

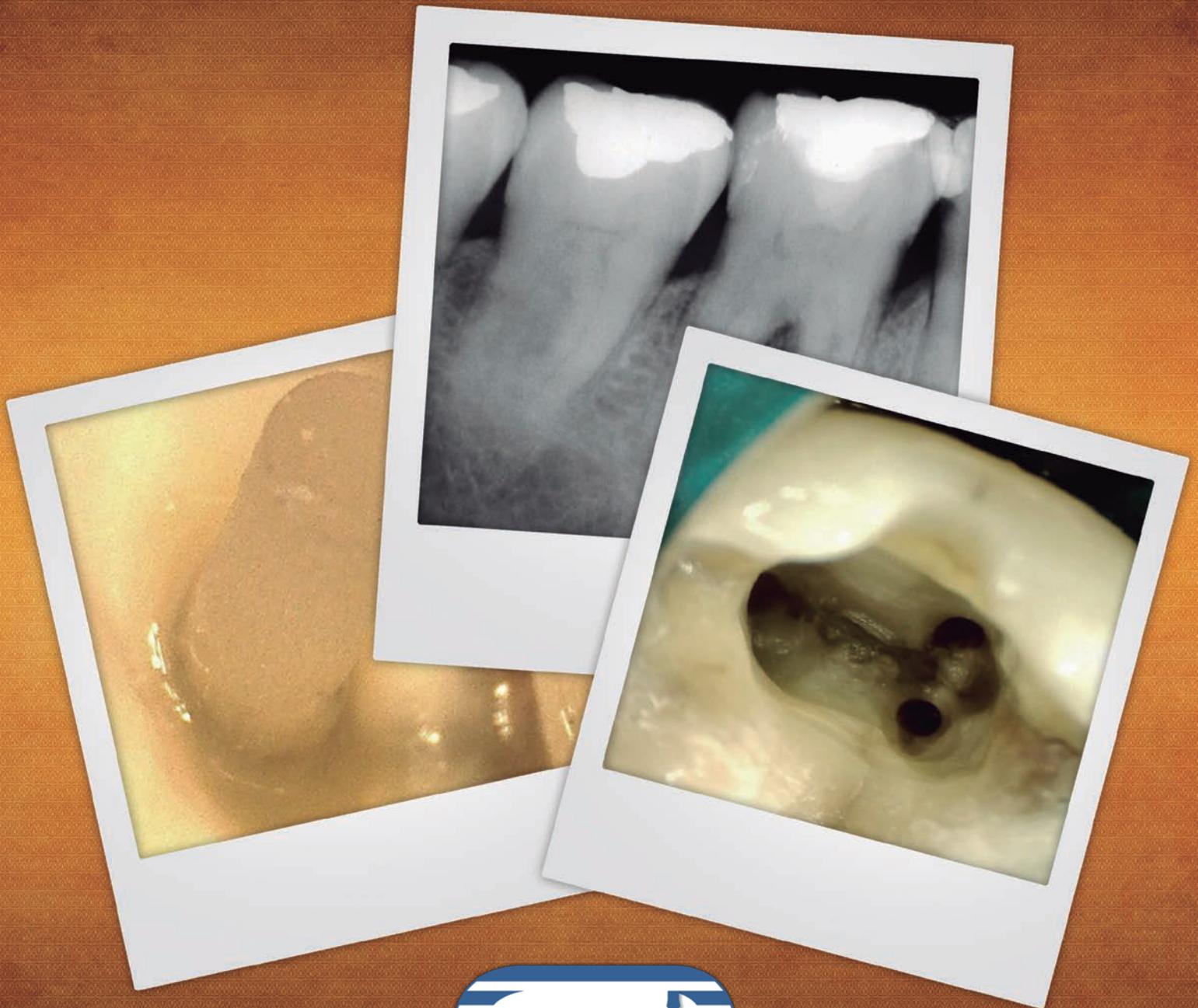
Canal

REVISTA DE LA SOCIEDAD
DE ENDODONCIA DE CHILE

abierto

ISSN 0718-2368

N° 34 Octubre 2016



Blindaje corono-radicular simultáneo en endodoncia: de la instrumentación radicular a la restauración definitiva.

Coronal and root shielding in endodontics: the root canal preparation to the final restoration.



J. Edgar
Valdivia C. ¹



Manoel E. de
Lima Machado ²

¹ Profesor especialista en los cursos de Endodoncia de la APCD Central (São Paulo, Brasil).

Maestría en dentística, área de concentración Endodoncia de la Universidad de São Paulo (FO-USP). Práctica exclusiva en Endodoncia.

² Docente libre en Endodoncia por la Universidad de São Paulo (FO-USP).

Profesor coordinador de los cursos de Endodoncia de la APCD Central (São Paulo, Brasil).

