

Postes prefabricados de fibra. Consideraciones para su uso clínico

Dr. Hugo F. Calabria Díaz*

Resumen

En la década de los 90 los Postes Prefabricados de Fibra (PPF) se introdujeron al mercado como alternativa a los sistemas metálicos o cerámicos. Hasta la fecha se mantienen en uso, modificando de manera constante sus presentaciones comerciales y estrategias de fijación. Sus cualidades mecánicas como su bajo Módulo Elástico (ME) similar al dentinario, introducen un nuevo paradigma en la rehabilitación del Diente Endodónticamente Tratado (DET): *“el poste debe acompañar en forma solidaria la flexión de los tejidos dentarios frente a las cargas”*. Sus actuales cualidades estéticas, la fácil remoción y la posibilidad de su cementado adhesivo, los han convertido en una alternativa válida a las soluciones convencionales. Sin embargo, algunos resultados contradictorios junto con la importante dificultad de lograr hibridación en la dentina radicular, mantienen interrogantes a resolver en el futuro. Se indican en casos en donde se prevea retratamiento, en pacientes jóvenes, de alta exigencia estética y toda vez que se quiera y pueda eludir los costos de aleaciones nobles. En el presente artículo se analizan los fundamentos clínicos y experimentales de distintos autores, extrapolándose consideraciones prácticas para su uso. Los mismos se ilustran en un caso clínico para un paciente joven, con antecedente de traumatismo y con altas expectativas estéticas.

Palabras clave: Postes Prefabricados de Fibra; Postes Estéticos, Postes Flexibles; Restauración del DET.

Abstract

In 90th decade the Prefabricated Fiber Posts (PFP) were introduced in the market as an alternative to metallic systems (casted, prefabricated and ceramics). They are nowadays in use and in continued modification of their commercials presentations and fixation strategies. Their mechanical qualities, low Elastic Modulus (EM), similar to dentine's, introduce a new paradigm in Endodontically Treated Tooth Rehabilitation: when *“the post must go along supportively, the banding of dental tissues against the loads”*. Their esthetic qualities, ease removal, and the possibility of adhesive cementation, have converted them in a proven alternative to the traditional solutions. However, some contradictories results in addition to important difficult of achieving hybridation in root dentine maintain issues to be answered in the future. The PFP are indicated in those a case in which retreatment is foreseen, in young patients with of a high esthetic demand, and each and every time the costs of noble alloys can be avoided. In the present paper clinic and the experimental fundamental of several authors are analyzed, establishing practical arguments for their use. A clinical case in a young patient with a preceding injury record and high esthetic requirements in presented as an example.

Key words: Prefabricated Fiber Posts, Esthetics Post, Flexible Post; Rehabilitation of Endodontically Treated Tooth.

* Prof. Tit. Grado 5 Clínica Operatoria Dental 2. Fac. de Odontología. Universidad de la República.

* Prof. Tit. Grado 5 Técnica de Operatoria Dental. Fac. de Odontología. Universidad de la República

Fecha recibido: 05.04.10 - Fecha aceptado: 05.08.10

Introducción y antecedentes

La resistencia del Diente Endodónticamente Tratado (DET) ha sido exhaustivamente estudiada y muchos de sus conceptos se encuentran en continua revisión (1).

Como principios generales de su rehabilitación se incluye evaluar: **a)** la ecuación *Remanente-Fuerzas Resultantes* (2); **b)** la necesidad del *Reforzado Cuspídeo* (2, 3); y **c)** el de tallar 2 mm de abrazadera alrededor de todo el cuello del diente: *Efecto Zunchó* (4).

El papel preponderante del perno o poste como elemento de refuerzo ha sido cuestionado. Sólo necesidades retentivas de la restauración indicarían su uso clínico (5).

La imposibilidad de disipar las fuerzas con efectividad y la realidad estresante que significa el concentrar tensiones dentro del conducto, han sido reconocidas. Se explicarían así muchos casos de fracturas longitudinales en donde el perno no sólo no reforzó, sino que agravó el pronóstico al prede-terminar apicalmente el lugar de la fractura.

Por otro lado, la rigidez del material utilizado en el poste estaría en proporción directa a su capacidad de afectar desfavorablemente los tejidos radicales, (6, 7, 8, 9).

Materiales de alto Módulo Elástico (ME) serían incapaces de absorber y disipar adecuadamente las tensiones (10). Lo contrario sucedería con los más “flexibles”, dado que al acompañar la flexibilidad de los tejidos dentarios disiparían los esfuerzos en una mayor superficie (11).

Se establece así como nuevo paradigma: “*la necesidad de utilizar materiales con ME, similar al dentinario*”.

En base a lo dicho, surgen en la década de los 90 los primeros postes de resina reforzada con Fibras de Carbono (FC) –“Composipost” –, surgiendo más tarde los reforzados con Fibra de Vidrio (FV) y Cuarzo.

Actualmente existe una abrumadora presencia de trabajos que avalan su uso (7, 8, 12-14). Sin embargo en nuestro país no han desplazado de forma automática a las técnicas tradicionales. Quizás porque nuestra escuela restauradora clásica (15), basada en aleaciones coladas nobles (y conservadora al máximo de los tejidos dentarios) (Fig.7

a 10), ha obtenido un éxito predecible a lo largo de los años. Pero sus altos costos, compleja manipulación, su casi imposibilidad de remoción para retratamiento, sumado a la aparición de fracturas graves cuando falla la técnica, abren paso a nuevas alternativas que se están adoptando con la debida prudencia.

El objetivo de este trabajo es reseñar las características principales de estos sistemas y de acuerdo a ello, establecer consideraciones para su uso aplicándolas en un protocolo clínico.

Composición y propiedades

- Materiales y Transmisión de Cargas.- Los Postes Prefabricado de Fibra (PPF) normalmente se componen de finísimas fibras unidireccionales pretensadas de Carbono (C), Vidrio o Cuarzo, en general conglomeradas con una resina del tipo Epoxi a la que se puede añadir resina de Bis-GMA (de mayor afinidad con los cementos resinosos) o incluso en algún caso, ser totalmente en base a dimetacrilatos. Esta combinación de elementos proporciona elasticidad comparable a la de los tejidos dentarios – entre 18 y 24 Giga Pascal (GPa) - junto con adecuadas cualidades mecánicas. La proporción de fibras incorporada está en relación directa con su resistencia mecánica y su ME. Los postes de C presentan promedialmente un ME de 34, los de FV 28 y los de Cuarzo 24 (16). Entre los metales (siempre aleados) los que mejor se comportan son el Oro (Au) dental con un módulo de 80 y el Titanio (Ti) con uno de 110 GPa. El Acero Inoxidable (A. Inox.), el Níquel-Cromo (Ni-Cr) y los prefabricados Cerámicos (Circonio) son extremadamente rígidos, presentando cifras de alrededor de 200 GPa de ME (16). De ahí se deduciría que los pernos rígidos metálicos y cerámicos producirían graves fracturas longitudinales, denominadas “catastróficas” por ser en su mayoría intratables.

En los postes fibroadheridos se ha informado la casi imposibilidad de producir fracturas radiculares “in vitro” (14) o la menor frecuencia y gravedad de las mismas (13). Clínicamente el descementado y la rotura del propio poste serían las causas de fracaso más frecuentes, seguidos por la falla en el muñón coronario. La fractura radicular

sería un hecho raro o escaso (7).

Sus propiedades anisotrópicas indican que con una angulación de fuerzas oblicuas para valores de carga en función normal, se obtendrían cifras aproximadas a 21 GPa, muy favorables para la disipación de tensiones (16 - 18).

M^c Laren JD. y col. (14) “in vitro”, encontraron franca superioridad de los PPF sobre los de PP de A. Inox y ninguna fractura.

- **Presentación Comercial.**- Normalmente los avíos presentan tres o cuatro tamaños de fresas para tallado en largo y para la conformación y calibrado del conducto con sus correspondientes tamaños de postes (Figs. 1, 2, 3, 5). La fresa talla exactamente la forma y tamaño necesarios para el poste correspondiente, previendo incluso un delgadísimo espacio para el cemento (línea de fuga de 50 micr). Debe crearse un contacto íntimo poste - pared proporcional a la palanca coronaria (nunca menor de 7- 8 mm). Se ofrecen con una guía transparente para control radiográfico y otros aditamentos como continentes para resina y preformas de muñón. Existen Resinas específicas de Conformación de Muñón (RCM) y avíos de cemento para curado dual o auto que completan la técnica.

