

FIJACIÓN SIMPLIFICADA DE PERNOS DE FIBRA CON CEMENTOS DE RESINA AUTOGRABANTE Y DE IONÓMERO DE VIDRIO MODIFICADOS CON RESINA. REPORTE DE CASO Y REVISIÓN DE LA LITERATURA

DR. ALEJANDRO BERTOLDI HEPBURN

Profesor de Cariología y Operatoria. Facultad de Ciencias de la Salud. Universidad del Desarrollo. Concepción, Chile.
Profesor de la Carrera de Especialización en Rehabilitación Oral. Facultad de Odontología. Universidad del Desarrollo. Concepción, Chile.

RESUMEN

Los pernos de fibra pueden ser fijados con técnicas simplificadas empleando cementos de ionómero de vidrio modificados con resina o de resina autograbante. De esta manera se evitan las técnicas de adhesión y sus variables complejas que comprometen muchas veces el resultado final del tratamiento.

Los resultados son promisorios en cuanto a valores de retención, simplificación de la técnica y agilidad del proceso clínico.

En el artículo, se presenta un caso clínico de fijación simplificada de un perno de fibra con un cemento de resina autograbante y se revisa la literatura científica.

Palabras clave: pernos, cementos de ionómero vítreo, cementos de resina compuesta, agentes cementantes.

ABSTRACT

Fiber endodontic posts can be cemented with simplified techniques using resin modified glass ionomer and self-etching resin cements as luting agents. In this way adhesion techniques with their complex variables –that many times jeopardize the final outcome– can be avoided

The results are promising. The retention rate is high and the clinical technique is simple and agile.

In this article, a clinical case of a simplified cementation of fiber post with a self-etching resin cement is reported. The scientific literature is also reviewed.

Keywords: post and core technique, glass ionomer cements, composite resin cements, luting agents.

INTRODUCCIÓN

Los pernos de fibra ofrecen varias ventajas en la rehabilitación coronaria posendodóntica. Entre las más importantes se reconoce su funcionamiento mecánico que resulta más compatible con el del diente: el módulo de elasticidad que presentan los pernos de fibra es similar al de la dentina por lo que en función la deformación entre el perno y el diente es simultánea evitándose puntos de concentración de estrés con posibles inicios de fisuras o fracturas.

Los pernos de fibra generan una mayor sobrevida de la raíz dentaria si se los comparara con pernos rígidos como los metálicos colados. No obstante, la presencia de tejido dentario remanente es un factor importante para el buen comportamiento físico del perno (Ferrari et al., 2012).

También son ventajas importantes en la técnica de pernos de fibra la preparación del lecho radicular

que resulta más económica en tejidos, y el mejor rendimiento estético del muñón. Son estructuras de aspecto óptico más acorde al tejido dentario y presentan grados variables de translucidez. Por ello se complementan bien con coronas de base translúcida o semitranslúcida con las que pueden dar origen a una restauración de resultados ópticos de mayor naturalidad.

Desde un comienzo se indicó la fijación de los pernos de fibra con modalidad adhesiva para mejorar los valores de retención dentro del conducto radicular. Con la adhesión entre el perno y la dentina se establecería un monobloque adhesivo que también redundaría en mejoras físicas para el perno y el diente.

Sin embargo, conseguir adhesión (entiéndase por adhesión el establecimiento de uniones micromecánicas y/o químicas entre el medio cementante y las partes puestas en contacto, dentina radicular y perno de fibra) en el lecho radicular del diente tratado endodónticamente es un proceso complejo con múltiples variables que lo condicionan y dificultan (Bertoldi Hepburn & Ensinas, 2012).

Estas limitaciones conducen a frecuentes desprendimientos del perno y su restauración coronaria.

Los inconvenientes de las técnicas de fijación de pernos pueden en gran parte ser superados cuando la retención del poste se base en traba mecánica y no dependa de procesos adhesivos.

Goracci et al., (2005) comprobaron que la traba mecánica es un factor de mayor relevancia para la retención del perno en su lecho que la adhesión que pudiera lograr el material cementante.

Es muy frecuente, luego de la preparación del espacio o lecho para el perno, no lograr adecuada adaptación y traba mecánica. Deberán ponerse en ejecución entonces, algunas técnicas clínicas complementarias, tales como suplementos del poste con composite o composite reforzado con fibras (FRC), empleo de postes de fibra accesorios, u otras (Bertoldi Hepburn & Ensinas).

La introducción de materiales cementantes como los ionómeros de vidrio modificados con resina (IVMR) y más recientemente los cementos de resina autograbante (CRAG) permitió mejorar los valores de retención para pernos de fibra, y al mismo tiempo trabajar con técnicas clínicas sustancialmente más simples

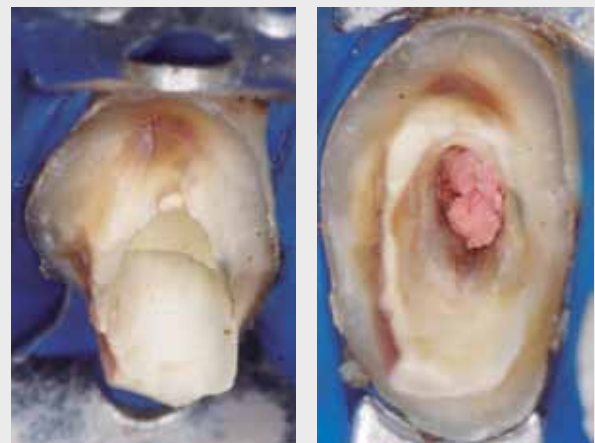
que aquellas donde se persigue adhesión empleando para ello diversas sustancias acondicionadoras para la dentina y el perno (agentes quelantes, disolventes de materia orgánica, ácidos, vinil silanos, etc.) en combinación con adhesivos dentinarios de base resinosa y cementos de resina.

Por otro lado, las mejoras que alcanzaron varios pernos de fibra actuales hacen también innecesario al **monobloque adhesivo** para mejorar la resistencia mecánica del perno.