RESUMEN

La restauración de los dientes tratados endodónticamente genera hasta los días actuales discusiones y controversias entre clínicos e investigadores. En este contexto, el uso de pernos intrarradiculares de fibra de vidrio asociados a restauraciones directas en resina compuesta se presenta como una excelente alternativa de tratamiento viable, especialmente por las buenas propiedades mecánicas y estéticas de estos pernos de fibra en asociación con estos materiales resinosos actuales. El objetivo de este trabajo es presentar por medio de casos clínicos una técnica de instrumentación y restauración simultánea del sistema de conductos radiculares, que abarca desde el diagnóstico endo-restaurador planeado, instrumentación mecanizada ideada visando la instalación de retentor intrarradicular, construcción del muñón culminando con la restauración definitiva del diente tratado, considerando los requisitos y aspectos clínicos, mecánicos y biológicos del diente tratado endodónticamente. En los controles clínicos ambos casos presentaron restaurados, una normalidad clínica, se encontraron asintomáticos y en oclusión. Radiográficamente se pudo observar reparación ósea y ausencia de áreas radiolúcidas relacionadas al diente tratado, concluyendo con éxito clínico y radiográfico los casos y la técnica presentada.

Palabras clave: Endodoncia, perno de fibra de vidrio, ultrasonido EV-PREP, resinas bulk fill, Blindaje corono-radicular simultáneo.

ABSTRACT

The restoration of endodontically treated teeth, generates until today, discussions and controversies between clinicians and researchers. In this context, the use of intracanal fiber posts associated with direct restorations in composite resin glass is presented as an excellent alternative of viable treatment, especially by excellent mechanical and aesthetic properties of these post fiber in association with these current resinous materials. The aim of this paper is to present through clinical cases instrumentation technique and simultaneous restoration of root canal system, ranging from diagnosis endo-restorative planned, mechanized instrumentation designed aiming at the installation of intraradicular retentor, construction stump culminating the final restoration of the treated tooth, considering the requirements and clinical, mechanical and biological aspects of endodontically treated tooth. In clinical controls both cases had restored normal clinic, asymptomatic and normal occlusion. Radiographically was observe absence of radiolucent areas and bone repair related to the treaty, concluding with clinical and radiographic success cases and the technique presented tooth.

Keywords: Endodontics, fiberglass post, corel resin, bulk fill resins, simultaneously shielding root-crown.

INTRODUCCIÓN

La restauración de dientes tratados endodónticamente genera hasta hoy discusiones y controversias entre clínicos e investigadores; se puede decir también que se caracteriza por la falta de un protocolo clínico estandarizado. Actualmente la odontología se ha preocupado por definir la técnica más apropiada para la restauración de los dientes despulpados. Pues estos elementos merecen especial atención debido a que presentan una resistencia mecánica inferior cuando comparada con los dientes íntegros (1).

La preservación de una mayor cantidad de dentina, este tejido caracterizado por ser elástico y que confiere resistencia al elemento tanto radicular como coronario, debe ser objetivo de cualquier tratamiento que involucre su desgaste. El reemplazo de esta dentina radicular como coronaria por medio de pernos intra-radicales y materiales resinosos, permite una rehabilitación adecuada del diente tratado endodónticamente. Asimismo, la combinación apropiada de estos materiales permite que el profesional realice restauraciones con un mínimo desgaste de la estructura dentinaria y con éxito clínico comprobado (2).

En lo que se refiere a la restauración, a pesar de la evolución de los tratamientos rehabilitadores, no hay consenso clínico o científico "ideal" en todos los casos (3,4,5), pero sí tenemos parámetros establecidos y consolidados en la literatura, pero incumbe al clínico la toma de la decisión de una corona completa, restauraciones indirectas, semi-directas, overlays, onlays, incrustaciones o restauración directa para cada caso. Por otro lado, si se puede establecer un paralelo entre su relación y la reparación de las lesiones apicales en dientes tratados endodónticamente (6,17). Un aspecto importante a tener en cuenta en la restauración del diente tratado endodónticamente es la cantidad coronaria restante de tejido dentario, collarín de dentina cervical (7), oclusión funcional, entre otros (8).

En la parte de la rehabilitación radicular, los pernos de fibra de vidrio tienen una elasticidad muy similar a la dentina. También absorben las tensiones generadas por las fuerzas de la masticación, brindando de esta forma protección radicular, dispersando las fuerzas en la longitud radicular. Asimismo, permiten una construcción mecánicamente homogénea cuando asociadas a sistemas resinosos (9). En la interfase perno de fibra de vidrio y restauración morfológica del diente tratado está el núcleo de relleno, siendo este un componente intermediario, haciendo esta conexión que tiene por objetivo reconstruir tejido dentario estructural perdido en la parte coronal. Esta reconstrucción es importante, no sólo con el fin de proporcionar apoyo y retención para el material de restauración directa o indirecta (corona), así como en la distribución de tensiones de manera más uniforme alrededor del diente (10). En este contexto, las resinas compuestas actuales, resinas bulk fill o cementos resinosos, facilitan el relleno de la cavidad con la calidad, dureza y de manera rápida en pocos incrementos (11). En la parte coronal del núcleo relleno está la restauración final, que es otro componente importante en la reconstrucción final, tanto morfológica como estéticamente. De hecho, las resinas compuestas con alta carga y presencia de partículas de cerámica en su composición presentan una exigencia estética y alta resistencia mecánica, siendo así una buena opción para restauraciones directas o como una base estructural para una futura corona protésica.