- **Retención y Forma.**- Los postes pueden ser cónicos simples o de doble conicidad, cilíndricos o cilindrocónicos.

Los cónicos buscan acompañar la forma del diente ahorrando tejido aunque perdiendo algo en capacidad retentiva. Se los responsabiliza de transmitir esfuerzos en cuña, cosa que no sucedería con los cilíndricos, de mayor capacidad retentiva. En estos últimos la profundización apical puede ocasionar debilitamiento en las paredes radiculares.

Borer RE. y col. (18), afirman que con cementos resinosos (más adhesivos que los híbridos) los postes de doble conicidad serían igualmente retentivos que los cilíndricos.

Pueden ser lisos o ranurados transversalmente para la mayor retención del cemento. En ese caso deben estar bien diseñados y ser de calidad reconocida para evitar roturas.

Se puede mejorar la interfase cemento-poste tratando la superficie mediante “arenado” (19), “Silanizado” o combinación de ambos. El silanizado resulta superfluo para algunos autores (63) y útil

para otros (64). Algunos postes de C pueden presentarse presilanizados de fábrica, al igual que algunos de Fibras de Circonio (F-Zr) (50). También se puede utilizar Peróxido de Hidrógeno, distintos disolventes de superficie o aplicar el Mecanismo Triboquímico por chorreado con Óxido de Silicio para provocar microrretenciones.

Albashaireh ZS. y col.(19), encontraron que el arenado mejoraba la retención de los postes mientras que el tratamiento con Ác. Fosfórico era ineficaz (solo tendría acción limpiante).

Es más difícil de manejar la interfase cemento-diente, especialmente cuando por la forma del conducto o por la falta de remanente coronario (3 mm mínimo), se ve favorecida la flexión exagerada. La combinación entre rotación y flexión puede determinar fallas por descementado (27).

Coniglio I., García Godoy F. y col. (21), describen la utilización de postes ovales para conductos no circulares, encontrando franca disminución del espesor de película cementante y mejor ajuste a las paredes.

Maceri F. y col. (22) y también Porciani PF. y col. (23), utilizando el método del Elemento Finito (EF) concluyeron que múltiples postes distribuyen mejor los esfuerzos que postes únicos, disminuyendo el riesgo de fracturas radiculares.

- **Transmisión de Luz.**- La llegada de la luz a través de la espiga puede ser un punto relevante. Algunos se presentan como transmisores idóneos para facilitar el curado. Los avíos son disímiles y algunos ejemplos como D.T. Light-Post de Bisco, Fiber Lux (Coltène-Whaledent), FRC- Postec (Ivoclar- Vivadent) parecen ser efectivos. Sin embargo no está garantizado el pasaje hacia el tercio apical que siempre presenta dificultades (24) y algunos autores indican “guías de luz” para los adhesivos fotocurables.

Resistencia Intrínseca.- Se han logrado resultados satisfactorios (25) y en algunos casos las pruebas “in vitro” dan valores a la fatiga mecánica similares a los del Ac. Inox.

Últimamente se han obtenido espesores de 0.8 mm en su extremo apical (incluso 0.7), estableciéndose diámetros sustancialmente mayores hacia el extremo coronario. La necesidad de preservar la fortaleza de los mismos lleva a sustentar diámetros que impresionan como exagerados, tornando di-

fácil su uso en dientes estrechos (incisivos inferiores), sobretodo si se los compara con los espesores logrados en colados metálicos.

No todos tienen la misma resistencia mecánica, siendo los de Cuarzo los de mejores propiedades al respecto: 2200 MPa de Resistencia Flexural (RF) o más (28). También han surgido postes de FV de muy buena resistencia (mayor a 1500 MPa) pero concomitantemente ha aumentado su ME a 35 GPa o más (ej. Reforpost de Angelus con 40 MPa). Se describen también postes fabricados con fibra de Circonio (Fiber/Zr -Dent Fless Fiber Post Sistem-Brasseler USA) con 52 GPa de ME (50).

Los fabricantes indican prudencia a la hora de reconstruir perno-muñones sin remanente coronario por existir la posibilidad de rotura cohesiva. Lo mismo cabría pensar en donde se ejerzan fuerzas extremas (bruxismo grave o puentes extensos) (Fig.6).

Facilidad de Remoción y Retratamiento.- Además de no ser frágiles como algunos Sistemas Cerámicos que fracturaban en pleno conducto, son fácilmente removibles por medio del fresado (26), lo que se presenta como una de sus cualidades más ventajosas. Existen avíos ofrecidos al respecto (Fig.4), aunque también se puede usar una fresa "Largo" de conducto, luego de iniciar el camino con fresa redonda pequeña (serán guiadas por la disposición longitudinal de las fibras).

Radiolucidez.- Su composición no es favorable para el control radiográfico por lo cual se han agregado opacificadores (FC Postec, Ivoclar-Vivadent) y se usan cementos opacificados que denuncian su silueta (Duo LinK, Bisco). Una fina espiga metálica se presenta en Reforpost RX de Angelus para tales fines, (20).

Estética.- El primer poste utilizado estaba realizado en fibra de Carbono de excelentes propiedades mecánicas pero de color oscuro muy antiestético. Se lo sustituyó por fibras de Vidrio o Cuarzo estableciendo así una de las propiedades más sobresalientes de estos nuevos sistemas: la *Estética*.

Hasta la aparición de los Postes Cerámicos, fabricados en base a Óxido de Circonio (ZrO), la posibilidad de lograr efectos ópticos similares a los dentarios era impensable. Los sistemas cerámicos no se han impuesto (entre otras causas) por presentar espesores poco conservadores y ser

muy rígidos y estresantes, con el riesgo de provocar fracturas radiculares intratables. Sin embargo los nuevos PPF conjugan excelentes propiedades estéticas con muy buenas propiedades mecánicas. Pueden ser "blanco opacos" para disminuir la sombra gris hacia la encía, o "blanco translúcidos" (Figs. 1, 2, 3, 5), para mantener la estética y permitir el pasaje de la luz de curado. Al eliminar la masa interna oscura de los postes metálicos se mejoran mucho las cualidades ópticas. Si bien en coronas metal-cerámica el efecto es inapreciable, es excelente en las cerámicas sin núcleo y para algunos autores también en algunas cerámicas de núcleo (In-Ceram).

Fabricación del Muñón Coronario.- Esta etapa tan fácilmente resuelta por los colados, siempre es problemática en los prefabricados. En casos de discrepancia entre los ejes coronario y radicular (Fig.7) puede ser necesario cambiar de sistema (Figs. 8, 9, 10).

Si bien otra ventaja de la técnica es la rapidez y el menor número de sesiones, la necesidad de fabricar el muñón en boca conlleva dificultades. Aún cuando los materiales presentan cierta afinidad estructural, la unión poste-resina nunca es fiable. Se deberá procurar que el material envuelva la porción coronaria del poste, (si es posible en todas sus caras). La retención será esencialmente mecánica.

Existen diseños con macrorretenciones a nivel coronario de aristas redondeadas para no concentrar tensiones en la Resina Conformadora de Muñón (RCM). Para conformar el mismo los fabricantes proporcionan resinas ad-hoc, pero puede usarse cualquier resina microhíbrida o nanoparticulada con una técnica a mano alzada. Los dientes delgados en sentido V-L dificultan este paso.

Los distintos aditamentos como cápsulas para llevar el material, resinas especiales, preformas con distintas angulaciones y tamaños pueden ser de utilidad pero no son determinantes.

La resina debe envolver totalmente al poste sobretodo en áreas sometidas a carga, evitando así la propagación de fuerzas que podrían afectar estructuralmente la unión entre las fibras (16).

No Corroibles.- Es una cualidad sobresaliente sobretodo a la hora de pensar en alternativas al Au dental.

La utilización de aleaciones no nobles incluye siempre el riesgo de fracaso por fenómenos de corrosión - expansión - fisura o por fenómenos de pigmentación y discoloración grave. Las aleaciones de Cobre (Cu) se contraindican todas. Las aleaciones de NiCr o Cromo Cobalto (CoCr) con poder de pasivación anticorrosivo son altamente estresantes por su rigidez (e imposibles de fresar para retratamiento). Las de Plata-Paladio (Ag-Pd), deben tener suficiente cantidad de metal noble como para no corroerse, generando por tanto problemas de costo.

Si no se pueden usar aleaciones nobles, el uso de PPF puede ser de primera elección.