CASO CLÍNICO

Se presentó en la clínica del curso de postgrado en Rehabilitación Oral de la Facultad de Odontología de la Universidad del Desarrollo (Concepción, Chile) una paciente mujer de 40 años a la que recientemente se le había efectuado un retratamiento endodóntico en la pieza 2.3.

Después de remover una corona provisoria, se observa el conducto y se percibe una evidente forma oval en sentido vestibulo – palatino. (Fig. 1 y 2).



FIGS. 1 Y 2: ACCESO CORONARIO DEL CONDUCTO RADICULAR DE LA PIEZA 2.3. OBSÉRVESE LA FORMA OVAL QUE PRESENTA. LA PIEZA YA ESTÁ AISLADA EN FORMA ABSOLUTA PARA EL TRATAMIENTO.

El análisis de la radiografía postoperatoria determina una importante conicidad del conducto tercios medio y coronario. De acuerdo al informe del Odontólogo Endodoncista, la raíz posee una longitud de 21 mm medida desde la porción más coronaria del remanente hasta el ápice radiográfico (Fig. 3).



FIG. 3: IMAGEN RADIOGRÁFICA DE LA PIEZA A TRATAR. OBSÉRVESE LA LONGITUD DE LA RAÍZ, LA PRESENCIA DE UNA PORCIÓN RECTA QUE INVOLUCRA LOS 2/3 CORONARIOS DEL CONDUCTO, LA CURVATURA DEL TERCIO APICAL DE LA RAÍZ, Y LA GRAN CONVICIDAD DE LA PORCIÓN MÁS CORONARIA DEL CONDUCTO.

En la sesión de trabajo se insertará un perno de fibra y se elaborará una nueva corona provisoria. Para este propósito se analizó la radiografía postoperatoria del tratamiento endodóntico y, sobre ella, se consideró el diseño, la longitud y el calibre más apropiados para el perno. Luego se efectuó la preparación del espacio o lecho para el perno en el conducto radicular.

El perno seleccionado (DT Light-Post, RTD – Francia) está compuesto por fibras de cuarzo incluidas en una matriz de resina epóxica, y presenta alta resistencia a la fractura y a la fatiga (Tomazinho et al., 2010).

El conducto radicular presenta una porción recta de 16 mm que se aprovechará para conseguir mayor extensión en profundidad con el perno. Quedará un remanente de 5 mm de obturación endodóntica en el extremo apical curvo del conducto (fig. 3).

La preparación del conducto radicular se inició con el empleo secuencial de fresas Gates #1, #2 y #3 (fig. 4) para remover la gutapercha hasta la longitud de trabajo; siguió con fresas Largo de Maillefer (Peeso) #1 y #2 para iniciar la preparación del lecho (fig. 5), y finalizó con el uso secuencial de las fresas específicas del perno (#0.5 y #1) (figs. 6 y 7) que crearon las formas finales del lecho, concordantes con las del perno seleccionado.

Las fresas fueron nuevas (sin uso previo) lo que mejoró su poder de corte, y se emplearon a baja velocidad (10.000 rpm). Luego del uso de cada fresa, se irrigó el lecho con solución fisiológica (fig. 8).

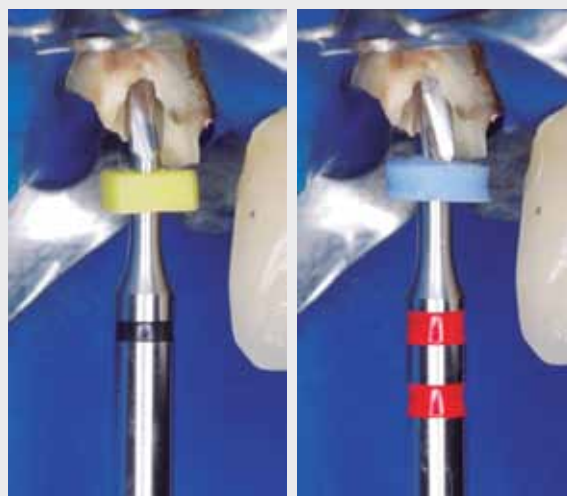
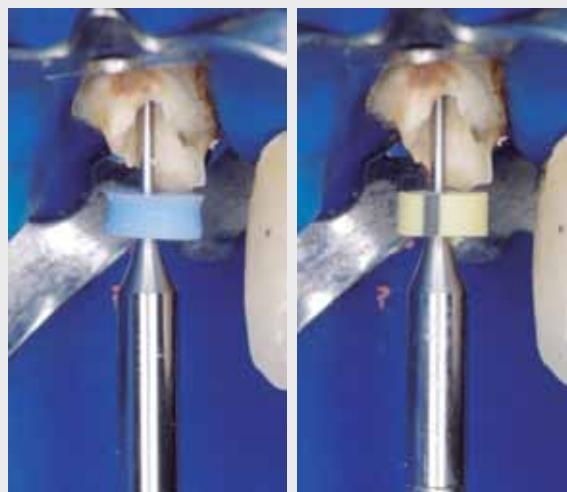
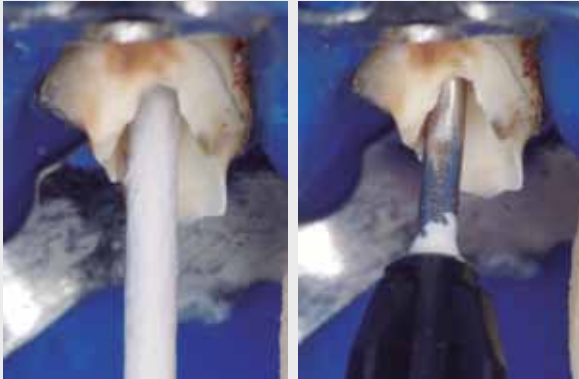


FIG. 4, 5, 6, 7 Y 8: SECUENCIA DE INSTRUMENTOS EMPLEADOS PARA LA PREPARACIÓN DEL ESPACIO O LECHO PARA EL PERNO. SE EMPLEÓ UN TOTAL DE 7 INSTRUMENTOS. LAS FRESAS NO TENÍAN USO Y POR ELLO SU PODER DE CORTE NO ESTABA ALTERADO, Y ACTUARON A BAJA VELOCIDAD CON ABUNDANTE LÍQUIDO DE IRRIGACIÓN DENTRO DEL CONDUCTO RADICULAR.