Existen varios materiales y diversas técnicas para restaurar el diente tratado endodónticamente, sin embargo, no cabe duda que su objetivo principal es crear una restauración que pueda ayudar a restablecer las funciones de este elemento dental. Es esencial tener en cuenta que ningún material de restauración reemplazará el tejido dental perdido con la misma eficacia, lo que nos obliga a seleccionar una técnica confiable, que sobre todo que sea conservadora de la estructura dentaria remanente (2,12) y un material que sea biocompatible, tanto funcional como estéticamente (2).

Este trabajo tiene como objetivo presentar mediante casos clínicos, el concepto BCR (blindaje corono radicular simultáneo), que se trata de una técnica de instrumentación y la restauración simultánea del sistema de conductos radiculares, que abarca desde el diagnóstico (endodóntico restaurador), la instrumentación mecanizada modificada, cementación de pernos de fibra de vidrio intra-radicales (cuando sea necesario), concluyendo con la restauración definitiva del diente tratado con materiales resinosos, teniendo en consideración aspectos clínicos, mecánicos y biológicos del diente tratado endodónticamente.

REPORTE CASO CLÍNICO

Caso clínico I

Paciente se presentó a la consulta con fuerte dolor en el primer molar inferior derecho. En la exploración clínica se reveló una profunda restauración en amalgama y radiográficamente se pudo observar la cercanía de ésta con la cámara pulpar, caracterizando un cuadro de necrosis pulpar (figura 1).



Fig. 1- Imagen radiográfica inicial, se puede observar la presencia de calcificación de la cámara pulpar.

Después de una cuidadosa evaluación del caso, teniendo en cuenta el diagnóstico, estructura dental remanente y la necesidad de tratamiento endodóntico, decidimos hacer el tratamiento endodóntico y blindaje corono radicular simultáneo.

Se empezó el tratamiento con el uso de aislamiento absoluto y luego la cirugía de acceso al sistema de conductos radiculares. En la entrada de los conductos se encontró una cámara pulpar calcificada (Fig. 2A). Por medio de la punta de ultrasonido E-4D (Helse, Brasil) se hizo la remoción de la calcificación y el desgaste dentinario selectivo para así poder acceder a los conductos radiculares (Fig. 2B). Después de la preparación de la entrada de los conductos, se llevó a cabo la odontometría a través del localizador foraminal Propex pixi (Maillefer, Dentsply).

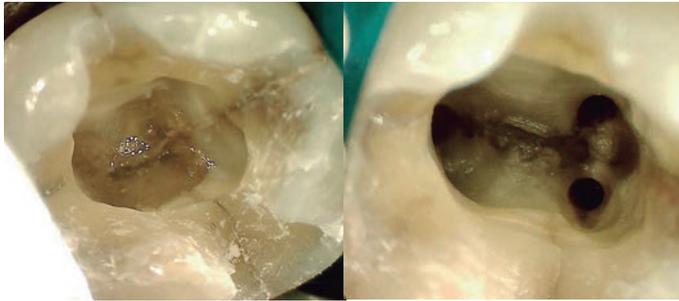


Fig. 2 (A y B): A- Presencia de calcificación en la entrada de los conductos mesiales / B- Después de la remoción de la calcificación por medio del ultrasonido.

Cabe resaltar que antes de iniciarse el tratamiento endodóntico, se hizo la selección del perno de fibra de vidrio de acuerdo a anatomía radicular del conducto distal (donde se cementará el perno intra-radicular), ya que en el preparado biomecánico se introduce la punta EV-PREP (Trinks, São Paulo- Brasil) con la finalidad de dejar preparado el espacio para el perno. En este caso, el perno de fibra de vidrio Rebuilda post 10 (Voco, GmbH) fue elegido como retentor intra-radicular.

Se procedió a la preparación químico-mecánica (PQM) tal como es descrito aquí:

- En conductos mesiales se realizó la PQM con las limas Wave One small y primary (Dentsply, Maillefer).
- Para el conducto distal, la PQM se realizó alternando las limas reciprocantes Wave One primary y large (Dentsply, Maillefer) con la punta ultrasónica EV-PREP (Trinks, São Paulo- Brasil) teniendo en cuenta la LRT (longitud real de trabajo) y la LP (Longitud del pino (LRT-5mm)). Como vemos en seguida:

En primer lugar, conducto distal se hizo la preparación inicial del conducto con la lima Wave One primary en la LRT, luego la lima Wave One large fue alternada con la punta ultrasónica EV-PREP en la LP (LRT-5mm)(Fig. 3A-B). Así mismo, para comprobar la adecuada preparación del conducto y adaptación del perno se realizó la radiografía de prueba del perno (Fig.4 A-B)