Costo y Manipulación.- La inserción del poste en una misma sesión y la eliminación de etapas de laboratorio representan una simplificación y abaratamiento de la técnica. Sin embargo la necesidad de tratar varias piezas simultáneamente, las técnicas de rebasado anatómico o de “condensación lateral” y sobre todo los complejos cementados adhesivos, pueden hacer variar este panorama.

Sellado Endodóntico.- Como cualquier poste prefabricado tienen la ventaja de evitar la contaminación entre sesiones. El procedimiento adhesivo tendría un valor adicional por el sellado de túbulos de manera efectiva.

Cementado Adhesivo.- La realización del mismo posibilitaría que poste y diente se comporten como un monoblock (16). Conceição E. (20), establece que el cemento de bajo ME funcionaría también como un favorable “amortiguador” de las fuerzas y propone valores de 8 MPa para el agente cementante.

Al parecer, fijar adhesivamente también podría reflejar una necesidad. En efecto, el poste prefabricado es circular al corte transversal, por lo cual existe la tendencia a rotar frente a las cargas. Si a esto le sumamos su elasticidad (27) con la posibilidad de combarse, se comprenderá que el descementado es una de las desventajas más frecuente de la técnica (7, 8, 47).

Pero las condiciones para un “cementado adhesivo intraconducto” se vuelven sumamente difíciles, pues deben unirse dos superficies disímiles, la dentina hidrófila y el poste hidrófugo. Además, si no se extreman las precauciones, los adhesivos pueden permitir el pasaje de fluidos por “nanofil-

tración” (30).

Si bien se informa de resultados exitosos tanto “in vitro” como “in vivo” (28), otros estudios señalan problemas relevantes. Existe un “factor C” muy desfavorable que genera altos valores de stress de contracción de hasta 800 veces más que en las preparaciones de una superficie (29, 30). La alteración del colágeno al envejecer (31) y la desfavorable dentina intertubular -situación que empeora cuanto más a apical nos desplazamos- son otros de los aspectos a considerar. A esto se suma la dificultad para eliminar el Ác. Fosfórico de las paredes, a la activación de enzimas latentes (Matrix-Metal-Proteinasas) por el bajo pH (29, 30) y la imposibilidad de eliminar restos de gutapercha, cemento, eugenol, fenoles, oxígeno del Hipoclorito de Sodio (NaClO) y barrillo dentinario (29, 32).

Si se aplica un protocolo de grabado y lavado o de autograbado (62) con fuerte descenso del pH, se sugiere utilizar: Clorhexidina al 2% para controlar las MMP (30). La misma tendría efecto antiséptico y favorecería el proceso de adhesión (recordar que no conviene asociar NaClO con Clorhexidina por la posibilidad de formación de precipitados y tinción de las paredes dentinarias).

Dada la posibilidad de transformación del colágeno por envejecimiento (33), algunos estudios recomiendan colocar el poste lo antes posible, incluso en la propia sesión de obturación endodóntica para trabajar sobre un sustrato adhesivo inalterado.

Otro aspecto refiere al acceso de la luz de curado hacia fondo del conducto, siempre disminuido pese al uso de postes “transmisores” lo cual disminuye francamente la posibilidad de activación física.

En un estudio “in vitro” usando premolares humanos, (34) se estableció que la remoción del barrillo (mediante EDTA o NaClO) y la llegada de la luz al conducto (mediante guías de luz), resultaron muy importantes a la hora de otorgar valores de adhesión (de hasta 17.2 MPa).

La necesidad de un curado químico efectivo deberá tener en cuenta la posibilidad de antagonismo entre catalizadores y primers ácidos para sistemas de un solo paso (33). Este problema también incluye el bajo pH de los primers adhesivos, los

cuales inhiben la acción de la amina terciaria de algunos cementos de autocurado o duales.

En algunos cementos la reacción de polimerización puede ser muy prolongada y demoran en adquirir todas sus propiedades (el fresado inmediato puede perjudicar la adhesión). Por otro lado su lento curado disminuye el stress de contracción lo cual es una ventaja en el difícil escenario del conducto.

En una técnica experimental (35) para reducir el factor “C” y el estrés de contracción, se utilizó un cementado en dos pasos (un primer paso en paredes aisladas con teflón) y se obtuvo una disminución de la capa de cemento con una mejora del 60 % en la adhesión.

Grandini S. y col. (36), describen el “rebasado anatómico” del poste para disminuir el laminado de cemento con los mismos propósitos.

Demiyürek EO. y col (37), estudiaron diferentes tipos de tratamiento dentinario: NaClO al 5%, Etanol, Etil Acetato Acetona, Based Cleansing Agent - Sikko Tim-, EDTA 17 %, Ác. Ortofosfórico 37%, Ác. Cítrico 10%, relacionando el tratamiento con el éxito de una capa híbrida satisfactoria (el mejor resultado se obtuvo con la solución Sikko Tim). Esto ilustra lo trabajoso de la técnica en donde cada paso puede ser definitorio.

- Algunos Estudios Contradictorios.-

Malik Y. y col. (38), encontraron (utilizando el “Confocal Laser Scanning Microscope”) una mejor apariencia de hibridación, más corta pero más homogénea y no interrumpida en sus “tags”, cuando se usaron sistemas de grabado y lavado “etch and rinse”, que cuando se uso “self-etch adhesives sistem” (autograbantes) de un paso y dos pasos.

Radovic I. y col. (39), encontraron que los sistemas autograbantes self-etching eran menos favorables que los “etch and rinse” y “self adhesive” (autoadhesivos).

Kivanç BH. y col. (40), concluyeron que tenían mejor performance los PPF que los de Ti y Zr y que los adhesivos “self etching” eran mejores que los “etch and rinse adhesive sistem”.

En un estudio de Onay y col. (41), se encontró utilizando diversos adhesivos, que Bis Cem (au-

toadhesivos) daba buenos valores de adhesión (y también All Bond 2 SE/Duo Link).

Toman M. y col. (42), encontraron mejor comportamiento de Multilink Sprint (autoadhesivo curado-dual), que Multilink/ Multilink Primer (auto adhesivo curado-químico): 14.29 MPa frente a 11.3 MPa (ambos inútiles si no se controla el stress de contracción).

Aksoornmuang J. y col. (43), informaron que las diferencias de adhesión entre el tercio coronario y el apical desaparecían al prolongar el curado por luz.

Carvalho CA. y col. (44), utilizando adhesivos de tres pasos- All Bond 2 y de dos pasos, One Step Plus, junto a Duo Link, encontraron sustanciales mejoras para el primero cuando se utilizó Etanol sobre la dentina (no con el segundo). Ambos dieron adecuadas imágenes de hibridación al MEB (Microscopio electrónico de barrido).

Bauman MA. y col.(45), recomiendan para mejorar la retención, esmerilar la superficie interna del conducto con una piedra diamantada utilizada en forma manual.

Como se observa, la técnica adhesiva se vuelve extremadamente compleja. Los resultados son contradictorios y abarcan todo el espectro de la maniobra. Muchas veces luego de complicados pasos técnicos se obtienen valores pasibles de anular por un “stress de contracción” (de hasta 20 MPa) no controlado (46).

Goracci y col. (58) estudiaron espigas de Fibra de Vidrio Postec FRC tratadas con Monobond-S. Se utilizó ED Primer/Panavia y Excite DSC/VariolinK. No se encontró diferencias significativas a los test de retención. Consideran que pueden ser irreales las expectativas basadas en la adhesión dentinaria intraconducto.

Bresci L. y col (30), en una completa revisión dan cuatro recomendaciones: **1.-** Usar un sistema con una “capa hidrófuga” segura (de preferencia sistemas de múltiples pasos), para evitar el trasudado osmótico (Water Trees). **2.-** Prolongar los tiempos de fotocurado. **3.-** Utilizar soluciones inhibidoras de las MMP (Clorhexidina). **4.-** Usar técnicas imprimadoras activas (como micro brush e incluso impulsos eléctricos).

Existe una tendencia general hacia sistemas que aseguren el curado aún en condiciones de ausen-

cia de luz de la unidad de curado (27). Para eso, como se verá más adelante, se proponen nuevos cementos autograbables, de simple manipulación y curado seguro. También se sugieren los Ionómeros Híbridos de menores propiedades mecánicas y adhesivas, pero siempre efectivos para endurecer en la profundidad del conducto.

Inadaptación a las Paredes.- Descementado.- Este problema, propio de los sistemas prefabricados, provoca reacciones indeseables. Un espacio importante entre pared y poste con una gruesa capa de cemento, apareja una gran contracción volumétrica y resulta contrario al principio de las juntas adhesivas (mejor performance con espesores pequeños).