El líquido irrigante se mantuvo dentro del lecho durante la instrumentación para disminuir el calor por fricción y posibles daños sobre la dentina, así como para prevenir la formación de una capa gruesa de barro dentinario secundario sobre las paredes (Ferrari & Tay, 2004).

Finalmente se irrigó con alcohol 96 grados para facilitar el secado posterior del lecho (fig. 9) que se realizó con chorro de aire y absorbiendo el líquido remanente con puntas de papel (fig. 10).

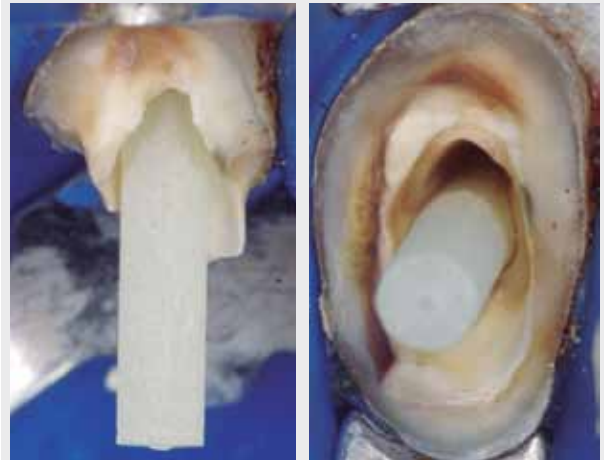
Una vez seco, el lecho fue controlado a través de un microscopio (Omni Pico, Carl Zeiss) para identificar y eventualmente remover restos de gutapercha o cemento que pudieron permanecer sobre las paredes (fig. 11). Esta situación es muy frecuente en los conductos de caninos dada la forma anatómica de los mismos. Los restos se suelen depositar con mayor frecuencia sobre las superficies vestibulares y/o palatinas (o linguales).



FIGS. 9, 10 Y 11: DESPUÉS DE UN ENJUAGUE FINAL CON ALCOHOL, SE SECÓ EL LECHO CON PUNTAS ABSORBENTES (CONOS DE PAPEL). POSTERIORMENTE SE OBSERVÓ EL CONDUCTO A LA LUZ DE UN MICROSCOPIO PARA ELIMINAR RESTOS DE CEMENTO O GUTAPERCHA HASTA CONSTATAR UNA ADECUADA LIMPIEZA.

Una vez que el lecho para el perno resultó completamente limpio de cemento y/o gutapercha, se probó el perno. Como era esperable, dada la forma del conducto, la adaptación del perno fue inadecuada en el tercio coronario y parte del tercio medio; no se estableció contacto contra las paredes del lecho (figs. 12 y 13).

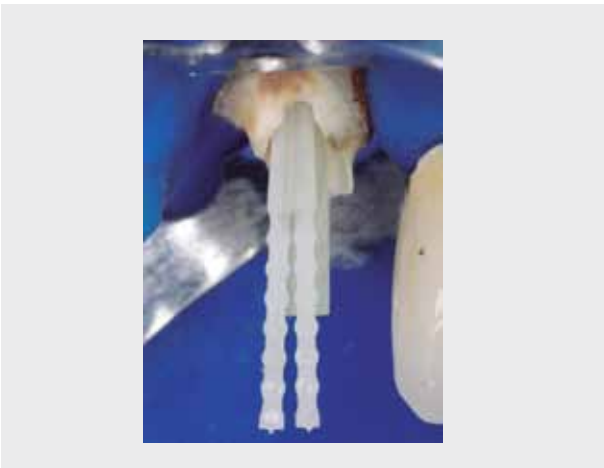
La falta de adaptación y contacto restó fricción superficial entre el perno y las paredes del lecho y, por ende, la traba mecánica del perno resultó escasa.



FIGS. 12 Y 13: LA ADAPTACIÓN DEL PERNO RESULTÓ INAPROPIADA DEBIDO A LA GRAN CONICIDAD Y FORMA OVAL DEL LECHO. UNA VISTA INCISAL MUESTRA UN GRAN ESPACIO DE SEPARACIÓN RESPECTO DE LA PARED VESTIBULAR.

Para conseguir una traba adecuada se insertaron dos pernos de fibra accesorios (Fibercone, RTD) que funcionaron como complementos del perno principal. Fueron colocados hacia la pared vestibular del lecho para el perno aprovechando el mayor espacio existente entre el perno principal y la pared del lecho (Fig. 14 y 15).

Los pernos accesorios son más delgados que el perno principal. La porción radicular presenta forma ligeramente cónica.





FIGS. 14 Y 15: DOS PERNOS DE FIBRA ACCESORIOS SE INSERTARON COMO COMPLEMENTO DEL PERNO PRINCIPAL OCUPANDO GRAN PARTE DEL ESPACIO QUE SURGE POR LA DESADAPTACIÓN DEL PERNO PRINCIPAL. EN ESTE CASO, LOS PERNOS ACCESORIOS SON IGUALES EN COMPOSICIÓN Y PROPIEDADES FÍSICAS AL PERNO PRINCIPAL.

Es interesante notar que los pernos accesorios, además de completar la traba del perno principal, forman —junto a este— una estructura de mayor calibre y por ello, de mayor resistencia mecánica.

Luego de la prueba, el conjunto de pernos fue descontaminado mediante inmersión en alcohol 96 grados durante cinco minutos y luego, secados con aire limpio y seco proveniente de la jeringa triple de la unidad.

