adhesivos foto activados y autopolimerizados en dentina radicular con cementado de postes. Utilizaron piezas dentarias uniradiculares, dividiendo las muestras según el sistema adhesivo y el tipo de poste. Concluyeron que el tercio coronal presentaba mayores valores de resistencia adhesiva que el tercio medio y apical. Al igual que Bouillaguet et al., (2003), evidenciaron

menores valores de resistencia adhesiva en el tercio apical.

Las pruebas de push out producen una fuerza de tracción en la interfaz, siendo semejantes a las tensiones presentes en condiciones clínicas (Bitter et al., 2006). Así mismo, en el estudio de Goracci et al., (2005), evaluaron la adhesión entre postes de fibra y la dentina del conducto radicular, compararon las pruebas de microtracción y push-out. Concluyeron que, para medir la fuerza de adhesión de los postes de fibra, la prueba de push out es más eficiente y confiable que la técnica de microtracción. Por lo tanto, en la presente investigación se utilizó el diseño push-out. El objetivo de este estudio fue comparar la resistencia adhesiva en los tercios cervical, medio y apical, entre la dentina del conducto radicular y el cemento adhesivo utilizado en la cementación de postes de fibra de vidrio.

MATERIALES Y MÉTODOS

La preparación de las piezas dentarias, previo a la fijación del poste, fue realizada utilizando el mismo protocolo experimental utilizado en un estudio previo de nuestro grupo de trabajo (García Cuerva et al., 2014). Se utilizaron 30 premolares inferiores uniradiculares humanos recientemente extraídos, descontaminados en hipoclorito de sodio al 2% por 5 minutos, y almacenados en Cloramina T en solución al 0.5 %, refrigerados a 4 °C por un lapso no mayor a 6 meses.

Se estandarizó la longitud de las raíces en 16 mm, midiéndolas desde el ápice hacia la porción coronal y se procedió a hacer un corte con un disco de diamante (KG Sorensen, Brasil) con abundante refrigeración.

Luego, se procedió a realizar los tratamientos endodónticos a todas las piezas dentarias con el sistema de rotación alterna y lima única WaveOne Gold (Densply-Sirona), los cuales se llevaron a cabo por un mismo operador especialista en endodoncia. Mediante la utilización de gel quelante y una lima K n°10 se exploró el conducto, se realizó el cateterismo y se determinó la longitud de trabajo. Se inició el proceso de conformación con la lima Primary (025/07 roja) aplicando hipoclorito de sodio al 2,5%. Tras haber conformado 2-3 mm del conducto, se retiró y limpió la lima Primary, se irrigó, se recapituló con una lima manual del calibre 10 y se volvió a irrigar. Se continuó de dicha forma hasta lograr un ensanchamiento de los dos tercios coronales del conducto. Luego se avanzó con la lima Primary hasta la longitud de trabajo.

Finalmente, se secaron los conductos radiculares con conos de papel absorbentes Primary (Dentsply Sirona) y se obturaron con conos de gutapercha WaveOne Gold Primary y cemento endodóntico a base de resina Adseal (Meta Biomed). El sellado a nivel de la entrada del conducto fue realizado con ionómero vítreo (Vitrebond - 3M. Seefeld, Germany). Las muestras fueron almacenadas por un tiempo de 7 días a 37 °C a

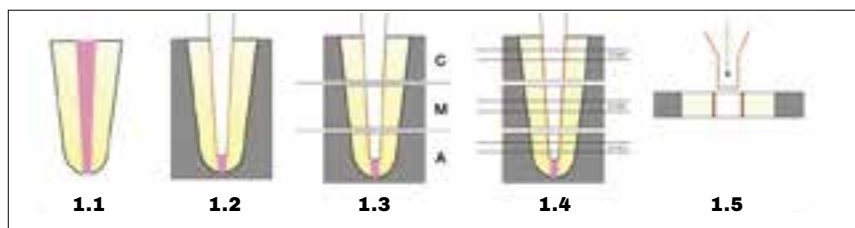


FIGURA 1. preparación de las piezas dentarias. **1.1.** pieza endodónticamente tratada, **1.2.** pieza con su respectivo poste y material cementante incluida en el acrílico, **1.3.** tercios cervical, medio y apical, **1.4.** muestras de cada tercio de 2 mm. De espesor, **1.5.** prueba de Push-Out

100% de humedad en estufa (Biomerican, modelo s615) (Figura 1.1).