La adaptación a las paredes debe ser proporcional a la palanca extrarradicular (nunca menor a 7 u 8 mm de íntima adaptación poste-pared) y deben utilizarse mecanismos compensatorios (fig.21) en caso de existir zonas de inadaptación. Debe procurarse un calibrado cuidadoso usando fresas no excéntricas, de buen corte y sin realizar movimientos laterales.

Se ha descrito el descementado accidental al retirar el provisorio (8, 47), lo cual sugiere fallas en el operador (fresado inmediato en cementos de reacción lenta, errores de manipulación, etc.). En estos casos el recementado luego de una limpieza cuidadosa puede lograr buenos resultados (47). Sin embargo cuando las causas son más profundas e implican problemas de inadaptación, polimerización, o por la propia deformación elástica del poste (27), deberán promoverse otras medidas.

Los problemas de inadaptación se pueden atenuar con:

1- Postes Múltiples.- En conductos amplios o acintados es posible colocar dos y hasta tres postes de forma de compensar la discrepancia anatómica

2- Postes Accesorios.- Algunos avíos comerciales proporcionan “postes complementarios” de menor tamaño (23) para rellenar los espacios, según técnica descrita como de “condensación lateral” (45). Debemos hacer hincapié que esto no debe tomarse como tal ya que los postes no son depreciables y las fuerzas ejercidas podrían ser lesivas y provocar fisuras. Su inserción debe ser absolu-

tamente pasiva.

3-Rebasado Anatómico. Descrita por Grandini y Sapio (36) y Conceição (20) se desarrollan para controlar el estrés de contracción.

4-Técnicas Indirectas.- Algunos fabricantes (Angelus) ofrecen avíos que permiten realizar postes de forma indirecta en el laboratorio. Manteniendo el poste madre, se rellena con fibra y resina los espacios abiertos utilizando incluso postes accesorios.

5-Técnicas Semidirectas- Realizando un molde y contramolde mediante silicona de adición se puede construir en la misma sesión el poste-muñón de buen calce y en una sola pieza (20).

6-Técnicas Asistidas por Ordenador -CAD-CAM.- Están en desarrollo y se espera mantener las cualidades mecánicas obteniendo excelente ajuste y poste muñón de una pieza por las técnicas de fresado.

Peng Liu y col. (48), describen un Poste de Fibra fresado (a partir de un patrón de acrílico) mediante técnica CAD CAM para un caso de desfavorable adaptación. El método produce un poste-muñón de una sola pieza logrando excelente adaptación y una delgada película de cemento (teoriza que podría no ser necesario el cementado adhesivo).

- Cualidades favorables de los PPF-

- 1.- No estresantes.
- 2.- Estéticos.
- 3.- No corroibles.
- 4.- De fácil remoción.
- 5.- Costo razonable.
- 6.- Sellado endodóntico complementado.
- 7.- Menor nº de sesiones.
- 8.- Posibilidad de cementado adhesivo.
- 9.- Afinidad estructural poste-cementos.
- 10.- Posibilidad de transmisión de luz.

- Indicaciones.-

1.- Restauraciones parciales o totales en:

- a) Piezas con un mínimo de remanente coronario (3 mm).
- b) Fuerzas ligeras o moderadas.
- c) Restauraciones individuales.

2.- Necesidad de:

- a) Disminución de costo, (sustitución de aleaciones coladas nobles).

- b) Estética superlativa.
- c) Retratamiento eventual.
- d) Soluciones transitorias (pacientes jóvenes).
- e) Abreviar sesiones (tiempo de realización).

- Cualidades desfavorables:

1.- Posibilidad de Descementado. 2.- Posibilidad de fractura del muñón 3.- Posibilidad de Fractura del Poste. 4.- Cementado Adhesivo con Interrogantes. 5.- Conformación dificultosa del muñón coronario. 6.- Diámetros y Formas no Anatómicas (no es universal) 7.- Excesiva flexibilidad (descementado, microfiltración).

- Precauciones:

1.- Conducto Expulsivo. 2.-Inadaptación Anatómica. 3.-Fuerzas Extremas.

- No indicado:

- 1.- Discrepancia grave en el eje corona-raíz. (Fig. 7)
- 2.- Discrepancia importante con la anatomía radicular.
- 3.- Nulo remanente coronario.

Algunas consideraciones referidas a su uso

Si bien en restauraciones parciales (Ej.: clase II de Black), la acción envolvente de la resina conforma fácilmente la superficie receptora de la restauración en las restauraciones coronarias totales, es conveniente tomar en cuenta algunas consideraciones:

1º.- Es conveniente en dientes delgados o con altos requerimientos estéticos, realizar el tallado coronario completo (o casi) “antes de cementar el poste”.

La recomendación usual del fabricante de cementar el poste y luego tallar la corona, puede dificultar el correcto posicionamiento en sentido mesio-distal o véstibulo-lingual. Además impide apreciar el espesor de las paredes debilitadas por el tallado (usualmente la vestibular) (Figs. 14, 15, 16, 17). Por otro lado también complica el cambio de estrategia (habría que fresar el poste ya cementado).

2º.- Si el poste no refleja buena adaptación en el tercio coronario se puede recurrir a técnicas de postes accesorios y/o de rebasado anatómico (36). El objetivo es disminuir el espesor final del cemento para que actúe correctamente como junta adhesiva. También podría optarse por técnicas indirectas.

3º.- Es conveniente evitar a toda costa transmitir vibraciones durante el pos-cementado inmediato. Por lo tanto será conveniente realizar el corte completo del poste antes de cementarlo o por lo menos en las tres cuartas parte del espesor (Fig.21). También conviene realizar la conformación del muñón coronario de forma previa (evita vibraciones y facilita la manipulación). Conceição (20) lo describe en las técnicas directas, semidirectas e indirectas.

4º.- Una vez concluida la anatomía del muñón coronario debe realizarse la cementación con el sistema que consideremos conveniente. Si dudamos de la rapidez de polimerización del sistema se puede diferir el tallado final para la sesión siguiente. Si no, se realiza el refinamiento del tallado respetando 10 min. de latencia para que el cemento adquiera sus propiedades mecánicas mínimas

5º.- Preparación del Poste. El poste se adecuará siguiendo las indicaciones del manual procurando una estricta limpieza y descontaminación. Dado que la unión química no se puede estimar como predecible pueden utilizarse optimizadores de tipo micromecánico (arenado, Peróxido de Hidrógeno) o macromecánicos (postes ranurados de fábrica Figs. 2 y 3).

6º.- Fase Dentaria. Si se utiliza un sistema resinoso (ej. One-Step + Duo Link-Bisco), (Fig. 19) y se indica el uso de grabado ácido, el lavado del mismo deberá ser profuso, con jeringas y suero fisiológico o agua destilada. Será conveniente utilizar Clorhexidina al 2%, 2 min., por su triple acción benéfica (inhibidora de la reacción de las MMP, antiséptica y promotora de la adhesión).

7º.- Si se decide utilizar un adhesivo de fotocurado (36), se podrá utilizar el poste como transmisor e inductor del curado. Igualmente se deberá considerar este paso como crítico y convendrá prolongar la exposición a la luz con y sin poste. También se podrá considerar el uso de un adhe-

sivo dual o considerar la utilización de “Nuevos Sistemas Resinosos” (27,49). Los adhesivos de pasos múltiples siguen siendo más fiables por su posibilidad de disponer de un laminado impermeable que impide tanto la acción deletérea del pH sobre los componentes enzimáticos, como el pasaje osmótico de la humedad. Los sistemas deberán tener potente acción química de autocurado, con rápida adquisición de propiedades mecánicas. Debe recordarse su incompatibilidad con los sistemas autograbables acídicos y siempre deberá evitarse el cruzar adhesivos y cementos de distintas marcas.

8º.- Si se desea simplificar los pasos podrán utilizarse cementos de menores cualidades mecánicas o adhesivas pero de curado siempre seguro y resultados adecuados:

- a) *Nuevos Sistemas Resinosos*, que prescinden del grabado y del adhesivo. En general son de menor capacidad adhesiva que los Sistemas Resinosos Tradicionales (18,27), pero obtienen seguro endurecimiento y reducen significativamente las maniobras, (ej.: Bis Cem, Multi Link Sprint, U-100).
- b) *Ionómeros Híbridos*, de menores propiedades mecánicas y adhesivas, pero de fácil manipulación y seguro endurecimiento (Ej: Meron Plus - Voco).