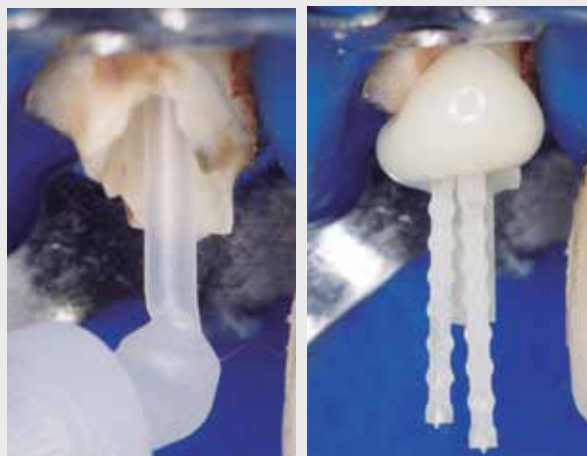
El lecho también fue descontaminado. Se irrigó con 5 ml de gluconato de clorhexidina 2% en solución acuosa (Viarclean-Up, Viarden) seguido de una irrigación final con 5 ml de alcohol.

Posteriormente, se secó con puntas de papel absorbentes.

A continuación, se preparó la jeringa de automezcla de un cemento de resina autograbante (Bifix SE, VOCO), a la cual se le montaron puntas de inyección delgadas y largas para poder alcanzar una posición próxima al fondo del lecho radicular. El cemento se inyectó dentro del lecho con la punta de aplicación de la jeringa haciendo tope en la porción más profunda, y fue retirada gradualmente en la medida que el material llenaba el espacio (fig. 16).

Una vez completada la inyección del cemento en el lecho, se colocaron los pernos repitiendo la posición de la prueba en la cual se consiguió la traba. Se insertó en primer término el perno principal. La inserción fue gradual, permitiendo al exceso de ce-

mento fluir fuera del lecho de manera de no crear presión hidráulica que pudiera afectar a la raíz. La inserción continuó con los pernos accesorios hasta notar el completo asentamiento de los mismos (figs. 17 y 18).



FIGS. 16, 17 Y 18: SE INYECTÓ UN CEMENTO DE RESINA AUTOGRABANTE (BIFIX SE, VOCO SE) DENTRO DEL LECHO PARA EL PERNO. NÓTESE EL DELGADO CALIBRE Y LA LONGITUD DE LA PUNTA DE APLICACIÓN. LOS PERNOS FUERON POSICIONADOS EN LA MISMA POSICIÓN DE LA PRUEBA. SE CONSIGUIÓ UNA FIRME TRABA ENTRE LOS PERNOS Y LAS PAREDES DEL LECHO.

El exceso de cemento se removió con un pincel y luego, se fotoactivó su polimerización con luz azul (longitudes de onda 420 a 480 nm) generada por una lámpara de fotoactivación productora de alto flujo radiante (aprox. 1000 mW/cm²) a base de LED luminosos (Celalux 2, VOCO GmbH).

La guía de luz de la lámpara de fotoactivación se posicionó en contacto con el extremo coronario del perno principal y se fotoactivó durante 2 minutos en

modalidad normal (dado que el tiempo máximo de funcionamiento de la unidad es de 40 segundos, se hicieron 3 ciclos). Posteriormente se hizo la misma maniobra sobre los pernos accesorios por 40 segundos cada uno. Se procuró mantener pleno contacto de la guía de luz contra el extremo coronario de los pernos para permitir una mayor conducción de luz a través de los mismos.

A continuación, se aplicó gel de ácido fosfórico al 35% (Vococid, VOCO GmbH) sobre la dentina coronaria remanente y sobre la superficie de los pernos. El ácido actuó 15 segundos y luego fue enjuagado con chorro de aire y agua por otros 15 segundos.

Se aplicó luego un adhesivo dentinario de envases separados (primer y bond) (Solobond Plus, Voco GmbH), siguiendo instrucciones del fabricante. El adhesivo (bond) fue polimerizado con luz azul por 20 segundos.

Finalmente, se inyectó un composite fluido (Grandio Flow, Voco GmbH) de alta carga cerámica y marcado comportamiento tixotrópico (Beun et al., 2007) entre los pernos y sobre la superficie dentinaria remanente.

El composite fue luego fotopolimerizado por 40 segundos desde incisal (fig. 19) y otros 40 segundos desde las caras vestibular y palatina.

El conjunto pernos-composite fue luego tallado a forma de muñón con el dique de goma instalado (fig. 20).

Los espacios para la futura corona se chequearon con el calibre de la fresa de diamante (fig. 21).

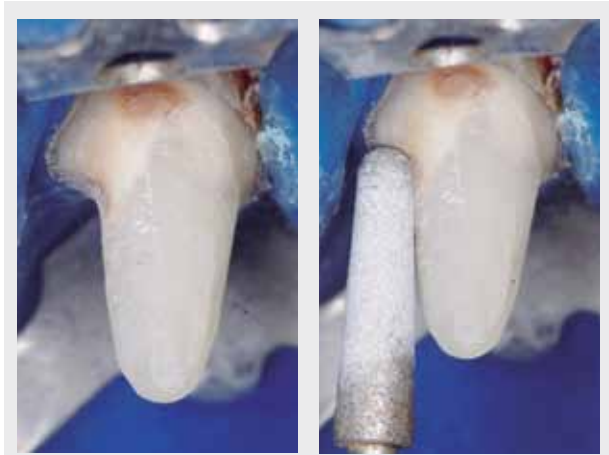
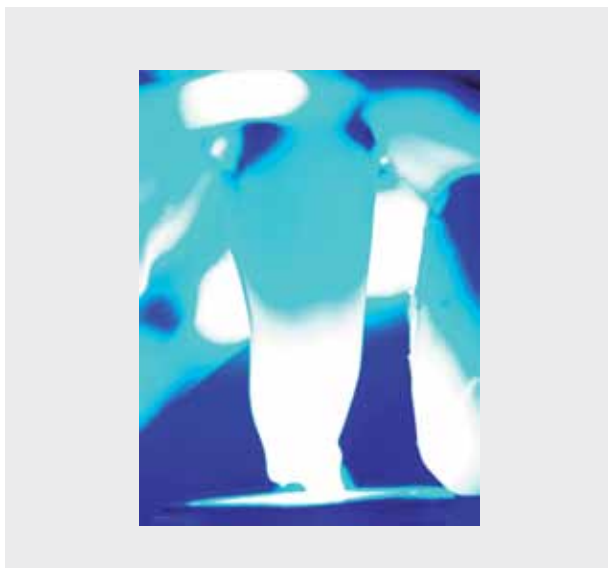