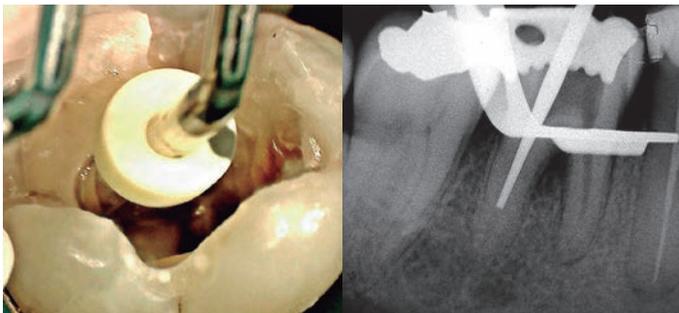


Fig. 3 (A y B): A- Punta ultrasónica EV-PREP (Trinks, São Paulo, Brasil) / B- Rx se puede ver su adaptación en el conducto en el LP.

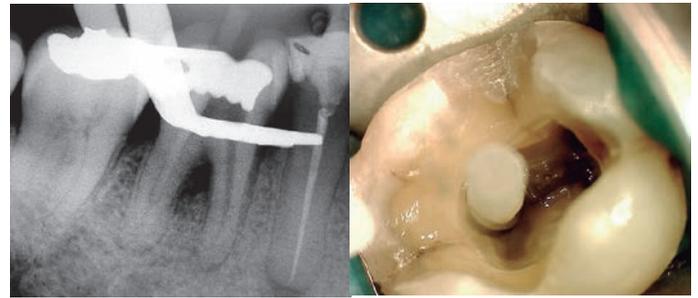


Fig. 4 (A y B): A- Prueba radiográfica del perno en la LP. / B- se puede observar la correcta adaptación del perno de fibra de vidrio en el conducto distal.

Durante la preparación se llevó a cabo una abundante irrigación con hipoclorito de sodio al 2,5% Fórmula e ação(São Paulo, Brasil) . Posteriormente, se realizó la prueba del cono de gutapercha, y el protocolo de irrigación final alternando NaOCl con EDTA (fórmula e ação (acción), São Paulo). Luego, se realizó la obturación de los conductos con la técnica por ola continua de condensación vertical con el system B (SybronEndo) y el cemento endodóntico de elección fue AH Plus (Dentsply, Maillefer). Para el conducto distal se mantuvo obturado solamente el tercio apical, dejando desobturado el conducto en la LP (LRT -5 mm) (Fig. 5), pues en ese espacio se cementará el perno intra-radicular.

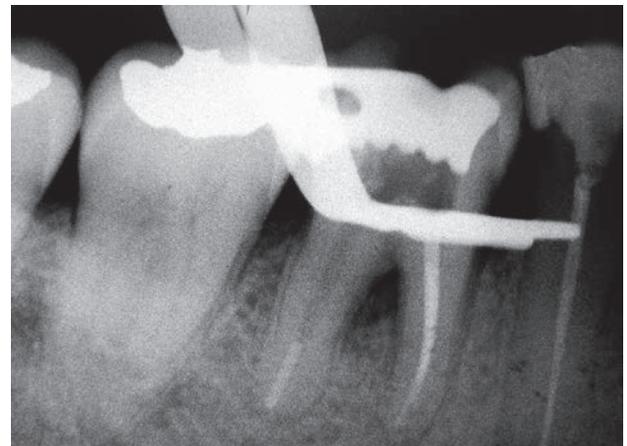


Fig. 5 - RX de la obturación apical (down-pack), mostrando la correcta desobturación dos tercios medio y cervical del conducto distal (lecho del conducto donde será cementado el pino de fibra de vidrio).

A continuación, se procedió al acondicionamiento tanto radicular (conducto distal) como coronario con el adhesivo dentinario Futura Bond U (Voco, GmbH), según las indicaciones del fabricante. Como material de cementación del perno fue usado el cemento resinoso dual Rebuilda DC (Voco, GmbH) y el material de relleno de la cavidad fue la resina bulk fill (X-Tra Fill- Voco, GmbH), según las indicaciones del fabricante (Fig. 6).



Fig.6- Se puede observar el perno de fibra de vidrio cementado en el interior del conducto distal.

Finalmente, se procedió a la realización de la restauración en resina compuesta con Admira Fusion (Voco, GmbH) que presenta alta carga inorgánica y partículas de cerámica en su composición brindando un resultado estético superior (Fig.7A). El paciente fue radiografiado (Fig.7B) e aconsejado a regresar para control periódico (Fig.8).



Fig. 7 (A y B): A- Restauración final / B- Rx final se puede observar un tratamiento endodóntico adecuado y una perfecta adaptación del perno intra-radicular al material restaurador.



