



UNIVERSIDAD NACIONAL AUTÓNOMA DE
MÉXICO



FACULTAD DE ODONTOLOGÍA

RECONSTRUCCIÓN CON POSTES DE FIBRA DE
VIDRIO ANATÓMICOS.

**TRABAJO TERMINAL ESCRITO DEL DIPLOMADO DE
ACTUALIZACIÓN PROFESIONAL**

QUE PARA OBTENER EL TÍTULO DE

CIRUJANO DENTISTA

P R E S E N T A:

GUSTAVO CRUZ LÓPEZ

TUTOR: C.D. JUAN CARLOS FLORES GUTIÉRREZ

ASESOR: Dr. VÍCTOR MORENO MALDONADO



Universidad Nacional
Autónoma de México



UNAM – Dirección General de Bibliotecas
Tesis Digitales
Restricciones de uso

DERECHOS RESERVADOS ©
PROHIBIDA SU REPRODUCCIÓN TOTAL O PARCIAL

Todo el material contenido en esta tesis esta protegido por la Ley Federal del Derecho de Autor (LFDA) de los Estados Unidos Mexicanos (México).

El uso de imágenes, fragmentos de videos, y demás material que sea objeto de protección de los derechos de autor, será exclusivamente para fines educativos e informativos y deberá citar la fuente donde la obtuvo mencionando el autor o autores. Cualquier uso distinto como el lucro, reproducción, edición o modificación, será perseguido y sancionado por el respectivo titular de los Derechos de Autor.

Dedico este trabajo principalmente a mis padres, ellos definitivamente son los pilares más grandes que tengo en la vida, **Papi, Mami**, gracias por el amor y la dedicación que me han regalado para poder concluir esta etapa de mi vida, nunca podré pagarles todo lo que hacen y sufren por mí, este logro también es de ustedes, los amo.

A mis hermanos, **Irving y Sam**, son fundamentales en mi formación académica, pero son aún más importantes en la formación de mi persona, les agradezco todas sus atenciones.

Al **Dr. Juan Carlos Flores Gutiérrez**, porque me ha brindado toda su disposición y asesoramiento para la conclusión de este trabajo, sin su apoyo esto no podría estar terminado, gracias de todo corazón.

No puedo dejar de mencionar al **Dr. Víctor Moreno Maldonado**, sus enseñanzas son bastas, es un honor haberlo tenido como maestro, sus regaños y consejos me impulsan a seguir superándome.

Dr. Rodrigo Daniel Hernández Medina por su paciencia y colaboración en todos los aspectos que involucran al presente escrito, mil gracias.

Mtra. María Eugenia Vera Serna, usted es una persona muy especial para mí, ha movido cielo mar y tierra para que pueda forjarme profesionalmente, su calidad como persona es inigualable, la quiero mucho.

A **Jaky**, por el amor que me has demostrado, siempre estás alentándome para salir adelante, tengo que reconocer todo tu entusiasmo, gracias.

A **Dios**, tengo la seguridad que éste ser divino tiene un plan para todos nosotros, me siento afortunado por recibir sus bendiciones en todo momento, le pido con toda mi alma nunca me abandone.

A la **Facultad de odontología de la UNAM**, disfrutar de esta máxima casa de estudios ha sido una experiencia única y gratificante, soy privilegiado por haber pertenecido a esta institución, mi profundo respeto y cariño a todo el personal docente que labora en ella, sin duda mi segundo hogar.

Por mi raza hablará el espíritu.

ÍNDICE

	Págs.
INTRODUCCIÓN	6
CAPÍTULO 1	
ANTECEDENTES HISTÓRICOS	7
CAPÍTULO 2	
RECONSTRUCCIÓN DE DIENTES TRATADOS	
ENDODÓNTICAMENTE	11
CAPÍTULO 3	
PROPIEDADES MECÁNICAS IDEALES DE LOS	
ENDOPOSTES	15
3.1.- TRIADA DE LA RETENCIÓN	18
3.2.- TRIADA DE LA RESISTENCIA	21
CAPÍTULO 4	
ENDOPOSTES PREFABRICADOS	23
4.1.- CLASIFICACIÓN DE LOS ENDOPOSTES	
PREFABRICADOS	25
4.2.- ENDOPOSTE PREFABRICADO METÁLICO	27
4.3.- ENDOPOSTE PREFABRICADO NO METÁLICO	29
4.4.- ENDOPOSTE PREFABRICADO DE FIBRA DE VIDRIO,	
GENERALIDADES	31
4.5.- VENTAJAS DEL ENDOPOSTE PREFABRICADO	
DE FIBRA DE VIDRIO	33
4.6.- COMPOSICIÓN DEL ENDOPOSTE PREFABRICADO	
DE FIBRA DE VIDRIO	34

CAPÍTULO 5	
ENDOPOSTES ANATÓMICOS.....	36
5.1.- TÉCNICA DEL POSTE ANATÓMICO	38
5.2.- PROCEDIMIENTO CLÍNICO DE LA CONFORMACIÓN DE UN POSTE ANATÓMICO	41
CAPÍTULO 6	
MATERIALES PARA LA RECONSTRUCCIÓN DE MUÑONES	45
CAPÍTULO 7	
CEMENTOS DENTALES	48
CONCLUSIONES	51
REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS	52
ANEXO: IMÁGENES.....	60

INTRODUCCIÓN

Actualmente la utilización de postes preformados de fibra de vidrio es muy frecuente, una de las grandes desventajas de dichos postes, es que no reproducen fielmente la anatomía interna del conducto radicular.

La técnica del poste anatómico planteada por la Dra. Simone Grandini y el Dr. Marco Ferrari de la Universidad de Siena, Italia, en el año 2000; considera que los postes prefabricados no presentan una morfología similar a la anatomía interna de la pieza dentaria tratada endodóticamente, más aun en el sector anterior y con mucho más razón en piezas jóvenes, ya que la anatomía interna del conducto es de forma elíptica.

OBJETIVO:

Reproducir la anatomía interna del conducto radicular para mejorar la adaptación diente restauración y minimizar la cantidad de cemento dental utilizado, logrando así, menor contracción del mismo.

CAPÍTULO 1.- ANTECEDENTES HISTÓRICOS

La especie humana ha padecido problemas dentales desde sus orígenes, ante los cuales ha ido buscando los más diversos remedios. Antiguas culturas trataron de buscar una solución a la pérdida dental, lo que nos da una idea de la importancia que el hombre ha concedido a sus dientes.



Fig. 1.- Incrustaciones Mayas.

El hombre desde tiempos muy antiguos se ha causado heridas, mutilaciones y decorado y adornado sus dientes, inspirado por la vanidad, por la moda, y por el sentido estético.
(Fig. 1)

La existencia de los endopostes es mencionada en el siglo XI en Japón, la cultura de los Shogún realizaban dientes de espiga de madera,^{1, 2} y no es hasta el siglo XVIII en donde la rehabilitación de un diente despulpado consistía en la colocación de un endoposte de madera ajustado a una corona artificial.