La desobturación y preparación de todas las piezas estuvo a cargo de un mismo operador con la siguiente secuencia: fresas de Gates Glidden número 1 y 2, fresa de Peeso 1, fresa de Gates Glidden 3 y por último fresa de Peeso número 2. Se dejaron 4 mm a nivel apical para preservar el sellado de esta zona. Estos pasos fueron realizados mediante la utilización de magnificación (Microscopio OPMI PICO- Carl Zeiss Surgical GmbH).

La preparación del lecho del poste fue realizada con la fresa número 3 del sistema, teniendo la precaución de no mover la fresa en sentido lateral para asegurar una correcta adaptación del poste a la preparación. Se realizó un lavaje con solución de NaOCl al 5% y luego otro con agua destilada y posterior secado con conos de papel.

Una vez desobturados, se procedió a la cementación de los postes White Post DC especial número 3 (FGM- Industria Brasileira). Se seleccionaron por ser cónicos para lograr mayor ajuste a nivel cervical. Los mismos son de fibra de vidrio y resina epoxi con 20 mm de longitud, 2 mm de diámetro a nivel coronal y 1.25 mm en apical.

Se realizó el cementado con cemento Paracore (Coltène Whaledent. Altstätten, Switzerland), siguiendo el protocolo adhesivo que indica el fabricante. El cemento fue llevado al interior del conducto mediante la punta automezclante intracanalicular provista en el mismo avío, tras lo cual se colocó el poste en el lecho y se fotoactivó por 40 segundos para acelerar el proceso de polimerización. Para todas las muestras se utilizó una única unidad de fotopolimerización (Miniled, Satelec, flujo 1200 mv/cm²) (Figura 1.2).

Las muestras se guardaron en estufa por 7 días en idénticas condiciones a las anteriormente descritas. Con el fin de facilitar su manipulación, las mismas fueron incluidas en acrílico cristal y luego cortadas en forma perpendicular al eje mayor de la pieza con una máquina de corte (DHUCing modelo microdisc NH.6P), obteniéndose entre tres cortes de 2 mm de espesor, en tres niveles: cervical, medio y apical (Figuras 1.3, 1.4).

Se procedió a medir los valores de adhesión de los postes a la superficie interna de los conductos en los tres tercios, con la prueba de Push-out mediante una máquina de ensayo universal (Instron modelo 1011) (Figura 1.5). Con este método, la fuerza se realiza de forma tal que genera una tensión paralela a las dos interfaces: cemento/dentina y poste/cemento, por lo que el resultado podría asimilarse a lo ocurrido en una situación clínica (Jha y Jha, 2012).

Todas las muestras se examinaron bajo un microscopio óptico (OPMI PICO - Carl Zeiss Surgical GmbH) para determinar el tipo de falla en la interfaz, se dividieron en 5 categorías de acuerdo al tipo de falla: falla del adhesivo, que ocurre entre el material de cementación y el poste de composite reforzado con fibra; falla adhesiva, que ocurre entre el material de cementación y la dentina; falla cohesiva del poste de material compuesto reforzado con fibra, falla cohesiva del material de cementación; y falla de tipo mixto (Mallman et.al., 2007).

PROCEDIMIENTO DE LA PREPARACIÓN DE LAS MUESTRAS

La resistencia (MPa) dentro los tercios radiculares cervical (C), medio (M) y apical (A) fue descripta mediante las siguientes medidas: media, desviación estándar (DE), mediana, primer cuartil (Q1), tercer cuartil (Q3), mínimo y máximo. Para comparar la resistencia entre los tres tercios se utilizó la prueba ANOVA de medidas repetidas con corrección de Huynh-Feldt, seguida por comparaciones de a pares post hoc con corrección de Bonferroni. Se fijó un nivel de significación del 5%. Se utilizó el programa MedCalc v. 19.4.0 (2020)¹.