Fig.8- Rx de control a los 12 meses, se pudo observar reparación ósea en la región de la furca.

Caso clínico II

Paciente de sexo masculino se presentó a la consulta con dolor pulsátil en el primer molar inferior derecho. Así mismo, el paciente relata haber pasado con su dentista para remoción del perno y corona. Ante la imposibilidad de remover el perno metálico, el paciente fue referido a la Asociación Paulista de Cirujanos Dentistas (APCD-central, São Paulo-Brasil). En la exploración clínica se pudo observar la presencia de un perno metálico colado y radiográficamente se pudo constatar tratamiento endodóntico inadecuado, siendo necesario una reintervención endodóntica (Fig. 1).

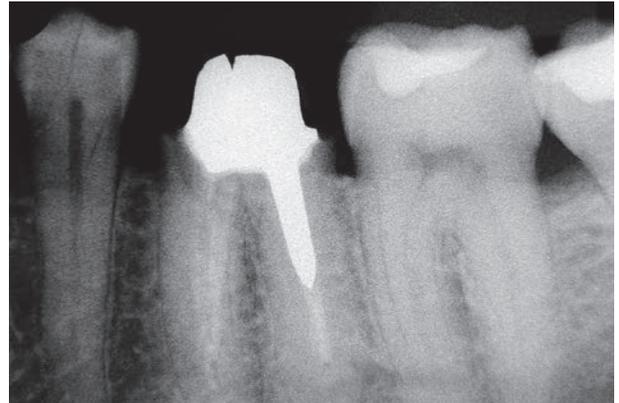


Fig. 1- Radiografía periapical del primer molar inferior, se puede observar la presencia de perno metálico y un tratamiento endodóntico inadecuado.

Después de una criteriosa evaluación del caso, teniendo en cuenta el diagnóstico clínico e radiográfico, estructura dental remaneciente y la necesidad de tratamiento endodóntico decidimos hacer el tratamiento endodóntico y blindaje coronario radiocircular simultáneo, para posteriormente encaminar el caso para el rehabilitador.

Fue usado aislamiento absoluto y perno metálico fue removido por medio de puntas ultrasónicas E-12 y E-5 (Helse-São Paulo). Posteriormente, los conductos fueron desobturados con el sistema Protaper desobturación (Dentsply,Maillefer) y así se procedió a la preparación químico-mecánica (PQM), tal como es descrito aquí:

- En conductos mesiales se realizó la PQM con las limas Wave One primary e large (Dentsply,Maillefer).
- Para el conducto distal la PQM se realizó alternando las limas recíprocantes Wave One primary e large (Dentsply,Maillefer) y Reciproc R50 (VDW-Alemania) con la punta ultrasónica EV-PREP (Trinks, São Paulo- Brasil) teniendo en cuenta la LRT (Longitud real de trabajo) y la LP (Longitud del pino (LRT-5mm)). Como fue descrito anteriormente.

Para este caso el perno de fibra de vidrio de elección fue el White post DC 1 (FGM, Brasil)(Fig. 2).



Fig. 2- Perno de fibra de vidrio adaptado en la LP (longitud de trabajo del perno) en el conducto radicular distal.

Durante la preparación se llevó a cabo una abundante irrigación con hipoclorito de sodio al 2,5% (Fórmula e ação (acción), São Paulo). Posteriormente, se realizó la prueba de los conos de gutapercha (Fig.3A), y el protocolo de irrigación final alternando NaOCl con EDTA (Fórmula e ação (acción), São Paulo). Luego, se realizó la obturación de los conductos con la técnica por ola continua de condensación vertical con el system B (SybronEndo) y el cemento endodóntico de elección fue AH Plus (Dentsply, Maillefer). Para el conducto distal se mantuvo obturado solamente el tercio apical, dejando desobturado el conducto en la LP (LRT -5 mm) (Fig. 3B), ya que en ese espacio se cementará el perno intra-radicular.

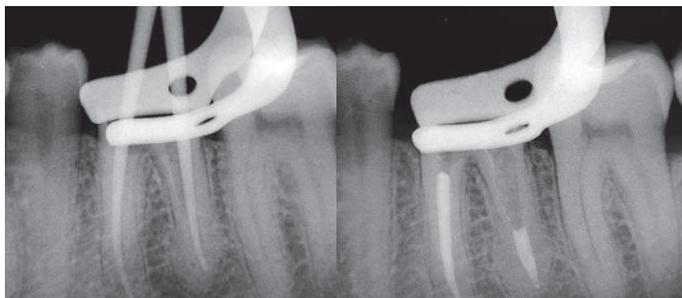


Fig. 3 (A y B): A- Radiografía de la prueba del cono de gutapercha / B- RX de la obturación apical (down-pack), mostrando la correcta desobturación dos tercios medio y cervical del conducto distal (lecho del conducto donde será cementado el pino de fibra de vidrio).