En 1700 Pierre Fauchard insertó espigas de madera dentro de los conductos radiculares de los dientes; para ayudar a dicha retención, con el tiempo, la madera se expandiría, debido al medio húmedo en el que se encontraba y esto incrementaría la retención, hasta que desafortunadamente la raíz sufría una fractura vertical.⁴⁸

Después de varias décadas este tipo de trabajo fue remplazado por endopostes colados. La existencia de este tipo de endopostes se han empleado en la odontología por más de 250 años.

Pierre Fauchard en 1728 describió el empleo de endopostes atornillados en las raíces de los dientes para retener las prótesis, de ésta manera se trató de ir confeccionando el sistema de endopostes y en 1740 Claude Houton publicó su diseño de corona de oro con un endoposte del mismo material que se colocaba dentro del conducto radicular ³. (Fig. 2)

En 1947, Pierre Fauchard usó endopostes de oro y plata cubiertos de un adhesivo ablandado al calor llamado "mastic",³⁸ y reportó en el mismo año que sus restauraciones en oro y en plata se mantenían en boca por largos años sin desplazarse, por la implementación de aditamentos de retención endoradicular.

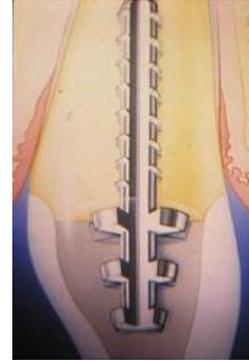


Fig. 2.- Endoposte atornillado.

A lo largo de la historia para la retención de las coronas protésicas se utilizaron desde maderos de naranjo hasta pines intrarradiculares de oro y plata. Pero debido al poco conocimiento la mayoría de los tratamientos terminaban fracasando, en especial los retenedores de madera que al humedecerse se degradaban inexorablemente.

En 1839, se generó una controversia en cuanto al material idóneo para retener una corona, se seguían utilizando endopostes de madera ya que eran más retentivos debido a que la madera se expande cuando absorbe humedad. El uso de estos endopostes de madera permitían el escape de "humores mórbidos" que resultaban de la supuración continua del conducto radicular. ³⁸

Más adelante, en 1869, G. V. Black ideó una corona en porcelana unida a un endoposte posicionado en el conducto radicular sellado con oro cohesivo. Era el prototipo de lo que hoy conocemos como "Corona Richmond", una corona retenida por un endoposte con un frente de

porcelana que funcionaba como retenedor de un puente, propuesto en 1880 por su creador, A. Richmond.³⁸

En los años sesenta surgieron una nueva era de endopostes, los endopostes prefabricados a base de metal, tenían diversas formas y longitudes.² (Fig.3)

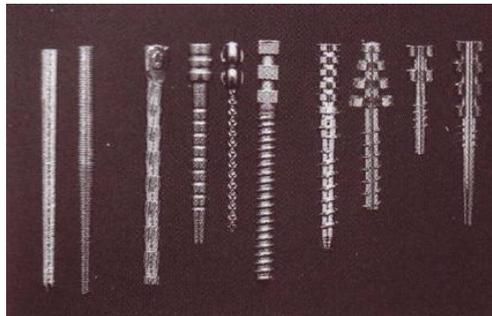


Fig. 3.- Tipos de endopostes prefabricados metálicos.

El incremento de la demanda de endopostes estéticos y muñones libres de metal, han sido desarrollados para mejorar el efecto óptico de restauraciones estéticas,⁴ presentando diferentes características para mejorar la integridad del diente remanente.³ La dificultad para la confección de un endoposte colado metálico perfecto y las frecuentes fracturas radiculares ocasionadas por la falta de resistencia del metal, llevaron a la búsqueda de nuevas alternativas, introduciendo la resina en los endopostes prefabricados.



La primera cita bibliográfica, de un sistema de reconstrucción de dientes tratados endodónticamente con resinas reforzadas con fibra es de 1983, cuando Lovell propuso la utilización de fibras de carbono sumergidas en una matriz de naturaleza orgánica, estos endopostes eran de color oscuro, presentaban una morfología cilíndrica acabando en punta como un cono.⁵ (Fig. 4).

Fig. 4.- Endoposte de fibra de carbono.

Sin embargo, se han ido modificando, llevando a la introducción de endopostes con características especialmente estéticas, constituidos por una matriz de fibra de carbono recubierta de fibras blancas de cuarzo.

El desarrollo de los endopostes de fibra se debe a Duret quien introdujo en 1988 los endopostes de resina reforzados con una fibra de carbono.⁵

Hasta hace relativamente poco tiempo no habían existido requisitos estéticos para los endopostes, principalmente porque se usaban restauraciones de metal porcelana o coronas cerámicas muy opacas. A partir de la aparición de restauraciones de cerámica, semejantes al esmalte dental donde la translucidez es una de sus principales características, ha sido necesario definir los requisitos estéticos para muñones y endopostes.²

A partir de ahí el intento de sustentar los requisitos estéticos con características mecánicas ha orientado a las casas fabricantes a proyectar endopostes de fibra que ofrezcan las características necesarias para la rehabilitación de un diente tratado endónticamente. (Fig. 5)



Fig. 5.- Endopostes de fibra de vidrio.

CAPÍTULO 2.- RECONSTRUCCIÓN DE DIENTES TRATADOS ENDODÓNTICAMENTE

En la práctica clínica, los dientes tratados endodónticamente a menudo tienen un compromiso coronal y radicular de la estructura del diente. Factores responsables de este compromiso incluyen caries extensas, fracturas, traumas o inmadurez del diente, iatrogenia, patología pulpar, o bien el tratamiento endodóntico.²¹

Aunque no está bien documentado del todo, existe la creencia común de que el diente pierde humedad y se deseca después de la terapia de conductos radiculares, volviéndose más quebradizo y más susceptible a la fractura. Aunque investigaciones actuales indican lo contrario, la respuesta común de muchos clínicos es colocar un endoposte para reforzar el diente y protegerlo de la fractura.

Para restaurar un diente tratado endodónticamente debe tenerse en cuenta que la endodoncia este bien realizada. No deben existir síntomas ni signos periapicales; como son: la sensibilidad a la presión, exudados purulentos, fístulas, imágenes radiográficas patológicas, etc. Para ello, antes de restaurar el diente, deben realizarse una serie de exploraciones, que son: inspección, palpación, percusión y radiografías periapicales.