9º.- Aplicación del cemento. Si bien en algunos casos se aplica únicamente sobre el poste (Panavia) (27), es conveniente evitar la formación de lagunas o burbujas usando lentulos o jeringas “Centrix” de extremo fino. La tixotropía de los cementos de nueva generación no provocará complicaciones de posicionamiento. Para algunos autores el lentulo podría romper la capa híbrida (raro). Según el manual se contraindica el uso del mismo en U-100 (por acelerar la reacción).

Aplicación de los conceptos en un protocolo clínico.- Pieza 21.

Paciente de sexo femenino, 18 años de edad. Antecedente de traumatismo en sector anterior a los 11 años. Presenta en la pieza 21 tratamiento de endodoncia, blanqueamiento y resina de fotocurado tipo carilla (Fig. 11) que se mantiene en control periódico.

Los requerimientos estéticos máximos, la posibilidad de un futuro retratamiento y las fuerzas moderadas existentes permiten indicar un sistema en base a PPF y corona total cerámica.

Se explicó y se aceptó, la posibilidad del cambio natural del color de la pieza 11 (la reconstruida no acompañará este proceso).

- **Elección del Poste.-** Se elige un poste de Cuarzo liso de doble conicidad, D.T. Light-Post nº 1 (Fig.12) de acuerdo a la radiografía.
- **Tallado en Largo.-** Se utiliza una fresa “Largo” para conducto. Se respetan como mínimo 4 mm de obturación, buscando hacia apical un sector de adaptación bien calibrado dada la expulsividad del tercio coronario.
- **Tallado en Ancho.-** Usando “fresa conformadora” nueva se talla en el eje longitudinal, sin hacer movimientos laterales. Es conveniente realizar estas maniobras con el auxilio de irrigación de agua destilada, evitando el sobrecalentamiento (para no inducir fisuras). Se seca con conos de papel.
- **Prueba.-** Debe existir un mínimo de adaptación (sin la cual existen riesgos de descementado).
- **Corte del Poste.-** Puede ser total o parcial (para disponer de un manguito). Se trata de no inducir vibraciones negativas que afecten la unión cemento-diente.
- **Tallado Coronario.-** Antes del cementado se prefiere realizar el tallado coronario (casi definitivo), ya que:
 - Permite estimar de manera certera los espesores de paredes en el remanente coronario (Figs. 14, 15, 16, 17).
 - Se ubica mucho más ventajosamente el poste envuelto por la RCM.
 - Se evalúan: Remanente-Fuerzas y Retención. En este momento se decide si la técnica es viable.
- **Rebasado del Poste.-** Se buscó minimizar el desajuste radicular (Fig. 13), por medio del rebasado anatómico.
- **Rebasado Anatómico.- Preparación del Poste:**
 - Desengrase con Acido fosfórico, Alcohol o Acetona.
 - De acuerdo al fabricante se pincelan dos

- capas generosas y sucesivas de resina fluida fotocurable (One Step, Bisco) en toda la superficie (Fig. 18). Se dejan evaporar los solventes durante 20 seg. Se eliminan los excesos con jeringa de aire. Se fotocura durante 60 seg. o más. El poste queda así plastificado y apto para recibir el material resinoso de rebase (Fig.19), (el fabricante no indica el uso de Silano y contraindica el arenado).
- **Rebasado Anatómico.- Preparación del Diente:**
 - Si existen pequeñas áreas retentivas abor-dables, se pueden bloquear con una resina tipo flow.
 - Lubricar el conducto con sustancias no oleosas, tipo glicerina. También se puede irrigar y mantener el conducto “a paredes mojadas” para facilitar el retiro y evitar la adhesión.
 - **Rebasado.**
 - El poste se cubre con cemento, (Fig. 19) resina, o mezcla de ambos (mantener alejada la luz del foco) y luego se lleva el todo a posición. Durante la remoción de excesos es conveniente dejar algunas zonas de contacto coronario para que oficien de guías reposicionadoras.
 - **Fotocurado y Retiro.-**
 - De 5 -8 seg., hacerlo en exceso puede provocar atascamientos. Es la etapa más crítica. El retiro se realiza con pequeños movimientos de inserción y desinserción, sin rotar (es un poste liso).
 - **Curado Final.-**
 - Fuera de boca (Fig. 21) se polimeriza generosamente (fig. 22). Esto asegura el curado de la mayor masa de resina, libera la mayoría de las tensiones y proporcionará una delgada junta adhesiva.
 - **Control del Antagonista.-**
 - Con llaves de silicona, o con mucho cuidado si el caso así lo exige, quitando el aislamiento absoluto de manera transitoria se corrobora el espacio con el antagonista (fig. 23). El mismo es crucial en dientes delgados y permite ver el adecuado posicionamiento del poste en todos los sentidos.
 - **Conformación del Muñón.-**
 - Si bien es optativo y se puede hacer después del cementado, nosotros creemos que hacerlo antes incluye las siguientes ventajas:
 1. Conformación cómoda fuera de boca.
 2. Si se cometen errores se puede volver a empezar, sin tener que remover el poste.
 3. Se disminuyen al máximo las vibraciones de fresado en el cemento.
 - **Cementado Final.-**
 - Una vez rebasado el poste y conformado el muñón, nuestro PPF semeja un perno obtenido por método indirecto todo en una pieza (fig. 25).
 - **Preparación del Poste.-**
 - Solo basta cuidar las superficies sin contaminarlas.
 - **Preparación del Diente.-**
 - El diente se prepara según protocolo del cemento a usar, en este caso de curado dual (Duo-Link):
 1. Limpieza y Grabado con Acido Ortofosfórico 15 seg.
 2. Irrigación profusa con Agua Destilada. Secado con conos de papel.
 3. Irrigación Clorhexidina al 2 %, se deja actuar por 2 minutos, (triple acción). Secado.
 4. Pincelado con adhesivo monofrasco One Step y frotado activo con “micro-brush”. Dejar actuar 20 seg. y eliminar excesos con cono de papel.
 5. Fotocurar 60 seg. desde la boca del conducto.
 6. Con un poste nuevo, sin preparar fotocurar a través del mismo otros 60 seg. Controlar que el poste siempre llegue a la medida.
 - **Cementado Propiamente Dicho.-**
 1. De preferencia con jeringa automezclante, se lleva el cemento primero al poste (Fig.25) y luego al conducto.
 2. Puede usarse lentulo con los cuidados pertinentes.
 3. Se retiran excesos y se fotocura generosamente 60 seg. o más (fig. 26).

- **Latencia.-**
 - Es prudente no realizar el tallado final hasta pasados 10 minutos (se puede incluso esperar a la sesión siguiente) (Fig.27).
- **Tallado Final.-** En este caso ligeramente subgingival por razones estéticas, respetando las consideraciones del ancho biológico (fig. 28).
- **Provisorio.**
- Impresión. Registros y otros pasos del método Indirecto.
- **Prueba de Núcleo de Alta Alúmina InCeram** (Figs. 29 y 30).
- **Prueba de Forma y Color** (Figs 31 y 32).
- **Cementado de la Corona con Cementos Convencionales** (Fig.33). También se pueden usar los resinosos recordando que el núcleo opaco impide el grabado con ácido Flúorhídrico (HF).
- **Eliminación minuciosa del cemento, control con luz diurna** (Figs. 34 y 35).
- **En suma:**
 - Una variante del protocolo usual - el tallado coronario y la preparación del muñón antes del cementado - puede ayudar en situaciones especiales (dientes delgados en sentido V-L y alto requerimiento estético).
 - La técnica de rebasado anatómico parece prometedora, pero debe esperar el sustento de la evaluación clínica longitudinal para conocer sus alcances.

Discusión

Si bien existen acuerdos generales en varios aspectos, en otros han aparecido resultados contradictorios.

Aún existen controversias en dos cuestiones fundamentales: a) Posibilidades del cementado adhesivo intraconducto y b) importancia de la flexibilidad del poste en el comportamiento clínico.

En el primero se aprecia la dificultad notoria de obtener una técnica exitosa, para lo cual se propone no descuidar los mecanismos de tenso-fricción.

Con respecto a la flexibilidad, si bien los estudios siguen siendo abrumadoramente favorables

(14, 13, 9) también se encuentran discordancias: Bittner N. y col. (50), "in vitro" utilizaron sistemas Colados, Prefabricados de Ti y Zr, combinación Zr- Cerámica prensada, Zr fresado, y PPF-Zr presilanizados. Este último presenta un ME de 52 MPa. Opinan que de acuerdo a los valores de carga testeados, clínicamente todos los sistemas podrían tener un comportamiento clínico favorable, (aunque se reconocen comportamientos potencialmente más favorables con los PPF).