RESULTADOS

Las resistencias (media $\pm$ DE, MPa) en los tercios cervical, medio y apical fueron $8,74 \pm 3,12$, $9,38 \pm 2,29$ y $11,11 \pm 2,95$, respectivamente. El análisis ANOVA indicó que las resistencias de los tres tercios no son iguales ($F = 5,62$; $p < 0,05$; Tabla 1; Figura 2). Especí-

1 MedCalc Statistical Software version 19.4.0. (2020) MedCalc Software, Ostend, Belgium; <https://www.medcalc.org>.

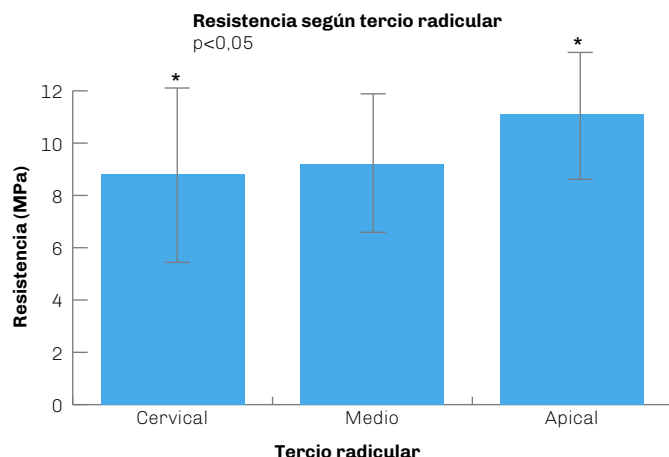


FIGURA 2. Comparación de resistencia entre tercios. Gráfico de barras: media $\pm$ DE. Prueba ANOVA de una vía con corrección de Huynh-Feldt: $p < 0,05$. (*) diferencias significativas en comparaciones post hoc

Tercio	Resistencia (MPa)							
	N	Media	DE	Mediana	Q ₁	Q ₃	Mínimo	Máximo
Cervical	15	8,74 (*)	3,12	9,34	6,07	11,05	1,45	12,07
Medio	15	9,38	2,29	9,41	8,13	10,96	4,66	12,27
Apical	15	11,11(*)	2,95	12,10	9,57	13,01	5,36	14,89

ANOVA de una vía con corrección de Huynh-Feldt: $F = 5,62$; $p < 0,05$
 (*) diferencias significativas en comparaciones post hoc

TABLA 1. Resistencia en cada uno de los tercios del conducto radicular

ficamente, las comparaciones de a pares mostraron diferencias significativas entre el tercio cervical y el tercio apical: en el tercio apical la resistencia fue mayor. Las comparaciones de a pares no mostraron diferencias significativas entre los tercios cervical y medio, ni entre los tercios medio y apical. Las fallas halladas fueron de tipo adhesiva para la totalidad de las muestras, ocurriendo entre el material de cementación y la dentina.

DISCUSIÓN

La rehabilitación oral se fundamenta en devolver función y estética a la estructura dentaria. Por esta razón, una alternativa rehabilitadora para piezas tratadas endodónticamente es la utilización de postes de fibra (D'Arcangelo et al., 2008).

El pronóstico de la rehabilitación del diente endodónticamente tratado, con indicación para un anclaje intrarradicular, dependerá fundamentalmente de la correcta adaptación del poste en su lecho. Por otro lado, el operador deberá ser muy cuidadoso en la se-

cuencia clínica de trabajo, rica en pequeños detalles, que mejorarán o no los resultados obtenidos. Para ello se deberá ser muy meticuloso en la elección del poste, teniendo en cuenta la compleja anatomía de los conductos radiculares, como así también en la preparación del lecho de asentamiento, para minimizar las posibilidades de desadaptación (Bertoldi Hepburn 2012).

En el presente trabajo se evidenció mayor resistencia adhesiva en el tercio apical ($11,11 \pm 2,95$ MPa), seguida por la porción media ($9,38 \pm 2,29$ MPa) y luego cervical ($8,74 \pm 3,12$ MPa) (Tabla 1). Dichos resultados fueron similares a los hallados por Gaston et al. (2001), que mostraron valores medios de fuerza de adhesión más altos en el tercio apical ($13,78 \pm 12,66$) de la dentina radicular en comparación con las regiones media ($11,15 \pm 10,97$) y cervical ($7,25 \pm 8,95$). Jha y Jha (2012) evidenciaron que la fuerza adhesiva en el tercio apical fue la más alta ($14,69 \pm 0,298$ MPa). Explicaron que el tercio apical de la pieza dentaria es más estrecho, por lo que las soluciones de irrigación

pueden limpiar mejor los restos de gutapercha y sellador; también hay un contacto más íntimo entre el poste y la dentina intraconducto. En cambio, en el tercio cervical, se encuentra mayor cantidad de material cementante, lo que aumenta la contracción de polimerización, y resulta en una menor fuerza adhesiva. Así mismo, Park et al., (2017) concluyeron que las diferencias en la fuerza adhesiva entre las áreas apical ($4,27 \pm 1,73$ MPa) y coronal ($2,83 \pm 1,08$ MPa) fueron significativas ($p < 0,05$).