Basados en la literatura, la colocación de un endoposte debería ser considerado en dientes con tratamiento endodóntico y poca estructura dental remanente que no pueden proveer un adecuado soporte y retención a la restauración,^{8, 22} ya que el único propósito de restaurar un diente con un endoposte es el de crear una subestructura en la que se pueda detener una restauración final.⁹

Los dientes tratados endodónticamente se pueden restaurar de dos formas:⁵³

1. En caso de pequeños defectos coronales, puede realizarse una obturación de composite o amalgama.
2. En caso de grandes destrucciones coronales será necesario confeccionar un endoposte muñón, sobre el cual se realizará una reconstrucción protésica.

El endoposte es una restauración intraradicular, cuya finalidad es la de proporcionar una base sólida sobre la cual pueda fabricarse la restauración final del diente.

Las principales funciones de los endopostes son:^{2, 20, 26}

- ❖ La retención.
- ❖ Refuerzo de la estructura dentaria remanente.
- ❖ Soporte de la restauración de dientes que carecen de estructura dental.
- ❖ Reemplazo de la estructura dentaria faltante.

En 1990 Duret definió las características del endoposte ideal, el cual debería presentar:³

- ❖ Forma similar al volumen dentinario perdido.
- ❖ Propiedades mecánicas similares a las de la dentina.
- ❖ Exigir mínimo desgaste de la estructura dental.
- ❖ Ser resistentes para soportar el impacto masticatorio.
- ❖ Presentar módulos de elasticidad próximos a la estructura dental.

Los diferentes componentes de la reconstrucción (endoposte, cemento adhesivo y material de reconstrucción así como la dentina) constituyen un complejo estructural, mecánicamente homogéneo. Las cargas funcionales son absorbidas por la prótesis igual que en el diente íntegro.

Para entender el funcionamiento de las restauraciones de dientes tratados endodónticamente mediante endopostes, es importante recordar previamente cómo funciona la biomecánica de un diente, y para qué han sido diseñadas cada una de las estructuras que participa en el sistema. Los incisivos actúan como tijeras cortando el alimento a ingerir, los caninos desgarran los alimentos de consistencia fibrosa mientras que los premolares y molares se encargan de la trituración y aplastamiento del alimento para la posterior formación del bolo alimentario.⁴⁹

En función de su tarea a desempeñar dentro del complejo del sistema masticatorio, estos dientes van a tener una localización específica en la cavidad bucal. Esta disposición más anterior o posterior en las arcadas dentarias determina una anatomía corono-radicular distinta en cada caso. En lo que a la porción radicular se refiere, hallamos que los dientes del sector anterior poseen unas raíces únicas, largas y estrechas en comparación con las raíces de los dientes del sector posterior, que son varias por pieza, cortas y gruesas.

Estas variantes anatómicas hacen que no todos los dientes toleren por igual las distintas fuerzas que sobre ellos impactan. Cuando de fuerzas verticales se trata, los dientes anteriores, con raíces largas y delgadas, tienden a sufrir movimientos no deseados de impactación y desplazamiento, mientras que los dientes del sector posterior por poseer varias raíces y abarcar más superficie de contacto, toleran de forma excelente estas fuerzas de carácter axial. Por el contrario, en fuerzas de carácter lateral, los dientes anteriores no sufren desplazamiento alguno mientras que la dentición posterior será desplazada de su posición original.

De esta forma en oclusión de máxima intercuspidad, donde existen mayoritariamente fuerzas de carácter axial, generalmente existen contactos dentarios a nivel del sector posterior,^{13,14,15} mientras que en movimientos excéntricos de la mandíbula, donde existe un gran componente lateral de fuerzas, mayormente existe función a nivel del sector dental anterior, dando lugar a una oclusión mutuamente protegida.

CAPÍTULO 3.- PROPIEDADES MECÁNICAS IDEALES DE LOS ENDOPOSTES

Cuando la parte coronal de un diente reconstruido con un endoposte se ve sometida a estrés, los diferentes materiales de los cuales está compuesto el endoposte pueden soportar distintas tensiones según sus diferentes propiedades mecánicas. El endoposte está situado en el centro de la raíz y ocupa un volumen que contiene el eje neutro, donde las fuerzas se igualan a cero. Por este simple motivo mecánico, el endoposte no podrá nunca reforzar de forma apreciable la raíz dentaria; en el menor de los casos se comporta de forma neutra.

Si el endoposte es mucho más rígido que los materiales que lo rodean, como el cemento, la reconstrucción coronaria y la dentina, tenderá a no deformarse aunque la estructura circundante este próxima a su límite elástico o a su resistencia máxima. Esto es precisamente lo que ocurre con los endopostes colados o prefabricados de tipo activo, al estar en contacto estrecho con la dentina, transfiere la energía de la tensión directamente a los tejidos dentales, donde al principio se disipa como deformación elástica.¹⁷

Cuando la tensión supera el límite elástico, la raíz se rompe. Si el endoposte es pasivo, es decir, si se busca y se mantiene una amplia interfase de cemento entre el endoposte y la dentina, el pronóstico puede ser mejor para la raíz ya que el cemento cede primero, lo que provoca la separación del endoposte.

Al igual que el módulo elástico, un endoposte delgado se flexiona siempre con cargas menores que un endoposte de diámetro mayor, y por lo tanto, es menos resistente a las tensiones aplicadas. Es preferible un endoposte con una resistencia y un módulo elástico elevado, en tanto que puede usarse en diámetros pequeños, lo que permite maximizar la

cantidad de tejido dentario disponible. Para sostener adecuadamente el muñón es necesario un endoposte rígido y resistente. No importa lo tenaz y resistente que sea el material que constituye el muñón; si las fuerzas oclusales sobrepasan el límite elástico del endoposte, toda la carga repercutirá sobre la interfase muñón - dentina. Así será probable una separación de los materiales, que empeorará con el tiempo hasta la separación de la restauración. Un endoposte con un módulo de elasticidad muy bajo puede ceder, en particular si se asocia con muñones poco rígidos. Si se restauran con una corona, los sistemas de este tipo sometidos a las cargas de la masticación presentan flexiones microscópicas. El cemento y las interfases adhesivas ceden poco a poco, sin mostrar necesariamente ningún signo clínico. Con posterioridad, la penetración de bacterias y saliva en las fisuras, y la formación de caries secundaria pueden provocar la separación del endoposte y el fracaso completo de la restauración protésica.^{24,25}

Se puede afirmar por tanto que cuanto más bajo es el módulo elástico del endoposte, mayor es la probabilidad que tiene la restauración de ceder, mientras que la raíz tiene una probabilidad elevada de sobrevivir. Si el endoposte tiene una resistencia y un módulo de elasticidad elevado ocurre lo contrario. Los factores que pueden alterar de forma importante ésta regla general son:

- ❖ El diámetro del endoposte.
- ❖ La cantidad de dentina coronal residual.
- ❖ La fuerza de adhesión a las diferentes interfases.
- ❖ La resistencia y la rigidez del material que forma el muñón.
- ❖ La dirección principal de las fuerzas que actúan sobre la restauración.