A continuación, se procedió al acondicionamiento tanto radicular (conducto distal) como coronario con el adhesivo dentinario Ambar universal (FGM, Brasil) según las indicaciones del fabricante. Como material de cementación del perno fue usado el cemento resinoso dual All Cem Core (FGM, Brasil) y para reconstrucción del muñón coronario fue usada la resina compuesta Llis (FGM, Brasil) (Fig. 4).



Fig.4- Muñón coronario en resina compuesta, se puede observar el remanente de dentina cervical (efecto férula).

Terminado el muñón coronario, se realizó una radiografía final (Fig.5) y fue confeccionado su corona provisional. Fue derivado al especialista en rehabilitación para la confección de una corona protésica.

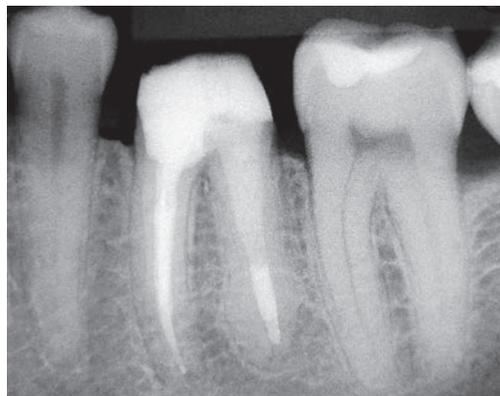


Fig.5- Rx final, se puede observar un retratamiento endodóntico adecuado, una perfecta adaptación del perno intra-radicular y del muñón coronario.

En el control periódico a los 12 meses, el paciente fue evaluado tanto clínicamente como radiográficamente. Se mostró asintomático, una buena adaptación de la corona y el tratamiento endodóntico con ausencia de áreas radiolúcidas compatible con lesión apical (Figs. 6 A y B).

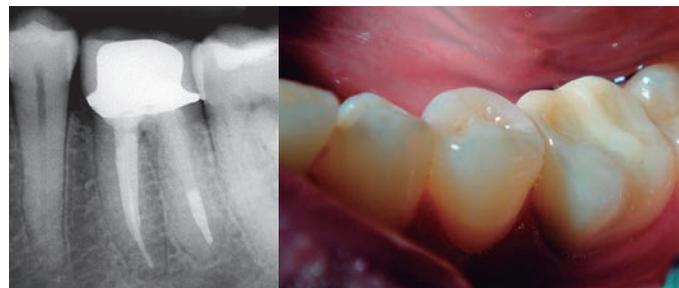


Fig.6 (A y B): A- Rx de control a los 12 meses / B- Corona protésica.

DISCUSIÓN

La literatura describe que el diente tratado endodónticamente merece un cuidado especial, principalmente en lo que se refiere a su restauración. Tenemos que un diente desvitalizado se debilita debido a un cambio biomecánico, ya que ha sufrido un cambio en su arquitectura y morfología, volviéndose más frágil debido a la pérdida de estructura dental por caries, fracturas, preparación de la cavidad, acceso y la instrumentación excesiva del conducto radicular (13). Las directrices para la restauración de dientes con tratamiento endodóntico son a veces controvertidas. Como hemos citado anteriormente, hay algunos criterios a tener en cuenta para la designación de ciertos procedimientos restaurativos o protésicos. Sin embargo, no hay estudios de criterios bien definidos que puedan resolver todos los casos debido a la gran variedad de casos y situaciones en las que están sometidos los dientes en el sistema bucal(28). Con base en evidencia clínica, esta falta

de consenso sobre las indicaciones propuestas, a menudo limita a los clínicos a decidir por una u otra restauración.

En los casos presentados, muestra la importancia de usar una técnica aplicable en el presente contexto, siendo una opción para la rehabilitación inmediata de los dientes tratados endodónticamente, con un carácter mínimamente invasivo, asociando pernos de fibra de vidrio a restauraciones en resina compuesta. Representa una alternativa viable, principalmente por buenas propiedades mecánicas y estéticas de los pernos de fibra de vidrio y materiales actuales en resina compuesta (29). También es importante precisar que en esta técnica el uso del aislamiento absoluto en todo momento del procedimiento es indispensable, ya que sabemos que la contaminación bacteriana por vía bucal, la presencia de sangre y humedad de la saliva podría perjudicar el resultado, tanto del tratamiento endodóntico como el restaurador.

La microfiltración coronaria puede producir la penetración de bacterias al interior del conducto radicular (14,15). Sin la restauración coronaria, el éxito a largo plazo del tratamiento endodóntico sigue siendo cuestionable (6,16,17) y la falta del sellado coronario puede exponer los conductos a microorganismos de la cavidad bucal. Estas bacterias pueden iniciar y mantener un proceso inflamatorio de los tejidos periapicales, llamada periodontitis apical. Por otro lado, la susceptibilidad a la fractura coronaria y la infiltración bacteriana puede conducir a un fracaso (18). Ng et al. en un meta-análisis indicó que en dientes con tratamiento endodóntico y una restauración satisfactoria, la tasa de éxito es mayor que los dientes que presentan una restauración mal adaptada (19).