Sin embargo, varios estudios hallaron resultados dispares. Goracci et al., (2005) concluyeron que la región apical fue el único tercio que demostró diferencias significativas, sus hallazgos con respecto a los valores de la fuerza de adhesión a diferentes tercios de los conductos radiculares, están de acuerdo con las observaciones en microscopio electrónico de barrido informadas por Ferrari y Mannocci (2000a), que mostraron una mayor densidad de tags de resina en el tercio cervical que en el medio y apical. Los resultados obtenidos en el presente trabajo, pudieron ser dispares debido a que, en el tercio apical la fresa conformadora del lecho radicular generó una preparación que condujo a un contacto más completo e íntimo entre el poste y la dentina radicular (Park et al., 2017). Es decir, se presentó en esta porción mayor fricción entre la superficie del poste y la dentina intraradicular. Por esta razón, el espesor del material cementante fue menor. En cambio, en el tercio coronario, dado que el conducto radicular adquirió una forma más oval y amplia, después de la preparación del espacio para el poste con la fresa conformadora, se evidenció menor contacto directo entre la superficie del poste y la dentina. El espacio existente entre ambas superficies fue ocupado por el material cementante, que forma tensiones, las cuales muchas veces los separa de su sustrato adhesivo, en particular de la superficie de la dentina. Es así que, en el tercio cervical del espacio para el poste, es esperable la aparición de tensiones que conlleven fallas adhesivas del material cementante sobre la superficie dentinaria y que dichas fallas se traducirían en una disminución de los valores de resistencia al desalojo del poste (Gaston et al., 2001). Es por esta razón, entre otras, que algunos autores recomiendan personalizar o anatomizar el poste con distintos materiales y/o técnicas en el tercio coronario del conducto radicular (da Costa et al., 2011) y también sugieren la obtención de una estructura anatómica monolítica mediante digitalización del espacio para poste y fresado de bloques rígidos (procesos CAD-CAM), pudiendo lograr una adaptación íntima del poste hacia las paredes del conducto radicular, brindado por el material de suplemento, lo que determinaría espesores de material cementante más reducidos y será esperable una menor formación de tensiones en la contracción de polimerización y así la obtención de un mejor contacto adhesivo. Tam-

bién, por dicha anatomización, aumentaría la fricción superficial y la traba mecánica primaria del poste (Manocci et al., 1998, Goracci et al., 2005).

Se propone realizar futuros trabajos para comparar la resistencia adhesiva con postes anatomizados y la utilización de estructura anatómica monolítica mediante digitalización del espacio para poste y fresado de bloques rígidos CAD-CAM.

En cuanto a la falla evidenciada, fue en su totalidad presente entre el medio cementante y la dentina radicular, resultado similar al evidenciado por Gaston et al., (2001) y Mallman et al., (2007).

CONCLUSIÓN

Considerando las limitaciones de esta investigación, se puede concluir que, en la cementación de postes de fibra con cementos resinosos, presentan mayores valores en el tercio apical y menores en el tercio cervical del conducto radicular, con técnica de push-out. Teniendo en cuenta los resultados del presente trabajo y pudiéndose evidenciar una íntima relación del poste y las paredes del conducto, principalmente a nivel del tercio apical, se deberá evaluar la utilización de diferentes recursos clínicos que pretendan lograr un íntimo contacto del anclaje en los tres tercios y así disminuir la formación de tensiones de contracción a nivel del tercio cervical, siendo la anatomización del poste o la utilización de bloques fresados una alternativa al momento de realizar un anclaje intraradicular.