Los endopostes de fibra se comportan mejor que los metálicos, gracias a sus propiedades mecánicas más similares a las de los tejidos dentales. Su rigidez (módulo elástico), con sus diámetros usuales,

deberían ser como máximo 4-5 veces la de la dentina (18 Gpa). Si es menor pueden surgir problemas de estabilización del muñón. Si es mayor, pueden aparecer fracturas radiculares y falta de homogeneidad en la distribución de las tensiones en el interior del conducto radicular.

El cemento adhesivo debe actuar como rompe fuerzas y redistribuir las tensiones sobre la dentina radicular. Debe ser un componente resistente y menos rígido (7-8 Gpa) del sistema endoposte-raíz-muñón. La adhesión cemento - endoposte es mejor que la conseguida con la dentina.

La alta densidad de las fibras, la ausencia de defectos internos y la fuerza de la unión fibra-matriz son elementos que pueden aumentar notablemente la resistencia estática y dinámica de los endopostes. La humedad reduce de manera significativa dicha resistencia.³¹

3.1.- TRIADA DE LA RETENCIÓN

La función esencial de los endopostes es proveer retención adicional a la que se obtiene fuera de la superficie radicular o partes restantes de la corona. La retención se define como la fuerza que resiste a una fuerza traccional, es de alta importancia para el uso de los endopostes en dientes tratados endodónticamente.²⁷

En la retención se deben analizar varios factores:

- ❖ Relaciones intermaxilares.
- ❖ Tipo de aplicaciones protésicas.
- ❖ Posición del diente.
- ❖ Capacidad retentiva del diente pilar.

1. Relaciones intermaxilares. Para cualquier tipo de restauración protésica, la necesidad de lograr retención aumenta a medida que aumenta la sobremordida vertical e inclinación de las cúspides.

2. Tipo de aplicaciones protésicas. Se necesita menor retención en coronas individuales, comparado con situaciones donde las coronas son retenidas por endopostes intrarradiculares y además se usan como pilares de prótesis fija y removible.

3. Posición del diente. Es esencial saber el número total de pilares que se van a usar. A medida que aumenta el número de dientes a reemplazar por pilar, es importante lograr mayor retención. Uno de los casos más importantes es cuando se tienen dientes no vitales y se usan como pilares distales en prótesis parcial fija o prótesis removible. Una vez que se ha establecido la necesidad de retención, se deben evaluar otros factores como el volumen y la forma de la estructura dentaria remanente.

Standlee y cols. Mostraron que la retención del endoposte aumenta cuando usamos endopostes largos. Otros estudios mostraron que los endopostes roscados son más retentivos que los endopostes pasivos. La capacidad de los diferentes cementos en retener los endopostes están relacionados con las propiedades mecánicas, la capacidad de adhesión del metal, la dentina y la durabilidad.²³

La retención de un endoposte puede obtenerse en tres formas:^{6, 19, 27}

- ❖ Una longitud adecuada.
- ❖ Tipo de endoposte.
- ❖ Agente cementante.

1.- Longitud adecuada. Para obtener ésta retención axial, es necesario que el espacio del conducto radicular no haya sido sobreensanchado iatrogénicamente o por caries. El diseño del endoposte puede ser cónico o paralelo. El endoposte cónico requiere menos remoción de la estructura dentaria durante la preparación del espacio del endoposte, pero también exhibe una retención más pobre que el endoposte paralelo. Sin embargo cuando se emplea un endoposte paralelo debe removerse mayor estructura dentaria, especialmente en el extremo apical del espacio del endoposte.

Ambos diseños de endopostes son aceptables, y la decisión debe ser basada en la configuración del conducto radicular, espacio disponible para el endoposte y la cantidad de retención requerida.

2. Tipo de endoposte. Cuando se determina que la longitud del conducto radicular es inadecuada para retener un endoposte pasivo, debe seleccionarse un endoposte activo. Esto puede ocurrir con raíces clínicas cortas o debido a obstrucciones en el espacio del conducto radicular. Un endoposte activo también puede servir efectivamente cuando el espacio del conducto radicular ha sido sobreensanchado.

3. Agente Cementante. La retención micromecánica de la estructura dental ocurre cuando el adhesivo completamente infiltra a la dentina desmineralizada y crea una capa híbrida.^{28, 29}

3.2.- TRIADA DE LA RESISTENCIA

La segunda mayor consideración en el diseño del endoposte es la resistencia de la combinación diente-endoposte-corona.¹⁶ Si los requerimientos de resistencia no son satisfechos, la probabilidad de fracaso es alta, a pesar de la retención del endoposte. Se deben considerar tres parámetros de resistencia:

- ❖ Efecto férula.
- ❖ Estructura vertical remanente.
- ❖ Antirrotación.

1.- Efecto férula. El efecto férula es la parte del margen de la corona que se extiende pasando el margen del endoposte y la reconstrucción encima de la estructura dentaria natural. Para ser efectivo este debe rodear al diente 360° e idealmente debe extenderse de 1.5 a 2 mm encima de la estructura dentaria por debajo del margen del endoposte y la reconstrucción, desde la pared del conducto radicular hasta la pared externa de la preparación, debe haber por lo menos 1 mm de grosor, las paredes deben de ser lo más paralelas posibles. Estos puntos deben ser logrados en dentina sana.

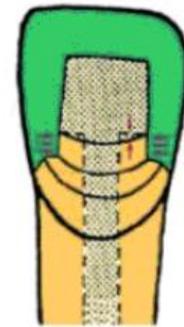


Fig. 6.- Efecto férula.

(Fig. 6)

La férula puede dar resistencia a las cargas oclusales, ayuda a mantener la integridad del sellado del cemento y retener la corona, así como reducir las concentraciones de tensión en la unión del endoposte-muñón.

Algunas veces no es posible lograr el efecto férula necesario debido a la invasión del margen de la corona sobre el espacio biológico. Cuando el efecto férula está ausente, las fuerzas oclusales son resistidas por el endoposte, que eventualmente puede provocar fractura.^{10,11,12,27}

Cuando existen caries, fracturas o restauraciones antiguas subgingivales, y no tenemos efecto férula, se debe someter al diente en cuestión a un alargamiento de corona, con lo que se logrará exponer la cantidad de tejido suficiente. Si aún así no se pudiera lograr efecto férula, una alternativa sería ferulizar la pieza comprometida a una pieza vecina, para distribuir entre ellas, las cargas oclusales.