FIG. 19, 20 Y 21: LA FOTOACTIVACIÓN DEL MATERIAL PARA MUÑÓN (COMPOSITE FLUIDO DE ALTA CARGA CERÁMICA) SE GENERA CON UNA LÁMPARA DE LED LUMINOSOS DE LUZ AZUL. LUEGO SE TALLÓ EL CONJUNTO DE DENTINA/PERNOS/COMPOSITE A FORMA DE MUÑÓN. NÓTESE EL DIQUE DE GOMA AÚN INSTALADO.

Una vez retirado el dique de goma se terminó el tallado del muñón para corona fijando un nivel gingival apropiado. Posteriormente se elaboró una corona provisional en resina acrílica (figs. 22 y 23), la cual fue fijada, posteriormente, con cemento de fosfato de zinc (figs. 24 y 25).

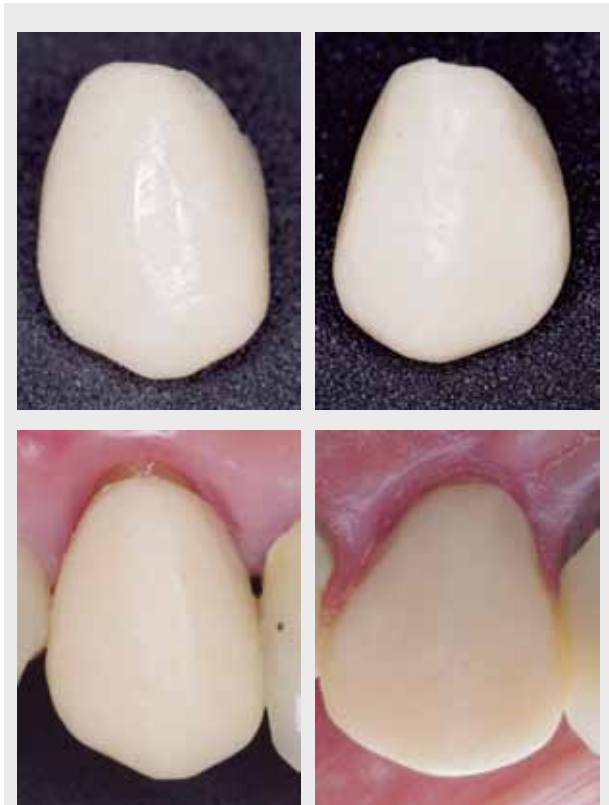


FIG. 22, 23, 24 Y 25: SE OBSERVA LA CORONA DE ACRÍLICO ELABORADA COMO PROVISIONAL, Y EL RESULTADO DOS SEMANAS DESPUÉS DE SU FIJACIÓN.

En la radiografía postoperatoria se pudo observar al conjunto de tres pernos cementados en forma simplificada con el cemento de resina autograbante (fig. 26).

La extensión en profundidad de los pernos es adecuada y se percibe poco desgaste de tejido al comparar la radiografía inicial con la postoperatoria.

Asimismo se conservaron 5 mm de obturación endodóntica y no se invadió el sector curvo de la raíz.



FIG. 26: LA RADIOGRAFÍA POSTOPERATORIA MUESTRA UNA ADECUADA EXTENSIÓN EN PROFUNDIDAD DEL COMPLEJO DE PERNOS. ASIMISMO, AL COMPARARLA CON LA RADIOGRAFÍA INICIAL, SE PERCIBE ESCASO DESGASTE DE TEJIDO EN LA PREPARACIÓN RADICULAR. EL PERNO CONTINÚA LA CONICIDAD DEL CONDUCTO ORIGINAL, Y NO INGRESA EN LA ZONA CURVA DEL MISMO.

DISCUSIÓN

Los IVMR son cementos y, como tales, están compuestos por un polvo y un líquido.

El polvo es un vidrio triturado y filtrado, originado en una fundición de distintos óxidos (silicio, aluminio, y otros) con agregado de fundentes como el flúor. El líquido es un copolímero de ácidos polialquenoicos en solución acuosa con agregado de grupos vinílicos para permitir la polimerización por adición. Se incorporan también, monómeros solubles en agua como el hidroxietilmetacrilato (HEMA) y un sistema de iniciación de la polimerización.

Respecto de un cemento de ionómero de vidrio convencional, el agregado de resina en los IVMR mejora las propiedades físicas otorgando entre otros beneficios mayor tenacidad y resistencia. La velocidad de

reacción también es más rápida y se mejora sustancialmente la estabilidad química en un medio acuoso (Mount & Bryant, 1999).

Los ácidos polialquenoicos logran adhesión química sobre los tejidos dentarios y otras superficies polares. Estos valores de adhesión son bajos y no aportan mayor retención para un anclaje radicular. No obstante, las altas propiedades físicas que el material alcanza una vez solidificado proveen una excelente traba mecánica pudiendo retener muy adecuadamente estructuras que tengan correcto ajuste y adaptación.

La adhesión química, en cambio, colabora con la obtención de interfaces diente–restauración más cerradas, dificultando la infiltración de distintas sustancias.

Los CRAG fueron introducidos al mercado en 2002 con el producto RelyX Unicem (3M/Espe). Se pretendió con ellos superar distintas limitaciones que presentaban tanto los cementos convencionales como los cementos resinosos que emplean adhesivos.

Se describió a los CRAG como materiales tolerantes a la humedad, con liberación de flúor y que logran adhesión química sobre el tejido dentario y materiales de restauración; particularidades similares a los IVMR.