REFERENCIAS

- Asmussen E, Peutzfeldt A y Heitmann T. (1999). Stiffness, elastic limit, and strength of newer types of endodontic posts. *J Dent*, 27(4), 275–278. [https://doi.org/10.1016/s0300-5712\(98\)00066-9](https://doi.org/10.1016/s0300-5712(98)00066-9)
- Başaran G, Göncü Başaran E, Ayna E, Değer Y, Ayna B y Tuncer MC. (2019). Microtensile bond strength of root canal dentin treated with adhesive and fiber-reinforced post systems. *Braz Oral Res*, 33, e027. <https://doi.org/10.1590/1807-3107bor-2019.vol33.0027>
- Bertoldi Hepburn A. (2012). Rehabilitación posendodóntica: base racional y consideraciones estéticas. Panamericana.
- Bitter K, Meyer-Lueckel H, Priehn K, Kanjuparambil JP, Neumann K y Kielbassa AM. (2006). Effects of luting agent and thermocycling on bond strengths to root canal dentine. *Int Endod J*, 39(10), 809–818. <https://doi.org/10.1111/j.1365-2591.2006.01155.x>
- Bouillaguet S, Troesch S, Wataha JC, Krejci I, Meyer JM y Pashley DH. (2003). Microtensile bond strength between adhesive cement and root canal dentin. *Dent Mater*, 19(3), 199–205. [https://doi.org/10.1016/s0109-5641\(02\)00030-1](https://doi.org/10.1016/s0109-5641(02)00030-1)

- Chappell RP, Cobb CM, Spencer P y Eick JD. (1994). Dentinal tubule anastomosis: a potential factor in adhesive bonding? *J Prosthet Dent*, 72(2), 183–188. [https://doi.org/10.1016/0022-3913\(94\)90078-7](https://doi.org/10.1016/0022-3913(94)90078-7)
- Chersoni S, Acquaviva GL, Prati C, Ferrari M, Grandini S, Pashley DH y Tay FR. (2005). In vivo fluid movement through dentin adhesives in endodontically treated teeth. *J Dent Res*, 84(3), 223–227. <https://doi.org/10.1177/154405910508400303>
- da Costa RG, de Moraes EC, Leão MP, Bindo MJ, Campos EA y Correr GM. (2011). Three-year follow up of customized glass fiber esthetic posts. *Eur J Dent*, 5(1), 107–112. <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC3019755/>
- D'Arcangelo C, Zazzaroni S, D'Amario M, Vadini M, De Angelis F, Trubiani O y Caputi S. (2008). Bond strengths of three types of fibre-reinforced post systems in various regions of root canals. *Int Endod J*, 41(4), 322–328. <https://doi.org/10.1111/j.1365-2591.2007.01367.x>
- Duret B, Reynaud M y Duret F. (1990) Un nouveau concept de reconstitution corono-radicaire: le composipost(1). *Chir Dent France*; 540, 131–41. [http://www.francoisduret.com/Accueil/media/download/Publication/145-FD%201990%20-%20Un%20nouveau%20concept%20de%20reconstitution%20corono-radicaire%20\(1\).pdf](http://www.francoisduret.com/Accueil/media/download/Publication/145-FD%201990%20-%20Un%20nouveau%20concept%20de%20reconstitution%20corono-radicaire%20(1).pdf)
- Ferrari M y Mannocci F. (2000a). A 'one-bottle' adhesive system for bonding a fibre post into a root canal: an SEM evaluation of the post-resin interface. *Int Endod J*, 33(4), 397–400. <https://doi.org/10.1046/j.1365-2591.2000.00310.x>
- Ferrari M, Mannocci F, Vichi A, Cagidiaco MC y Mjör IA. (2000b). Bonding to root canal: structural characteristics of the substrate. *Am J Dent*, 13(5), 255–260.
- Ferrari M, Vichi A y Grandini S. (2001). Efficacy of different adhesive techniques on bonding to root canal walls: an SEM investigation. *Dent Mater*, 17(5), 422–429. [https://doi.org/10.1016/s0109-5641\(00\)00102-0](https://doi.org/10.1016/s0109-5641(00)00102-0)
- García Cuerva M, Ciparelli V, Gualtieri AF, Lenarduzzi A, Fernández Solari J, Rodríguez PA y Gonzalez Zanolto C. (2014). Resistencia de unión en la fijación de postes de base orgánica con la utilización de cementos resinosos con y sin sistema adhesivo. *Rev Fac Odontol, Univ Buenos Aires*, 29(66), 19–23.
- Gaston BA, West LA, Liewehr FR, Fernandes C y Pashley DH. (2001). Evaluation of regional bond strength of resin cement to endodontic surfaces. *J Endod*, 27(5), 321–324. <https://doi.org/10.1097/00004770-200105000-00001>
- Goracci C, Raffaelli O, Monticelli F, Balleri B, Bertelli E y Ferrari M. (2005). The adhesion between prefabricated FRC posts and composite resin cores: microtensile bond strength with and without post-silanization. *Dent Mater*, 21(5), 437–444. <https://doi.org/10.1016/j.dental.2004.07.012>
- Jha P y Jha M. (2012). Retention of fiber posts in different dentin regions: an in vitro study. *Indian J Dent Res*, 23(3), 337–340. <https://doi.org/10.4103/0970-9290.102219>
- Mallmann A, Jacques LB, Valandro LF y Muench A. (2007). Microtensile bond strength of photoactivated and autopolymerized adhesive systems to root dentin using translucent and opaque fiber-reinforced composite posts. *J Prosthet Dent*, 97(3), 165–172. <https://doi.org/10.1016/j.prosdent.2007.01.008>
- Mannocci F, Innocenti M y Ferrari M. (1998). Stereomicroscopic and scanning electron microscopic study of roots obturated with vertically condensed gutta-percha, epoxy resin cement, and dentin bonding agent. *J Endod*, 24(6), 397–400. [https://doi.org/10.1016/S0099-2399\(98\)80019-8](https://doi.org/10.1016/S0099-2399(98)80019-8)
- Mjör IA y Nordahl I. (1996). The density and branching of dentinal tubules in human teeth. *Arch Oral Biol*, 41(5), 401–412. [https://doi.org/10.1016/0003-9969\(96\)00008-8](https://doi.org/10.1016/0003-9969(96)00008-8)
- Monticelli F, Grandini S, Goracci C y Ferrari M. (2003). Clinical behavior of translucent-fiber posts: a 2-year prospective study. *Int J Prosthodont*, 16(6), 593–596.
- Muniz L et al., (2011) Rehabilitación estética en dientes tratados endodónticamente: postes de fibra y posibilidades clínicas conservadoras. Livraria Santos Editora.
- Nakabayashi N y Pashley DH. (1998). Hybridization of dental hard tissue. Quintessence Publishing, pp. 25–27.
- Park JS, Lee JS, Park JW, Chung WG, Choi EH y Lee Y. (2017). Comparison of push-out bond strength of fiber-reinforced composite resin posts according to cement thickness. *J Prosthet Dent*, 118(3), 372–378. <https://doi.org/10.1016/j.prosdent.2016.11.007>