2. Estructura dentaria vertical remanente. Tradicionalmente, se pensó que la cara de una raíz debe ser aplanada antes de la construcción del endoposte y la reconstrucción. Sin embargo, se ha demostrado que dejando tanta estructura dentaria vertical natural remanente como sea posible aumentará significativamente la resistencia de la restauración final. Desafortunadamente, debido a la caries, trauma o remoción iatrogénica, la estructura dentaria vertical remanente no se encuentra siempre disponible.²⁷

3. Antirrotación. Cada endoposte y reconstrucción deben tener incorporada una característica antirotacional para el endoposte y la reconstrucción. Un orificio del conducto radicular elongado u oblongo puede servir como mecanismo antirotacional para el endoposte y la reconstrucción. Sin embargo, a medida que el conducto radicular se convierte más redondo, la necesidad para la incorporación de características antirotacionales llega a ser más importante. Esto es especialmente efectivo para los dientes anteriores. Los pines auxiliares y ranuras, los cuales han sido preparados en la cara de la raíz antes de la construcción del endoposte son los recursos antirotacionales más comunes.²⁷ (Fig. 7)

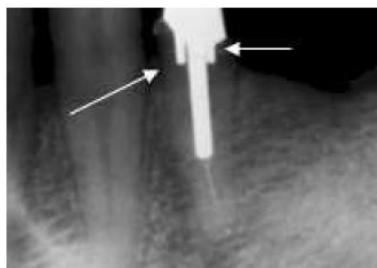


Fig. 7.- Radiografía donde se muestra la antirrotación.

CAPÍTULO 4.- ENDOPOSTES PREFABRICADOS

Los endopostes prefabricados son estructuras rígidas con formas y tamaños predefinidos, que previo al tallado del conducto con fresas provistas por cada diseño, son cementadas y sirven como base de retención para la restauración del remanente coronario.

Un endoposte prefabricado posee características de diseño y técnicas especiales: ⁵¹ (Fig. 8)

- ❖ Inserción pasiva.
- ❖ Ranuras de escape.
- ❖ Preparación radicular estandarizada.
- ❖ Cabeza del endoposte con superficie de apoyo.
- ❖ Cabeza del endoposte con criterio anatómico.
- ❖ Cabeza con longitud importante.

1.- Inserción pasiva. Se sabe que todo elemento que se inserte en el conducto radicular en forma activa (roscada) generará tensiones en la estructura remanente que pueden traducirse en fracturas en forma inmediata a su colocación o tardíamente. La dentina no tiene la elasticidad suficiente para soportar los diseños activos.

2.- Ranuras de escape verticales. Van a permitir el escape del exceso del medio cementante lo que va a evitar la generación de presión hidrostática.

3.- Preparación radicular estandarizada con la forma del endoposte. Se creará así una íntima adaptación del endoposte a las paredes del conducto radicular y se potenciarán los mecanismos adhesivos de integración. Por regla general el endoposte instalado hasta el fondo del tallado no deberá tener movilidad, de lo contrario no se ha conseguido

buena adaptación y se deberá ensanchar hasta la medida siguiente de endoposte. Si el endoposte no asienta por completo en la dentina, el medio cementante podrá llenar los espacios comprendidos entre el endoposte y la dentina.³⁷

4.- Cabeza del endoposte con superficie de apoyo. Así se evitará la tendencia a introducirse dentro del conducto (efecto “cuña”) que es más habitual en los endopostes de sección cónica.

5.- Cabeza del endoposte con criterio anatómico. Facilita la reconstrucción del muñón y su posterior tallado.

6.- Cabeza con longitud importante. Mejora la retención del material para la reconstrucción del muñón.



Fig. 8.- Distintos diseños de endopostes de fibra de vidrio

4.1.- CLASIFICACIÓN DE LOS ENDOPOSTES PREFABRICADOS

Los endopostes prefabricados se clasifican en metálicos y no metálicos.³¹

Los endopostes prefabricados metálicos están representados por sistemas intraconducto de diferentes aleaciones metálicas como son: latón, titanio, cromo-cobalto, acero inoxidable y aleaciones de oro.^{18, 31}

De acuerdo a su configuración geométrica, Caputo y Standlee en 1976, dividen a los endopostes prefabricados metálicos en:^{16, 30} (Fig. 9)

- ❖ Endopostes cónicos pasivos.
- ❖ Endopostes paralelos pasivos.
- ❖ Endopostes cónicos activos.
- ❖ Endopostes paralelos activos.
- ❖ Endoposte paralelo con la punta cónica.
- ❖ Endoposte cónico rugoso.
- ❖ Endoposte paralelo rugoso.

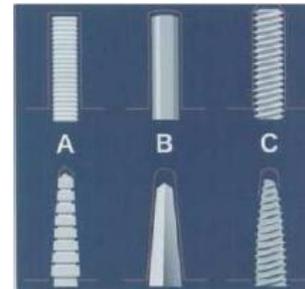


Fig. 9.- Clasificación de los endopostes:
Forma: Paralelos (superior), Cónicos (inferior)
Superficie: a) estriados, b) lisos, c) roscados.

Aquellos endopostes que se detienen por la rosca de su superficie se consideran activos, mientras que los que recurren al cemento para su retención se consideran pasivos.¹⁶

Los endopostes prefabricados no metálicos están clasificados de la siguiente manera:^{27, 31}

1. Flexibles:

- ❖ Reforzados con fibra.
- ❖ Fibra de carbono.
- ❖ Fibra de vidrio.
- ❖ Fibra de cuarzo.

2. Rígidos:

- ❖ Cerámicos.
- ❖ Óxido de zirconio.
- ❖ Bióxido de zirconio.

4.2.- ENDOPOSTE PREFABRICADO METÁLICO

Fabricados en distintas aleaciones y con distintos diseños (Fig. 10), vienen colocándose ampliamente a lo largo de los últimos 20 años. Las aleaciones de cromo-cobalto y las aleaciones nobles son las que incorporan una mejor combinación de resistencia mecánica y resistencia a la corrosión.

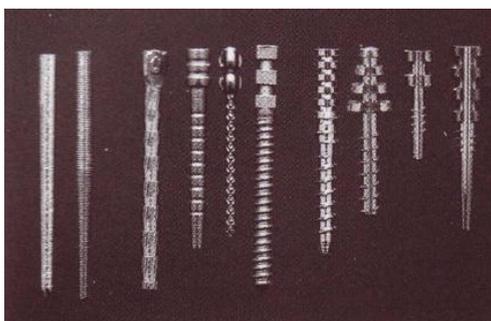


Fig. 10.- Diferentes tipos de endopostes prefabricados metálicos. (1962)

Dallar propuso una clasificación que se basa en la modalidad reconstructiva del diente: ^{18, 39, 40}

- 1. Endopostes metálicos con retención intrínseca.** Están representados por los sistemas en los que existe un íntimo contacto del endoposte de retención primaria con la pared de la preparación endodóntica.
- 2. Endopostes metálicos con retención pasiva.** Se incluyen los sistemas de retención metálicos y los endopostes-muñón cementados con técnicas adhesivas: estos eliminan el contacto directo de los medios de fijación con la pared de la preparación endodóntica.
- 3. Endopostes pasivos no metálicos.** Comprende todos los sistemas de retención intraconducto no metálicos, como los endopostes de cerámica y de resina reforzados con fibra, así como los de retención pasiva.