Pernos intra-radicales de fibra de vidrio son ampliamente utilizados para la restauración de dientes tratados endodónticamente cuando hay una estructura dental insuficiente para retención de un núcleo de relleno para la restauración final (20) y se han vuelto más populares por sus resultados estéticos satisfactorios, ya que tienen mejores propiedades ópticas en comparación con el metal (21). Así mismo, tienen rigidez muy similar a la dentina, absorbiendo de ese modo las tensiones generadas por las fuerzas de la masticación y, de esta forma, protegiendo la porción radicular, ya que permiten la construcción de una unidad mecánicamente homogénea (9,22). El hecho de dispensar el trabajo de laboratorio es otro beneficio. Según Assif et al. (23), núcleos metálicos fundidos no cumplen con los principios biológicos y mecánicos de los dientes con tratamiento endodóntico, ya que están hechos de metales que tienen un alto módulo de elasticidad y de esta forma puede inducir a un aumento de la tasa de fracturas radiculares. Sabemos que los pinos intra radiculares no aumentan la resistencia de la estructura restante del diente en los dientes tratados endodónticamente (24). Por el contrario, de acuerdo con el diseño del perno, estos pueden debilitar la raíz, debido a la cantidad de dentina eliminada durante la preparación para pernos. La técnica modificada de instrumentación de conductos radiculares, pre-

sentada en este artículo, propone para aquellos conductos donde se cementará el perno de fibra de vidrio alternar la instrumentación con el uso de limas rotatorias o reciprocantes y la punta ultrasónica EV PREP (Trinks, São Paulo-Brasil) con la finalidad de preparar simultáneamente el conducto hasta la longitud de trabajo y la porción del conducto donde se cementará el perno de fibra de vidrio (hasta la longitud de trabajo del pino). De igual manera, esta punta permite remover y cortar restos de gutapercha de la pared del conducto y remover la dentina más superficial de la pared del conducto, ya que el cemento resinoso requiere de paredes dentinarias limpias para la formación de la capa híbrida, pensando en el mecanismo de adhesión del sistema adhesivo a las paredes radiculares (25,26).

La interfaz entre perno intra radicular y la restauración morfológica final del diente que se inserta está en el núcleo de relleno en resina compuesta con la finalidad de reconstruir tejidos dentales que tuvieron pérdida estructural. Esta reconstrucción es importante, no sólo porque proporciona apoyo y retención para el material de restauración directa (resina), semi-directa (onlays, inlays, overlays) o indirecta (corona), mas si como en distribución uniforme de tensiones oclusales alrededor del diente. Diversos materiales han demostrado ser eficaces en la construcción de núcleos de relleno, tales como amalgama, cemento de ionómero de vidrio, y han sido ampliamente descritos en la literatura (27).

Con la evolución de las características ópticas y mecánicas de las resinas compuestas actuales se ha aumentado la previsibilidad y tiempo de vida de las restauraciones directas de los dientes tratados endodónticamente. En el primer caso clínico, el uso de resina compuesta con partículas de cerámica asociada a perno intra radicular de fibra de vidrio permitió devolver la función y estética con un mínimo de desgaste y la preservación de dentina, tanto coronaria como radicular. Importante destacar que en este caso clínico la función del perno intra-radicular es disipar las fuerzas oclusales ya que anteriormente este diente presentaba grietas en la parte coronaria. En el segundo caso clínico, esta asociación (perno y resina) permitió la construcción de un muñón coronario estructurado para una futura corona protésica. Por otra parte, debemos destacar el papel del endodoncista en la preparación e instalación de pernos intra-radicales por estar familiarizado con la anatomía radicular y su relación directa con procedimientos restauradores, así mismo trabajar en un campo con aislamiento absoluto es fundamental.

Un gran número de artículos científicos y clínicos han sido publicados discutiendo los beneficios de los pernos de fibra y materiales adhesivos. En este contexto, la divulgación de casos clínicos que describen técnicas y demuestran la longevidad de sus resultados es de importancia fundamental para la credibilidad y la seguridad del material publicado.