Los CRAG obtienen propiedades físicas elevadas y solubilidad nula cuando alcanzan un grado de polimerización apropiado. Son estables dimensionalmente y ofrecen grados variables de translucidez, y así pueden aportar estética. Se presentan en dos pastas (base y catalizador), y su polimerización es activada por luz y por iniciadores químicos (duales). Actualmente se indican como medios cementantes para una amplia gama de situaciones pero en especial para la fijación de restauraciones que poseen una base de resistencia media-alta (metales y distintas porcelanas con refuerzo cristalino) y también pernos de fibra (Abo-Hamar et al., 2005) (Radovic & Vulicevic, 2008).

A pesar de que se considera a los CRAG disponibles en el mercado relativamente similares entre sí, el más estudiado en este grupo de materiales es RelyX Unicem (3M/Espe). Este presenta monómeros multifuncionales con grupos de ácido fosfórico que desmineralizan e infiltran la dentina y esmalte simultáneamente. Solidifica por una reacción principal y otra accesoria. La primera es una polimerización por adición de radicales libres iniciada por la acción de la luz o por una reacción química. Se crean así polímeros de alto peso molecular. Adicionalmente, se genera una reacción propia de los cementos de ionómero

de vidrio; los grupos de ácido fosfórico reaccionan con las partículas de relleno alcalinas formando una sal. Así el material eleva su pH desde valores cercanos a 1 hasta 6. Los grupos ácidos también reaccionan con la hidroxiapatita del esmalte y la dentina. De esta forma el material se adhiere a los distintos tejidos dentarios por medio de uniones micromecánicas y químicas. Durante la reacción de los grupos ácidos y las partículas de relleno alcalinas se forma agua como un subproducto, que aporta alta hidrofilia inicial del material y así mayor capacidad de distribución y adaptación sobre superficies húmedas (Radovic & Vulicevic).

En la literatura se explica que en general la fuerza adhesiva que pueden lograr los CRAG es baja pero mayor respecto a los IVMR, y menor que cementos de resina convencionales que emplean adhesivos por separado, tanto con un proceso de grabado independiente previo o con adhesivos autograbantes. Aún así los valores de adhesión son muy variables según la composición del cemento, la condición de la superficie, la metodología según la cual se midió la fuerza adhesiva, la generación durante el estudio de algún proceso de envejecimiento de la unión adhesiva o no, y otras variables (Bitter et al., 2006). Es por ello que los trabajos de investigación suelen reportar valores a veces muy disímiles.

En un estudio comparativo donde se evaluaron valores de resistencia adhesiva en el lecho radicular según diferentes protocolos de irrigación, Bitter et al., (2013) reportaron mayor fuerza adhesiva para un CRAG (SmartCem2, Dentsply DeTrey) cuando la dentina fue acondicionada con EDTA 18% y NaOCl 5,25% durante 1 minuto seguido de enjuague con agua destilada. En el mismo trabajo, siguiendo un protocolo de irrigación similar, los valores de adhesión para un cemento de resina asociado a un sistema de adhesión de grabado independiente fueron sustancialmente menores.

En un lecho radicular para perno lograr adhesión y mantenerla en el tiempo es complejo para cualquier modalidad de adhesión o material cementante. Esto hace relativo el análisis de los valores adhesivos, y da mayor relevancia a principios de retención más elementales como la traba mecánica (Bertoldi Hepburn & Ensinas).

En el caso de los anclajes radiculares la traba mecánica tiene directa relación con la fricción superficial que logren contra las paredes del conducto; en este sentido cuánto más íntimo sea el contacto superficial

y cuánto más extendido en profundidad se presente el perno, más traba se conseguirá. Puede denominarse a este fenómeno traba mecánica **primaria**.

Debe considerarse que el material cementante también aportará traba mecánica ya que completará el contacto entre el perno y las paredes del lecho radicular. Este proceso, que puede llamarse traba mecánica **secundaria**, depende en gran medida de las propiedades físicas del material cementante, y será más eficiente y duradero si la traba mecánica primaria resultó apropiada (Bertoldi Hepburn & Ensinas).

La dificultad para conseguir adhesión que tienen cementos de resina convencionales con adhesivos determina que muchos trabajos de investigación donde se efectuaron tests tipo push-out sobre pernos de fibra encontraran valores de retención más altos cuando emplearon CRAG (Bateman et al., 2005) (Bitter et al., 2006) (Huber et al., 2007) (Kahnamouei et al., 2012) (Bitter et al., 2013).

Este fenómeno se explicaría por altas propiedades físicas y buena capacidad de distribución superficial en terrenos húmedos que presentan algunos CRAG independientemente de uniones adhesivas que puedan o no establecerse (Radovici & Vulicevic).

La alta hidrofilia de los CRAG en el inicio del proceso de solidificación contribuye con su capacidad de mojado y adaptación superficial sobre la dentina incluso sobre el barro dentinario (Bitter et al., 2006).

Estos fenómenos también puede explicar la buena performance que tienen los IVMR para la fijación de pernos de fibra, aunque debe considerarse que los IVMR presentan propiedades físicas más bajas que los CRAG (Saskalauskaite et al., 2008) determinando valores de retención inferiores en la fijación de pernos.

A pesar de ello, también existen trabajos que reportan valores de retención más altos, o bien sin diferencias significativas con respecto a los CRAG u otros cementos de resina cuando los pernos de fibra fueron fijados con IVMR (Baldissara et al., 2009).

La buena capacidad de mojado que presentan los CRAG también se genera sobre la superficie del perno de fibra, consiguiéndose sobre ella uniones micromecánicas. El material fluye e infiltra las irregularidades de la superficie del perno. Los valores de adhesión que logra un CRAG sobre un perno de fibra son similares a los conseguidos con los cementos de resina que emplean adhesivos (Bitter et al., 2006).

Al trabajar con CRAG y cementos de resina en general debe considerarse que un mayor grado de polimerización puede influenciar sus propiedades físicas, y así el grado de traba y retención conseguido con el poste (Faría e Silva et al., 2007).