VENTAJAS DE LOS ENDOPOSTES PREFABRICADOS METÁLICOS:³¹

- ❖ Son resistentes a la fatiga.
- ❖ No son corrosivos.
- ❖ Son biocompatibles.
- ❖ Son conservadores en su preparación.
- ❖ Es posible hacer un endoposte-muñón en una sola cita al combinar el endoposte con una reconstrucción directa de muñón.
- ❖ Hay mayor incidencia de fracturas radiculares con los endoposte vaciados que con los endopostes prefabricados.
- ❖ Tienen excelente radiopacidad.

DESVENTAJAS DE LOS ENDOPOSTES PREFABRICADOS METÁLICOS:³¹

- ❖ Corrosión del metal.
- ❖ Fenómenos de bimetalismo.
- ❖ Alergias a algunos de los componentes de la aleación.
- ❖ Estética pobre.
- ❖ Son rígidos.
- ❖ Son difíciles de eliminar.

4.3.- ENDOPOSTE PREFABRICADO NO METÁLICO

Surgieron en 1988 de la mano de Duret y acompañando a todas las evoluciones que la adhesión trajo consigo. Su composición y morfología está muy estandarizada, y su principal cualidad es su módulo de elasticidad, similar al de la dentina.

Están compuestos por una matriz de resina que contiene distintos tipos de fibras de refuerzo en disposición longitudinal, con una proporción habitual que gira en torno al 64% de fibras y 36% de resina.

Los endopostes reforzados con fibras han propuesto un nuevo concepto o sistema restaurador: los diferentes componentes de la reconstrucción constituyen un complejo estructural y mecánicamente homogéneo. Las cargas funcionales sobre la prótesis son absorbidas de igual forma que sobre un diente íntegro.^{7,18}

Los endopostes prefabricados con fibra de carbono fueron introducidos hace algunos años, constituyen el primer sistema de endopostes prefabricados con resinas reforzadas. (Fig. 11).

Numerosas investigaciones han demostrado que estos endopostes debido al arreglo longitudinal de las fibras de carbón en la matriz de resina proveen al mismo un módulo de elasticidad similar al de la dentina, lo que contribuye a una mejor distribución de las fuerzas a lo largo del diente.



Fig. 11.- Endoposte de fibra de carbón

Están compuestos de un material composite cuyas fibras de carbono unidireccionales conocidas como de “alta resistencia”

representan el soporte, y de una matriz orgánica de tipo epoxi o éster de vinilo.

La proporción de las fibras en volumen es de 60 a 70%. Las fibras de carbono, por la tensión uniforme que ejercen sobre los filamentos, imparten mayor fuerza a los endopostes.^{2, 30} Los endopostes de fibra de carbono son negros y opacos, con una rigidez similar a la dentina. Tienen una alta fuerza que otros endopostes de fibra y son fáciles de remover.^{12,}

27

En 1993 se introducen los endopostes cerámicos elaborados a base de zirconio, (Fig. 12) fueron creados por requerimientos estéticos y son los materiales con mayores cualidades ópticas. Se presentan en el mercado como endopostes preformados de bióxido de zirconio para hacer muñones de composite directamente sobre ellos, o por método indirecto para confeccionarlos en el laboratorio también en cerámica (óxido de zirconio).³¹



Fig. 12.- Endoposte muñón durante el tallado de un bloque prefabricado de cerámica.

También existen endopostes que combinan ambos materiales, por ejemplo la fibra de sílice reforzada con zirconio. Estos endopostes están hechos de policristales tetragonales de zirconio que tienen una alta fuerza flexural y una apariencia estética óptima.³³ Tienen una apariencia cilíndricacónica.³⁴

4.4.- ENDOPOSTE PREFABRICADO DE FIBRA DE VIDRIO, GENERALIDADES.

Originalmente, las resinas reforzadas con fibra de vidrio fueron utilizadas como componentes estructurales para varios usos odontológicos como estructuras metálicas de prótesis, en dentaduras a base de resina, retenedores ortodónticos y férulas. Actualmente estos materiales están siendo utilizados para la fabricación de prótesis fijas, onlays, inlays, carillas y recientemente en endopostes endodónticos.^{34, 42, 43}

Dos tipos de fibras fueron inicialmente utilizadas: una a base de vidrio, compuesta de silicio, aluminio y oxido de magnesio, y otra a base de polietileno, con excelentes propiedades mecánicas para resistir la tensión pero inadecuadas para soportar fuerzas de compresión.⁵⁰

Según la arquitectura de las fibras, la cual se basa en su orientación y disposición, podríamos clasificarlas en: (Fig. 13)

1. Unidireccionales.
2. Entrelazadas o a modo de malla.
3. Trenzadas.

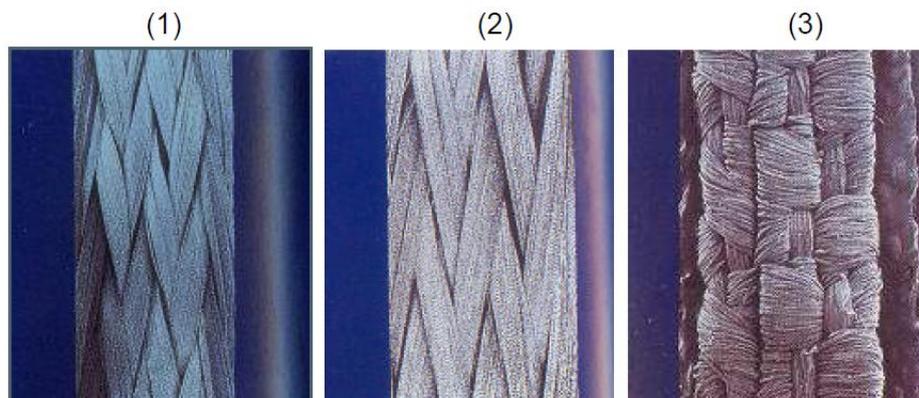


Fig. 13.- Diferentes tipos de fibras.

Las unidireccionales tienen fibras paralelas y todas tienen la misma dirección; tienen gran resistencia a la flexión, característica importante para las prótesis fijas; durante su manipulación las fibras pueden separarse, lo que puede ser considerado como una ventaja o desventaja, dependiendo de la técnica empleada y de la habilidad del operador. Las entrelazadas o mallas tienen fibras que corren perpendicularmente. Las trenzadas presentan manojos de fibras, enmarañados como una trenza de cabello.

Con estas fibras, se pueden confeccionar prótesis parciales fijas con apariencia natural (sin metal, transparentes y con colores muy reales), en menor tiempo de trabajo, excelente resistencia a la fractura y óptima unión química entre diente natural, fibra y resina.