En un estudio de Naumann M. y col. randomizado y controlado a tres años, se usaron PPF y PPTi (51). Se observó similar comportamiento clínico en ambos sistemas, contradiciendo por tanto el paradigma del bajo ME. Estiman que podría estar sobrestimado el valor de las pruebas "in vitro" en detrimento de los rendimientos clínicos encontrados.

Otro estudio, de Beck N. y col. (52), encuentra que la resistencia intrínseca a la fractura de los postes de fibra y los Copy Milled Zr -fresados en una pieza- es bastante similar. De acuerdo a ello se infiere performance clínica semejante y por tanto indicación clínica para ambos sistemas.

Xi H. y col. (53), no encontraron diferencias significativas entre los distintos sistemas (colados PPF y PPTi), tanto en la resistencia a las cargas como en el tipo de fractura. Se concluye sin embargo que los sistemas de composite reforzado son muy efectivos para usar en conductos desfavorables.

Goodacre CJ. (54), en una revisión sistemática sobre distintos estudios clínicos, detalla importantes problemas metodológicos (diferencia de criterios de exclusión-inclusión, etc.) y si bien los autores estudiados apoyaban mayoritariamente una mejor performance clínica de los postes de fibra, esto no estaría sustentado por la RCTs (Randomizados Clinical Trials).

Ahed M. y col. (55), en un estudio "in vitro" encontraron contrariamente a lo esperado que los dientes restaurados con postes Radix de Ti fueron más resistentes que los restaurados con postes de fibra (y tampoco encontraron diferencias entre fibra de C o V). Este autor concluye que los reportes científicos a favor del ME

solidario no han sido conclusivos, por existir protocolos heterogéneos con diferentes condiciones de testeo y por tanto obteniendo resultados controvertibles.

Un trabajo presentado por Barguil Díaz (56), también pone en duda la ventaja de la flexibilidad. En un estudio realizado por el Elemento Finito Tridimensional, los valores transmitidos a la dentina son más altos en los PPF que en los PPTi y colados nobles. Estos últimos, a la inversa, concentraban más los esfuerzos sobre el propio poste. La longitud del poste también influía, siendo los más largos los que más favorablemente transmitían los esfuerzos.

Toman M. y col. (42), estudiaron la resistencia a la fractura radicular, utilizando postes tratados con sílice triboquímico y cementados con cemento autoadhesivo (Relix Unicem). Los PPTi obtuvieron mejores resultados que los de PPZr y los PPF, siempre con igual tratamiento y cemento.

La actual oferta de postes cerámicos, con nuevos materiales mejorados, como Zr estabilizado con Itrio y otras nuevas técnicas de procesado comunican algunos resultados positivos a pesar de conocerse su extrema rigidez, todo lo cual también contradice la premisa de de la flexibilidad.

Podríamos pensar lo mismo de los sistemas colados ya que en realidad no existen fracasos como sería de esperar. De acuerdo al nuevo paradigma, las técnicas tradicionales deberían tener pobrísimas perfomances clínicas, lo que en los hechos no sucede.

Gómez Polo M. y col. (57), compararon retrospectivamente, postes colados en CoCr, PPTi y PP A. Inox, sin encontrar diferencias significativas, con un 83,5 % de supervivencia a los 10 años (94,6% a los 5 años y 70,5 % a los 15 años).

Respecto al mono block adhesivo algunos autores entienden que hasta la fecha (58), la efectiva fijación de un poste depende esencialmente de su adaptación a las paredes y del efecto tracción y no necesariamente de la adhesión propiamente dicha (58). Un poste que se pre-

tenda fijar exclusivamente por el cemento y con importante discrepancia espiga-raíz, inevitablemente concluirá en fracaso, por retención o por resistencia.

Otros autores afirman que los procedimientos costosos y engorrosos de cementado, deben estudiarse con ojos críticos y evaluar si clínicamente la relación costo-beneficio los ampara (59).

Las investigaciones avanzan hacia la seguridad en el mecanismo de curado y hacia la simplificación de los pasos técnicos (aunque se sacrifique el ideal teórico de adhesión).

Por sus características de universalidad (61) todavía los sistemas colados siguen siendo patrón de referencia (60). No obstante ello, los PPF se están usando en rehabilitaciones simples y complejas (10, 11,12) y en los hechos se han ganado su lugar de forma legítima.

Conclusiones

1. En tanto se observen sus indicaciones precisas los postes prefabricados de fibra son una alternativa válida a los clásicos colados de Au dental. La posibilidad de sustituir estas aleaciones costosas, de no corroerse, de removerse en minutos y ser estéticos, le han otorgado un legítimo lugar en los procedimientos restauradores. A medida que sigan mejorando sus propiedades físicas y de manipulación y se simplifiquen sus técnicas de cementado sus indicaciones seguirán ampliándose.
2. Se necesitan estudios prospectivos de largo plazo para comprobar si el paradigma de la flexibilidad es un efecto determinante o si solo significa una sobrevaloración de experiencias de laboratorio.
3. Se espera en las técnicas indirectas -por ejemplo de las asistidas por ordenador- la mejora sustancial de sus cualidades.

N de R: el autor declara no poseer ningún tipo de relación comercial con las empresas o marcas citadas en el texto.



Fig. 1 D.T. LIGHT-POST BISCO



Fig. 2 RTD ILUSSION



Fig. 3 COLTÈNE WHALEDENT

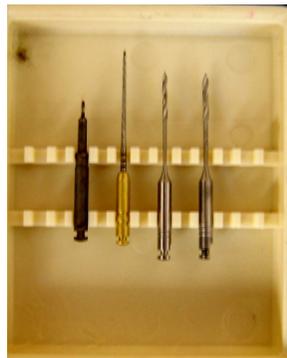


Fig. 4 KIT DE REMOCIÓN DE POSTES



Fig. 5 EXACTO N°3



Fig. 6 PRONÓSTICO RESERVADO-DESFAVORABLE (canino aislado, poco remanente)



Fig. 7 DISCREPANCIA ENTRE EJES CORONARIO Y RADICULAR SE INDICA SISTEMA COLADO



Fig. 8 ZUNCHO Y CONSERVACIÓN DE REMANENTE

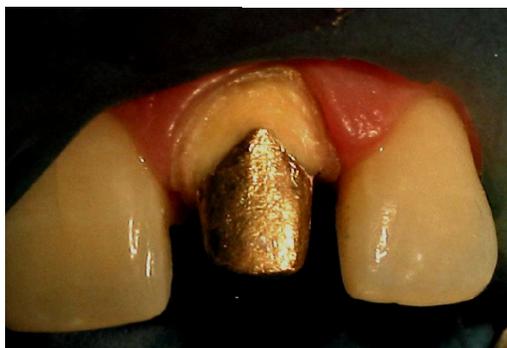


Fig. 9 PERNO COLADO EN ORO DENTAL



Fig. 10 CORONA EN CERÁMICA IN-CERAM SOBRE MUÑON METÁLICO. Igualmente se puede lograr estética.



Fig. 11 CARILLA DE RESINA



Fig. 12 POSTES 1/2, 1, 2 Y 3



Fig. 13 TALLADO EN LARGO INADAPTACIÓN TERCIO CORONARIO



Fig. 14 TALLADO CORONARIO



Fig. 15 PARED VESTIBULAR FENESTRADA



Fig. 16 PARED VESTIBULAR DÉBIL ENMASCARADA

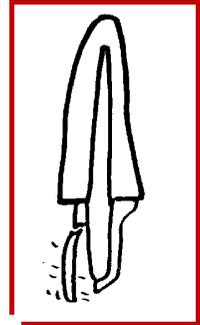


Fig. 17 POSIBILIDAD DE FRACTURA



Fig. 18 TRATAMIENTO SUPERFICIAL DEL POSTE

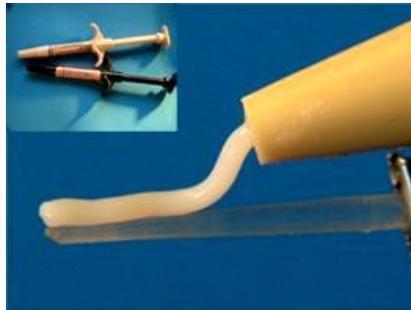


Fig. 19 REBASADO ANATÓMICO DEL POSTE



Fig. 20 REBASADO EN BOCA (conducto con aislante)