Pashley DH, Ciucchi B y Sano H. (1993). Permeability of dentin to adhesive agents. Quintessence Int, 24(9), 618–631.

Pedreira AP, Pegoraro LF, de Góes MF, Pegoraro TA y Carvalho RM. (2009). Microhardness of resin cements in the intraradicular environment: effects of water storage and softening treatment. Dent Mater, 25(7), 868–876. <https://doi.org/10.1016/j.dental.2009.01.096>

Roberts HW, Leonard DL, Vandewalle KS, Cohen ME y Charlton DG. (2004). The effect of a translucent post on resin composite depth of cure. Dent Mater, 20(7), 617–622. <https://doi.org/10.1016/j.dental.2003.10.004>

Schwartz RS. (2006). Adhesive dentistry and endodontics. Part 2: bonding in the root canal system—the promise and the problems: a review. J Endod, 32(12), 1125–1134. <https://doi.org/10.1016/j.joen.2006.08.003>

Van Meerbeek B, De Munck J, Yoshida Y, Inoue S, Vargas M, Vijay P, Van Landuyt K, Lambrechts P y Vanherle G. (2003). Buonocore memorial lecture. Adhesion to enamel and dentin: current status and future challenges. Oper Dent, 28(3), 215–235.

CONFLICTOS DE INTERÉS

Los autores declaran no tener ningún conflicto de interés.

Dirección para correspondencia

Cátedra de Odontología Restauradora
Facultad de Odontología
Universidad de Buenos Aires
M T de Alvear 2142, Piso 9
Ciudad Autónoma de Buenos Aires, C1122AAH
gc_martin@hotmail.com