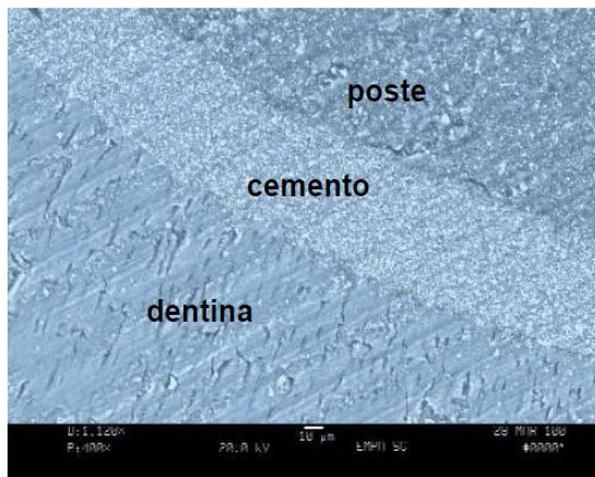


Fig. 14.- Imagen de microscopio electrónico mostrando un corte horizontal de un endoposte de fibra de vidrio – cemento – dentina.

El sistema de endopostes de fibra de vidrio reforzados con resina fueron introducidos en 1992.²² Estos endopostes son fabricados con fibras de vidrio longitudinales que circundan en una matriz de BIS-GMA. El fabricante asegura que estos endopostes permiten la adhesión entre el endoposte y la estructura dentaria (mediante un sistema

adhesivo), y entre el endoposte y la resina dando como resultado un “monobloque” (Fig. 14) de resina adherida al endoposte y al muñón. El matiz claro blanco de estos endopostes los hace apropiados para los casos en los cuales la estética es crítica y necesaria^{34, 45, 46, 47}

4.5.- VENTAJAS DEL ENDOPOSTE PREFABRICADO DE FIBRA DE VIDRIO. (6,19, 22, 27, 35, 36.)

- ❖ Presentan módulos de elasticidad similar a la dentina permitiendo la flexión como la dentina natural. (Fig. 15)
- ❖ Disipan las tensiones oclusales.
- ❖ No son corrosivos.
- ❖ Son biocompatibles.
- ❖ Son translúcidos.
- ❖ Aumentan la transmisión de luz durante el fotocurado.
- ❖ Presentan alta fuerza flexible.
- ❖ Presentan alta resistencia a la fractura.
- ❖ Son de fácil manejo.
- ❖ Son más estéticos que los endopostes de metal y de carbón.
- ❖ Radiográficamente son radiopacos.
- ❖ Se adaptan perfectamente al conducto radicular.

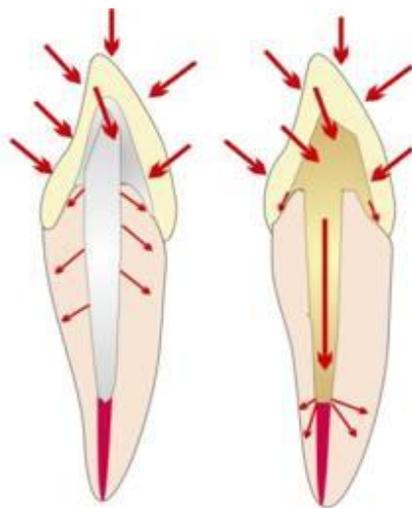


Fig. 15.- La utilización de un endoposte de fibra de vidrio con un muñón de composite tiene como resultado un nivel homogéneo de elasticidad a través de la raíz, mientras que la utilización de un poste de metal implica el riesgo de fractura.

4.6.- COMPOSICIÓN DEL ENDOPOSTE PREFABRICADO DE FIBRA DE VIDRIO.

Estos endopostes consisten en un conjunto de fuertes fibras unidireccionales de vidrio embebidas en un compuesto de material especial, que químicamente se unirá con un material dental usado para cementar y fortalecer el interior.³⁶ (Fig. 16)

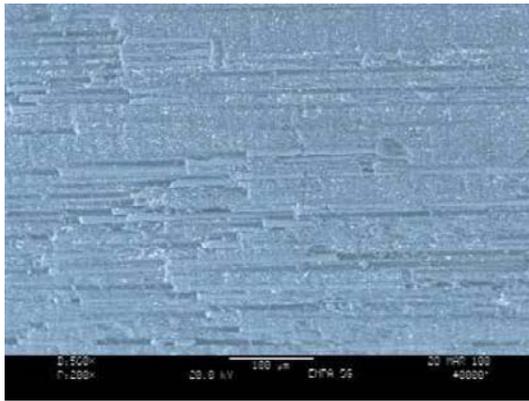


Fig. 16.- Imagen de microscopio electrónico mostrando la superficie de un endoposte de fibra de vidrio.

Las fibras están pretensionadas y subsecuentemente la resina es inyectada a presión por debajo para llenar los espacios entre las fibras, dándoles solidez.⁴ Las fibras de vidrio están hechas por fibras de vidrio reforzadas por una resina epóxica en formas entrelazadas. (Fig. 17)

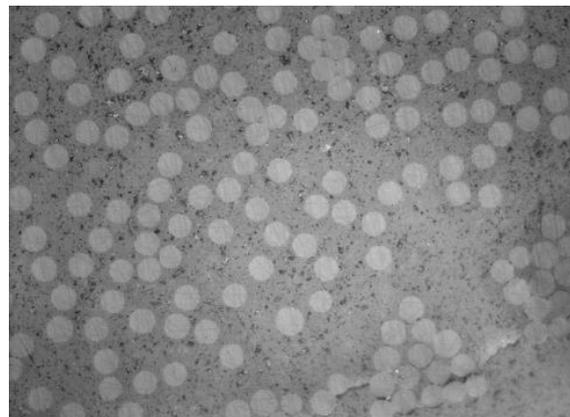


Fig. 17.- Imagen de microscopio electrónico mostrando Fibras de vidrio unidireccionales a 10μm.

Estas formas entrelazadas de fibra de vidrio dan una resistencia superior al doblarse o a las fuerzas de torsión. (Fig. 18) Contienen aproximadamente un 49% de fibra de vidrio, 29% de resina y 29% de relleno. (Fig. 19) Los endopostes de fibra de vidrio están hechos a la medida del conducto radicular de la raíz de forma pasiva y precisa. ^{27, 35, 36}

Fig. 18.- Imagen de microscopio electrónico mostrando las fibras de vidrio a 100µm.

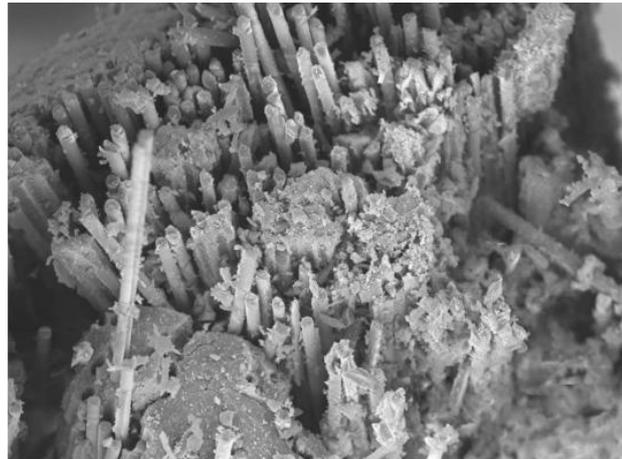


Fig. 19.- Imagen de microscopio electrónico mostrando la fibra de vidrio a 700µm.