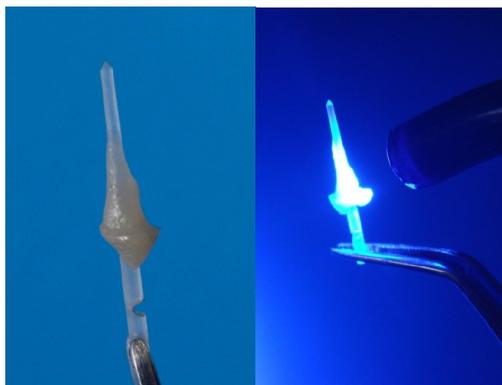


Fig. 21 RETIRO Y OBSERVACIÓN



Fig. 22 FOTOCURADO GENEROSO



Fig. 23 CONTROL DEL ANTAGONISTA RETIRO TRANSITORIO DEL AISLAMIENTO ABSOLUTO

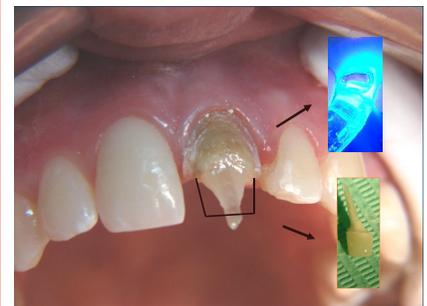


Fig. 24 CONFORMACIÓN DEL MUÑÓN

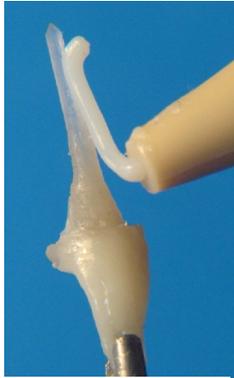


Fig. 25 POSTE MUÑÓN Y CEMENTO DUAL



Fig. 26 INSERCIÓN Y FOTOCURADO



Fig. 27 POSTE MUÑÓN CEMENTADO



Fig. 28 TALLADO FINAL



Fig. 29 NÚCLEO IN-CERAM EN MODELO DE TRABAJO



Fig. 30 NÚCLEO IN-CERAM EN BOCA



Fig. 31 CORONA CERÁMICA POR VESTIBULAR



Fig. 32 CORONA CERÁMICA POR PALATINO



Fig. 33 CEMENTADO CONVENCIONAL CON CEMENTO DE FOSFATO DE ZN



Fig. 35 RETIRO DEL CEMENTO



Fig. 36 CONTROL CON LUZ DIURNA

Referencias bibliográficas

1. Reeh E.H., Messner H.H., Douglas W.H.- Reduction of tooth stiffness as a result of endodontic and restorative procedure. *J. Endodon* 15:512, 1989.
2. Sorensen J.A., Martinoff J.F.- Clinically significant factors in dosel design. *J Prosthet Dent*, 54:28-34, 1984.
3. Howe CA. M^c Kendry DJ. Effect of endodontic acces preparation on resistance to crown-root fracture. *JADA* **1990**; 121-712-5.
4. Pereira JR., de Onelas F., Conti PC., do Valle AL. Effect of a crown ferrule on the fracture resistance of endodontically treated teeth restored with prefabricated posts. *J Prosthet Dent* 2006; 95:50-54.
5. Asmussen E., Peutzfeldt A., Heitmann T.- Stiffness, elastic limit, and strength of newer types of endodontic posts. *J Dent* 1999; 27:275-278.
6. Mannocci F, Ferrari M, Watson TF, Intermittent loading of teeth restored using quartz fiber, carbon-quartz fiber and zirconium dioxide ceramic root canal posts. *J Adhes Dent* 1999; 1:153-158.
7. Fredriksson M., Astbäck J., Pamenius M., Arvidson K. A Restrospective Study of 236 Patients with Teeth Restored by Carbon Fiber-reinforced Epoxy Resin Posts. *J Prosth Dent* 1998; 80: 151-7.
8. Ferrari M. et al. Retrospective study of the clinical performance of fiber posts. *Am. J. Dernt.* 2000; Vol.13:9b-13b.
9. Sorrentino R., Aversa R., Valeria Ferro, Auriemma T., Zarone F., Ferrar M., Apicella A. Three-Dimensional Finite Element Analysis of Strain and Stress Distributions in Endodontically Treated Maxillary Central Incisors Restorated with Different Post, Core and Crown Materials. *Dental Mat* 2007; 23:983-993.
10. Fokkinga W.A., Kreulen C.M, Bronkhorst, Creugers N.H.- Up to 17 years controlled clinical study on post-and-cores and covering crowns. *J Den*, 35(10):778-786. Oct 2007.
11. Rosentritt M., Furer C., Behr M., Lang R., Handel G. Comparison of „in vitro“ fracture strength of metalic and tooth-coloured posts and cores. *J Oral Rehabil* 2000; 27:595-601.
12. Dietschi D., Duc O., Krejci I., Sadan A. Biomechanical considerations for the restoration of endodontically treated teeth: A systematic review of literature, Part II (Evaluation of fatigue behaviour, interfaces, and “in vivo” studies). *Quintessence Int.* 2008 Feb;39(2):117-29.
13. Hayashi M., Sugeta A., Takahashi Y., Imazato S., Ebisu S. Static and Fatigue Fracture Resistances of puplpless Teeth Restored with Post-Cores. *Dental Mat* 2008; 24:1178-1186.
14. M^c Laren J. D., M^c Laren C. I., Yaman P, Bin-Shuwaish M. S., Dennison J. D., M^c Donald N. J. The Effect of Post Type and Length on the Fracture Resistance of Endodontically Treated Teeth. *J Prosthet Dent* 2009; 101:174-182.
15. Turell J.C. *Rehabilitaciones Dentarias*. Edit. Mundi 1976.
16. Re D., Cerutti A., Mangani F., Putignano A. *Restauraciones Estéticas-Adhesivas Indirectas Parciales en Sectores Posteriores*. Ed. AMOLCA 2009. Borer R. E., Britto L. R., Haddix J. E. Effect of Dowel Length on the Retention of 2 Different Prefabricated Posts. *Quintessence Int* 2007; 38:173.e 164-168.
17. Rengo S. Importanza dell'interfaccia elastica nel restauro degli elementi dentari trattati endodónticamente con perni di carbonio. *G. It. Endo.* 1998; Vol.4:216-221.
18. Borer R. E., Britto L. R., Haddix J. E. Effect of Dowel Length on the Retention of 2 Different Prefabricated Posts. *Quintessence Int* 2007; 38:173.e 164-168.
19. Albashaireh ZS., Ghazal M., Kern M. Effects of endodontic post surface treatment, dentin conditioning, and artificial aging on the retention of glass fiber-reinforced composite resin posts. *J Prosthet Dent.* 2010 Jan; 103(1):31-9.
20. Conceição Nocchi E. *Odontología restauradora. Salud y estética*. Edit. Med. Panamericana 2º Edición, **2008**.
21. Coniglio I., García-Godoy F., Mgni E., Carvalho CA., Ferrari M. Resin cement thickness in oval -sheped canals: oval vs. circular fiber posts in combination with different tips/drills for post space preparation. *Am J Dent.* 2009 Oct.; 22(5):290-4.
22. Maceri F., Martignoni M., Vairo G. Mechanical