Por lo tanto, lograr la fotoactivación de la polimerización de los CRAG es recomendable ya que al igual que en la generalidad de los cementos resinosos de polimerización de doble activación (duales), se obtienen tasas de polimerización más altas (y propiedades físicas también más altas) con la fotoactivación que con la activación química (Piwowarczyk et al., 2007) (Saskalaukaite).

La cementación adhesiva de los pernos de fibra presenta innumerables inconvenientes que pueden conducir al desalojo de los mismos junto con la estructura que soportan (Scotti & Ferrari).

Las técnicas de adhesión dentro de un lecho radicular para perno pretenden despejar la superficie dentinaria de restos de cemento endodóntico y barro dentinario para abrir los túbulos y así permitir la infiltración con resinas que deben solidificar in situ formando los llamados tags de resina (Ferrari et al., 2004) (Ensinas et al., 2010).

Al trabajar sobre la dentina de un diente vital, los tags de resina serían considerados un mecanismo de unión adhesiva de importancia secundaria ya que la capa de **hibridización** es el proceso que aporta valores de resistencia adhesiva más altos. Pero en el lecho radicular para un perno, el colágeno (componente esencial para lograr la capa de hibridización) puede estar alterado por diversas causas, fundamentalmente por la pérdida de la pulpa dentaria que otorga humedad al tejido, pero también por el calor de fresado durante la conformación del lecho y acción de bacterias (Bertoldi Hepburn & Ensinas).

Scotti & Ferrari encontraron que la densidad del colágeno disminuye con el tiempo luego de efectuado el tratamiento endodóntico limitando la posibilidad de conseguir unión micromecánica resina-dentina mediante la llamada capa de hibridización.

Debe considerarse, además, que luego de la preparación del lecho para el perno, restos de gutapercha, cemento endodóntico y barro dentinario cubren la superficie. El barro dentinario posee no sólo restos de dentina, sino también de cemento endodóntico, gutapercha y/o otras sustancias tales como hidróxido de calcio u otras diversas empleadas durante el tratamiento endodóntico. Se lo denomina barro dentina-

rio secundario para diferenciarlo del barro dentinario suele formarse durante la instrumentación rotatoria de una lesión de caries (Ferrari M et al., 2008).

Se ha propuesto trabajar con una combinación de agentes quelantes tales como el ácido etilendiaminotetraacético (EDTA) y disolventes de materia orgánica (hipoclorito de sodio) para abrir los túbulos y conformar luego los tags con la infiltración de las resinas (Ensinas et al., 2010). Pero en la literatura científica existe una gran discrepancia sobre qué concentraciones y por cuánto tiempo emplear estas sustancias. A partir de ello, los resultados hallados en cuanto a resistencia adhesiva de los pernos pueden variar significativamente.

La adhesión de los cementos de resina convencionales es sustancialmente más baja en el tercio apical del lecho donde existe baja densidad de túbulos, y así escasa formación de tags. En cambio, los CRAG logran valores de retención más altos en esa zona del lecho (Kahnamouei et al., 2012).

Los problemas de una fijación adhesiva también se relacionan con el mismo medio cementante resinoso. Uno de los más mencionados en la literatura científica tiene que ver con las tensiones que se originan en la contracción volumétrica del material, en especial cuando el perno no adapta íntimamente en su lecho y el volumen del cemento es mayor. El factor de configuración o factor C (relación entre la superficie de adhesión y la superficie libre) del lecho radicular puede alcanzar valores de 200. La escasa superficie libre determina la imposibilidad de flujo de la resina cementante, y así la formación de tensiones que habitualmente conducen a la pérdida de la adhesión sobre la superficie dentinaria (Bouillaquet et al., 2003).

Como se explicó, es deseable fotoactivación de la polimerización en los cementos resinosos duales. Pero en un lecho radicular la llegada de la luz de activación a las porciones medias y apicales se convierte en un factor complejo ya que influyen entre otras variables la capacidad de conducción de luz del perno (muchas veces es nula), el flujo radiante emitido por la lámpara sobre la porción coronaria del perno, la extensión del mismo dentro del lecho, etc. (Scotti & Ferrari).

Otras veces la activación química de los cementos resinosos puede verse afectada por la acidez de la capa adhesiva generándose una verdadera incompatibilidad entre el adhesivo y el cemento (Suh BI et al., 2003).

CONCLUSIÓN

Obtenida la traba mecánica del perno de fibra en su lecho radicular, distintos medios cementantes pueden ser apropiados para completar la fijación.

Dentro de ellos, los cementos de ionómero de vidrio modificados con resina (IVMR) y resinosos autograbantes (CRAG) se presentan como opciones muy adecuadas.

Trabajar con IVMR o CRAG significa no practicar técnicas adhesivas complejas y de resultados inciertos, y al mismo tiempo ejecutar procedimientos clínicos simples y rápidos y por lo tanto de resultados más predecibles.

En el caso de los CRAG, y a pesar que ofrecen bajos valores de adhesión sobre la dentina radicular, distintos trabajos de investigación dan cuenta de valores de retención más altos que con el empleo de cementos de resina asociados a adhesivos dentinarios.

AGRADECIMIENTOS

Prof. Patricio Oliva (Encargado de Investigación de la Facultad de Odontología de la Universidad del Desarrollo - Concepción, Chile) por su apoyo incondicional.

Compañía VOCO GmbH (Cuxhaven, Alemania) por la provisión de materiales para la ejecución del caso clínico.

Compañía RTD (Grenoble, Francia) por la provisión de materiales para la ejecución del caso clínico.

BIBLIOGRAFÍA

Abo-Hamar, SE; Hiller, KA; Jung, H; Federlin, M; Friedl, KH & Schmalz, G. Bond strength of a new universal self-adhesive resin luting cement to dentin and enamel. *Clin. Oral Invest.*, 9:161-167, 2005.