Referencias Bibliográficas

1. Sedgley CM, Messer HH. Are endodontically treated teeth more brittle? *J Endod.* v.18, p.332-5, 1992.
2. Valdivia, J.E.; Flores, H.C.; Machado, M.E.L. Conceito de blindagem corono radicular: instalação de pinos diretos como retentores de restauração extensa. *FGM News*, v. 18, p.33-35 2016.
3. Perel ML, Muroff FI. Clinical criteria for posts and cores. *J Prosthet Dent.* v.28, p.405-11, 1972.
4. Meyenberg K. The ideal restoration of endodontically treated teeth - structural and esthetic considerations: a review of the literature and clinical guidelines for the restorative clinician. *Eur J Esthet Dent.* 2013 Summer;8(2):238-68.
5. Baba NZ1, Goodacre CJ, Daher T. *Gen Dent.* Restoration of endodontically treated teeth: the seven keys to success. 2009 Nov-Dec;57(6):596-603.
6. Ray HA, Trope M. Periapical status of endodontically treated teeth in relation to the technical quality of the root filling and the coronal restoration. *Int Endod J* 1995;28:12-8.
7. Assif D, Gorfil C. Biomechanical considerations in restoring endodontically treated teeth. *J Prosthet Dent.* v. 71, p. 565-67, 1994.
8. Soares CJ, Valdivia AD, da Silva GR, Santana FR, Menezes Mde S. Longitudinal clinical evaluation of post systems: a literature review. *Braz Dent J.* 2012;23(2):135-740.
9. Santos-Filho PC, Veríssimo C, Raposo LH, Noritomi MecEng PY, Marcondes Martins LR5. Influence of ferrule, post system, and length on stress distribution of weakened root-filled teeth. *J Endod.* 2014 Nov;40(11):1874-8.
10. Engelman MJ. *Core Materials.* *J Calif Dent Ass.* v.16 p. 41-5, 1988.
11. Kapoor N, Bahuguna N, Anand S. Influence of composite insertion technique on gap formation. *J Conserv Dent.* 2016 Jan-Feb;19(1):77-81.
12. Albuquerque RC. Estudo da resistencia a fratura de dentes reconstruídos com nucleos de preenchimento. Efeito de materiais e pinos. *Rev Odontol UNESP*, v. 25, p. 193-205, 1996.
13. Shillingburg Jr. HT, et al. *Fundamentos de Prótese Fixa.* 3 ed. São Paulo: Quintessence, p.149-82, 1998.
14. Swanson K, Madison S. An evaluation of coronal microleakage in endodontically treated teeth. Part I: time periods. *J Endod* 1987;13:56-9.
15. Madison S, Swanson K, Chiles SA. An evaluation of coronal microleakage in endodontically treated teeth. Part II: sealer types. *J Endod* 1987;13:109-12.
16. Saunders WP, Saunders EM. Coronal leakage as a cause of failure in root canal therapy: a review. *Endod Dent Traumatol* 1994;10:105-8.
17. Bayram HM, Celikten B, Bayram E, Bozkurt A. Fluid flow evaluation of coronal microleakage intraorifice barrier materials in endodontically treated teeth. *Eur J Dent* 2013;7:359-62.
18. Tabassum S, Khan FR. Failure of endodontic treatment: The usual suspects. *Eur J Dent.* 2016 Jan-Mar;10(1):144-7.
19. Ng YL, Mann V, Rahbaran S, Lewsey J, Gulabivala K. Outcome of primary root canal treatment: Systematic review of the literature - Part 2. Influence of clinical factors. *Int Endod J* 2008;41:6-31.
20. Ferrari, M.; Vichi, A.; GarciaGodoy, F. Clinical evaluation of fiber-reinforced epoxy resin posts and cast post and core. *Am. J. Dent.*, San Antonio, v. 13, p.15B-18B, May 2000. Special
21. Morgano SM. Restoration of pulpless teeth: application of traditional principles in present and future contexts. *J Prosthet Dent*, 75,pp. 375-380. 1996.
22. Asmussen, E.; Peutzfeldt, A., Sahavi A. Finite element analysis of stresses in endodontically treated, dowelrestored teeth. *J. Prosthet. Dent.*, St. Louis, v. 94, no. 4, p. 321-329, Oct. 2005.
23. Assif D, et al. Photoelastic analysis of stress transfer by endodontically treated teeth to the supporting structure using different restorative techniques. *J Prosthet Dent.* v. 61, p. 535-43, 1989.
24. Schwartz RS, Robbins JW. Post placement and restoration of endodontically treated teeth: a literature review. *J Endod*, 30,pp. 289-301,2004.
25. Bowen RL, Eick JD, Henderson DA, Anderson DW. Smear layer: removal and bonding considerations. *Oper Dent Suppl* 1984;3:30-4.
26. Martinho FC, Carvalho CA, Oliveira LD, de Lacerda AJ, Xavier AC, Augusto MG, Zanatta RF, Pucci CR. Comparison of different dentin pretreatment protocols on the bond strength of glass fiber post using self-etching adhesive. *J Endod.* 2015 Jan;41(1):83-7.
27. Engelman MJ. *Core Materials.* *J Calif Dent Ass.* v.16 p. 41-5, 1988.
28. Figueiredo FE, Martins-Filho PR, Faria-E-Silva AL. Do metal post-retained restorations result in more root fractures than fiber post-retained restorations? A systematic review and meta-analysis. *J Endod.* 2015 Mar;41(3):309-16.
29. Valdivia JE, Pires MMP, Beltran HS, Machado MEL. Importance of ultrasound use in endodontic access of teeth with pulp calcification. *Dental Press Endod.* 2015 May-Aug;5(2):67-73.