- behavior of Endodontic Restorations with Multiple Prefabricated Posts: A finite-element Approach. *J of Biomechanics* 2007; 40:2386-2398.
23. Porciani PF, Grandini S., Papacchini F., Goracci C., Ferrari M. The fit of two fiber posts into the root canal space enlarged with rotary NiTi files at four different levels. *IDS* 2006.
 24. Roberts H. W., Leonard D. L., Vandewalle K. S., Cohen M. C., Charlton D.G. The Effect of a Translucent Post on Resin Composite Depth of Cure. *Dental Mat* 2004; 20:617-622.
 25. Seefeld, Wenz H-J, Ludwig K, Kern M. Resistance to Fracture and Structural Characteristics of Different Fiber Reinforced Post Systems. *Dental Mat* 2002; 23:265-271.
 26. Rijk W. Removal of fiber posts from endodontically treated teeth. *Am J Dent* 2000; 13:19B-21B.
 27. Bertoldi A. Postes Radiculares de Base Orgánica: Ventajas y Limitaciones. *RAOA* 2005; vol 93, n°1:65-73.
 28. Dallari A., Rovatti L., Dallari B., Masson P. N. Translucent Quartz-Fiber Post Luted "in vivo" with Self-curing Composite Cement: Case Report and Microscopic Examination at Two-years Clinical Follow-up. *J Adhes Dent* 2006; 8:189-195.
 29. Pirani C., Chersoni S., Foschi F., Piana G., Loushine R. J., Tay F. R., Prati C. Does Hybridization of Intraradicular Dentin Really Improve Fiber Post Retention in Endodontically Treated Teeth?. *JOE*, Dic. 2005; vol. 31, n°12.
 30. Bresci L., Mazzoni A., Ruggeri A., Cadenaro M., Di Lenarda R., De Stefano Dorigo E. Dental Adhesion Review: Aging and Stability of the Bonded Interface. *Dental Mat* 2008; 24:90-101.
 31. Ferrari M., Mason P. N., Goracci C., Pashley D. H., Tay F. R. Collagen Degradation in Endodontically Treated Teeth After Clinical Function. *J Dent Res* 2004; 83(5):414-419
 32. Hagge M., Wong RD., Lindemuth JS. Retention of posts luted with phosphate monomer based composite cement in canals obtured using a eugenol sealer. *Am J Dent* Dec 2002; 15(6):378-82.
 33. Tay FR, Pashley DH, Yiu CKI et al. Factors contributing to the incompatibility between simplified-step adhesives and self cured or dual-cured composites. Part I Single-step self-etch adhesive. *J Adhes Dent* 2003; 5:27-40.
 34. Wu H., Ayayashi M., Okamura K., Koytchev EV., Imazato S., Tanaka S., Sano H., Ebisu S. Effects of light penetration and smear layer removal on adhesion of post-cores to root canal dentin by self-etching adhesives. *Dent Mater*. 2009 Dec; 25(12): 1484-92.
 35. Jongsma L. A., Bolhuis P. B., Pillav P., Felzer A. j., Kleverlaan C. J. Benefits of a Two-Steps Cementation Procedure for Prefabricated Fiber Posts. *J Adhes Dent* 2010; 12:55-62.
 36. Grandini S., Sapio S., Simonetti M. Use of anatomic post and core for reconstructing an endodontically treated tooth: a case report. *J Adhes Dent* 2003; 5:243-7.
 37. Demiryürek EO., Külünk S., Saraç D., Yüksel G., Bulucu B. Effect of different surfaces treatments on the push-out bond strength of fiber post to root canal dentin. *Oral Surg, Oral Med, Oral Pathol, Oral Radiol Endod.* 2009 Aug; 108(2):e74-80.
 38. Malik Y., Kaaden C., Hickel R., Ilie N. Analysis of resin tags formation in root canal dentine: a cross sectional study. *Int Endod J.* 2010 Jan; 43(1):47-56.
 39. Radovic I., Corciolani G., Magni E., Krstanovic G., Pavlovic V., Vulicevic ZR., Ferrari M. Light transmission through fiber post: the effect on adhesion, elastic modulus and hardness of dual-cure resin cement.
 40. Kivanç BH., Görgül G. Fracture resistance of teeth restored with different post systems using new-generation adhesives. *J Contemp Dent Pract.* 2008 Nov 1; 9(7):33-40.
 41. Onay EO., Korkmaz Y., Kiremitci A. Effect of adhesive system type and root region on the push-out bond strength of glass-fiber posts to radicular dentine. *Int Endod J.* 2010 Apr; 43(4):259-68.
 42. Toman M., Toksavul S., Sarikanat M., Nergiz I., Schmage P. Fracture resistance of endodontically treated teeth: effect of tooth coloured post material and surface conditioning. *Eur J Prosthodont Restor Dent.* 2010 Mar; 18(1): 23-30.
 43. Aksornmuang J., Nakajima M., Panyayong W, Tagami J. Effects of photocuring strategy on bonding of dual-cure on one-step self-etch

- adhesive to root canal dentin. *Dent Mater* J.2009 Mar;28(2):133-41.
44. Carvalho CA., Monticelli F., Cantoro A., Breschi L., Ferrari M. Push-out bond strength of fiber posts luted with unfilled resin cement. *J Adhes Dent.* 2009 Feb; 11(!):65-70.
 45. Bauman M.A., Beer R. Endodoncia. Edit. Elviesier. España, 2^{da} ed. 2008. Págs. 275-260.
 46. Bonfante E. A., Pegoraro L. F., Góes M. F., Carvalho R. M. SEM Observation of the Bond Integrity of Fiber-Reinforced Composite Posts Cemented Into Root Canals. *Dental Mat* 2008; 24:483-491.
 47. Ferrari M., Vichi A., Grandini S. – Efficacy of different adhesive techniques on bonding to root canal walls: A SEM investigation. *Dent Mater*, 17:422-429, 2001.
 48. Peng Liu, Xu-L. iang Deng, Xin-Zhi Wang. Use of a Cad/Cam-Fabricated Glass Fiber Post and Core to Restore Fractured Anterior Teeth: A Clinical Report. *J. Prosthet Dent* 2010; 103: 330-333.
 49. Gomes JC., Kina S. La adhesión en prostodoncia fija. Cap. XIV del libro “Adhesión en Odontología Restauradora “. 2003. Editor Gilberto Henostroza Haro. Editora Maio. Curitiba, Paraná, Brasil.
 50. Bittner N., Hill T., Randi A. Evaluation of a One-Piece Milled Zirconia Post and Core with Different Post-and-Core Systems: An “in vitro” Study. *J Prosthet Dent* 2010; 103:369-379.
 51. Naumann M., Sterzenbac G., Alexandra F., Dietrich T. Randomized Controlled Clinical Pilot Trial of Titanium vs. Glass Fiber Prefabricated Posts: Preliminary Result After up to 3 Years. *Int J Prosthodont* 2007; 20:499-503.
 52. Beck N., Graef F., Wichmann M., Karl M. “In vitro” Fracture Resistance of Copy-milled Zirconia Ceramic Posts. *J Prosthet Dent* 2010; 103:40-44.
 53. Xi H., Qiang Y., Za Zhi X. Prefabricated Posts Fiber. (Fracture behavior of mandibular premolars with flared root canals restored with different post-and-core systems and root rehabilitation). *Dent Mat* Sep 2010; 26(9):901-7.
 54. Goodacre C. J. Review Analysis and Evaluation. Carbon fiber posts may have fewer failures than metal posts. *J Evid Base Dent Pract* 2010; 10: 32-34.
 55. Ahed M., Al-Wahadni. Fracture resistance of teeth restored with different post systems: “in vitro” study. *Oral Radiol Endod* 2008; 106:e77-e83.
 56. Barguil J., Chica E., Latorre F. Distribución de los Esfuerzos en Tres Tipos de Elementos Intrarradiculares con Diferentes Longitudes. *Rev. Fac. Odontol. Univ. Antioq.* 2008; 19 (2): 24-37.
 57. Gómez- Polo M., Llidó B., Rivero A., del Río J., Celemín A. A 10-Year Retrospective Study of the Survival Rate of Teeth Restored with Metal Prefabricated Posts vs. Cast Metal Posts and Cores. *J of Dentistry* 2010; 38: 916-920.
 58. Goracci C., Fabianelli A., Sadek F.T., Papacchini F., Tay F.R., Ferrari M. The Contribution of Friction to the Dislocation Resistance of Bonded Fiber Posts. *JOE* Aug 2005; vol.331, n°8: 608-612.
 59. Bonfante E. A., Pegoraro L. F., Góes M. F., Carvalho R. M. SEM Observation of the Bond Integrity of Fiber-Reinforced Composite Posts Cemented Into Root Canals. *Dental Mat* 2008; 24:483-491.
 60. Bitter K., Kielbassa A. M. Adhesivos Dentinarios en Conductos Radiculares. *Quintessen.*2007; 56(10):1045-52.
 61. Borgia E. Selección del procedimiento terapéutico restaurador: enfoque filosófico y científico-técnico de una inquietante decisión. *Anales del 2^{do} Congreso Inter. de SUODIB.* Jun 2009;59-61.
 62. Pérez E. Estrategias adhesivas a la dentina radicular. *Anales del 2^{do} Congreso Inter. de SUODIB.* Jun 2009; pág. 44.
 63. Perdigão J, Gomes G, Lee IK. The effect of silane on the bond strengths of fiber post. *Dental Materials* 2006; 22: 752-758.
 64. Jongsma LA, Kleverlaan CJ, Feilzer AJ. Influence of surface pre-treatment of fiber posts on cement delamination. *Dental Materials* 2010; 26:901-907.