Baldissara, P; Monaco, C; Valandro, LF & Scotti, R. Retention of quartz fiber posts using different luting cements. *J. Dent. Res.*, 88 (Spec. Issue A) Abstract #976 (dentalresearch.org), 2009.

Bateman, GJ; Lloyd, CH; Chadwick, RG & Saunders, WP. Retention of quartz-fibre endodontic posts with a self-adhesive dual cure resin cement. *Eur. J. Prosthodont. Restor. Dent.*, 13:33-37, 2005.

Bertoldi Hepburn, A & Ensinas, P. Deben los postes de base orgánica reforzados con fibras fijarse en forma adhesiva? *Rev. Asoc. Odont. Arg.*, 99(2):125-137, 2012.

Beun, S; Glorieux, T; Devaux, J; Vrevena, J; Leloup, G. Characterization of nanofilled compared to universal and microfilled composites. *Dent. Mater.* 23(1): 51-9, 2007.

Bitter, K; Meyer-Lueckel, H; Priehn, K; Kanjuparambil, JP & Neumann, K & Kielbassa, AM. Effects of luting agent and thermocycling on bond strengths to root canal dentin. *Int. Endod. J.*, 39(10): 809-818, 2006.

Bitter, K; Aschendorff, L; Neuman, K; Blunck, U & Sterzenbach, G. Do chlorhexidine and ethanol improve bond strength and durability of fiber posts inside the root canal? *Clin. Oral Invest.*, doi 10.1007/s00784-013-1040-1, 2013.

Bitter, K; Hambarayan, A; Neuman, K; Blunck, U; Sterzenbach, G. Various irrigations protocols for final rinse to improve bond strengths of fiber posts inside the root canal. *Eur. J. Oral Sci.*, 121:349-54, 2013.

Bitter, K; Priehn, K; Martus, P & Kielbassa, AM. In vitro evaluation of push-out bond strengths of various luting agents to tooth-colored posts. *J. Prosthet. Dent.*, 95:302-310, 2006.

Bouillaguet, S; Troesch, S; Wataha, JC; Krejci, I; Meyer, JM & Pashley, DH. Microtensile bond strength between adhesive cements and root canal dentin. *Dent. Mater.*, 19(3):199-205, 2003.

Ensinas, P; Manghera, L; Sapag, D; Villarreal, M; Figueroa, M; Suárez, F & Corral Briones, L. Evaluación de los efectos del EDTA sobre el barro dentinario, en la dentina radicular, en distintos períodos de tiempo. Un estudio con microscopía electrónica de barrido. *Rev. Asoc. Odont. Arg.* 98(1):53-59, 2010.

Faria e Silva, A; Gallego Arias, V; Silva Soares, LE; Abrahão Martin, A & Marcondes Martins LR. Influence of fiber-post translucency on the degree of conversion of a dual-cured resin cement. *JOE* 33(3): 303-305, 2007.

Ferrari, M; Vichi, A; Fadda, GM; Cagidiaco, MC; Tay, FR; Breschi, L; Polimeni, A & Goracci, C. A Randomized Controlled Trial of Endodontically Treated and Restored Premolars. *J. Dent. Res.*, 91(1):72S-78S, 2012.

Ferrari, M. Fiber Posts and Endodontically Treated Teeth: A Compendium of Scientific and Clinical Perspectives. *Sud Africa: Modern Dentistry Media*, 2008.

- Ferrari, M; Mason, PN; Goracci, C; Pashley, DH & Tay, FR. Collagen degradation in endodontically treated teeth after clinical function. *J. Dent. Res.*, 83(5):414-419, 2004.
- Goracci, C; Fabianelli, A; Sadek, FT; Papacchini, F; Tay, FR & Ferrari, M. The contribution of friction to the dislocation resistance of bonded fiber posts. *J Endod.*, 31(8):608-612, 2005.
- Huber, L; Cattani-Lorente, M; Shaw, L; Krejci, I; Bouilla-guet, S. Push-out bond strengths of endodontic posts bonded with different resin-based luting cements. *Am. J. Dent.*, 20:167-172, 2007.
- Kahnamouei, MA; Mohammadi, N; Navimipour, EJ & Shakerifar, M. Push-out bond strength of quartz fibre posts to root canal dentin using total-etch and self-adhesive resin cements. *Med. Oral. Patol. Oral Cir. Bucal*, 17(2):337-344, 2012.
- Mount, GJ; Bryant, RW. *Conservación y Restauración de la Estructura Dental*. Madrid. Harcourt Brace, 1999.
- Piowarczyk, A; Bender, R; Ottl, P & Lauer, HC. Long-term bond between dual-polymerizing cementing agents and human hard dental tissue. *Dent. Mater.*, 23(2):211-217, 2007.
- Radovic, I & Vulicevic, ZR. Capítulo 9. Self-Adhesive Cements. En: Ferrari, M. *Fiber Posts and Endodontically Treated Teeth: A Compendium of Scientific and Clinical Perspectives*. Sudáfrica. Modern Dentistry Media, 2008.
- Saskalauskaite, E; Tam, L & McComb, D. Flexural Strength, Elastic Modulus, and pH Profile of Self-etch Resin Luting Cements. *J. Prosthodont.*, 17:262-268, 2008.
- Scotti, R & Ferrari, M. *Pernos de fibra. Bases teóricas y aplicaciones clínicas*. Barcelona: Masson, 2004.
- Suh, BI; Feng, L; Pashley, DH & Tay, F. Factors contributing to the incompatibility between simplified-step adhesives and chemically-cured or dual-cured composites. Part I. Single-step etching adhesives. *J. Adhes. Dent.*, 5:27-40, 2003.
- Tomazinho FS, Zaitter S, Silva SRC, Alfredo E, Silva-Sousa YTC. Flexural properties of fiber reinforced root canal posts. *J Dent Res*. Vol 89 (Spec. Iss. B) Abstract #3115, 2010

Contacto:

Dirección: Barros Arana 1735, Concepción, Facultad de Odontología
Universidad del Desarrollo Chile. Oficina Docentes, 4to piso.
Correo electrónico: abertoldi@udd.cl