CAPÍTULO 5.- ENDOPOSTES ANATÓMICOS

El primer antecedente de la colocación de postes preformados fue en 1983, cuando Lovel propuso la utilización de fibras de carbono sumergidas en una matriz de naturaleza orgánica, pero de una manera muy artesanal. El gran aporte de los postes preformados de fibra se lo debemos a Duret, que introdujo los postes de fibra de carbono reforzados con resina en 1988.^{4,5}

Un poste ideal debe tener ciertas características para ser considerado como tal, como son: la forma que debe ser similar al volumen dentario ausente, las propiedades mecánicas deben ser similares a las de la dentina, el desgaste estructural del diente debe ser el menor posible, debe ser resistente para soportar las fuerzas y el impacto masticatorio y su módulo de elasticidad (Fig. 20) deben ser lo más parecido a las estructuras histológicas que conforman el remanente dentario donde se va a trabajar dicho poste.⁵ Los postes de fibra de vidrio presentan un módulo de elasticidad muy similar a la dentina, esta característica nos brinda un factor favorable en nuestra rehabilitación.

	Módulo de elasticidad (GPa)
Esmalte	82
Dentina	20
Composite híbrido	14-24
Titanio	140
Aleación no noble	210
Aleación noble	80-100
Acero inoxidable	190-200
Fibra de carbono	20-40
Fibra de carbono/cuarzo	46
Fibra de vidrio	40
Zirconio	170

Fig. 20.- Módulos de elasticidad de los distintos materiales utilizados para endopostes.

Los cementos que se utilizan funcionan bastante bien a espesores de película adecuados (el espesor de película de los cementos de resina varía entre 10 y 20 μ), pero al tener postes con una forma preestablecida es imposible que este principio se cumpla, con la técnica que emplearemos, tratamos de copiar a través de una resina compuesta la anatomía interna del conducto radicular y de esta manera reducir el espesor de película del agente cementante que vayamos a utilizar.^{9,10}

Otro punto a tomar en consideración es el efecto de cuña que tienen los postes colados, ya que a mayor amplitud del conducto radicular mayor es el grosor del poste colado y, por ende, la probabilidad de fractura a nivel radicular.¹¹ Ferrari (2000) comparó, en un estudio clínico longitudinal, la supervivencia de los postes de fibra de vidrio comparados con los pernos colados. Valoraron el pronóstico de 100 postes cementados con una técnica adhesiva vs. pernos colados en oro, realizados todos por el mismo operador; todos los dientes fueron rehabilitados con coronas metal-cerámica y se controlaron durante cuatro años radiográficamente y clínicamente. Los postes de fibra de vidrio no presentaron fracasos; sólo el 2% fracasó a causas de tratamientos de endodoncia. Por el contrario, los pernos colados presentaron nueve fracturas radiculares, dos descementaciones coronarias y tres fracasos endodónticos. La diferencia de los resultados fue estadísticamente significativa.

5.1.- TÉCNICA DEL POSTE ANATÓMICO

Descrita por primera vez por el Dr. Marco Ferrari, afirmando que la presencia de un espesor exiguo de cemento determina una distribución más uniforme de las cargas oclusales, permitiendo limitar la contracción de polimerización de la resina, así como el estrés determinado por ésta.⁸ Por lo tanto, siguiendo la tendencia de una odontología de mínima intervención y máxima conservación de estructuras, lo más favorable en estos casos sería que el poste se adaptara lo mejor posible a la anatomía del conducto, una vez finalizada la endodoncia. Sobre este razonamiento es que se desarrolló el poste anatómico descrito por S. Grandini.^{13, 14}

Una buena adaptación del poste anatómico permite a éste mantener su posición inalterable durante el procedimiento del cementado. Al igual que todo material resinoso, la resina utilizada para el rebasado del poste sufre contracción de polimerización. Si bien este aspecto necesita una mayor evaluación, parece lógico pensar que la misma favorece el retiro del poste anatómico del conducto luego de su individualización, creando además un espacio de fuga del cemento que evitará la presión hidráulica. Adicionalmente, la técnica del poste anatómico posibilita la realización de una restauración coronaria directa en una única sesión clínica, sin necesidad de etapas de laboratorio para el rebasado.¹⁵

Se ha visto que el espesor de la capa de cemento de resina decrece de apical a coronal en los casos en que el perno ha sido individualizado, mientras que lo opuesto ocurre en los casos en que se utiliza solamente el poste estándar. En este último caso, existen diferencias significativas en el espesor de cemento existente en cada tercio de la raíz. La reducción del espesor de la capa de cemento lograda con la técnica del poste anatómico disminuye la probabilidad de formación de burbujas y vacíos, las cuales representan áreas de debilidad dentro del material. Estas áreas pueden desencadenar fisuras y disminuir la retención del poste.¹⁸

La contracción de polimerización puede ser reducida en forma adicional cuando se utiliza un cemento adhesivo de lenta polimerización, porque se prolonga el tiempo de gelación, lo que aumenta las posibilidades de liberación del estrés de polimerización.¹⁹⁻²¹

Valandro et al. indicaron que el estrés de polimerización es un importante factor en el proceso de fracaso entre el sistema adhesivo y la dentina radicular, y reportaron que cuanto más delgada sea la capa de cemento, menos probable será la aparición de microporosidades y menor contracción de polimerización. Grandini et al. estudiaron el espesor de la capa de cemento resinoso utilizando postes individualizados estándar, observando que la calidad de la adhesión entre el poste y la resina de rebasado fue buena, gracias a la compatibilidad entre la matriz de ambos materiales, así como también por agente de unión (silano) utilizado.

Faria-E-Silva A et al. estudiaron el efecto del rebasado del poste de fibra en la retención del mismo al conducto radicular, evaluando dos grupos: uno con postes de fibra sin rebasar y otro con postes anatómicos. En estos grupos observaron que la técnica del poste anatómico mejoró la retención de los mismos en los tres tercios de los conductos radiculares estudiados. Estos autores atribuyeron, como factor principal que contribuye a la resistencia a la dislocación del poste adherido, la fricción generada mediante el rebasado. Dado que la fricción se da por contacto entre dos superficies, es razonable asumir que el mayor contacto entre el cemento resinoso y la dentina radicular mejora la retención del poste de fibra. Goracci et al. estudiaron el efecto de la fricción en la resistencia a la dislocación de los postes de fibra adheridos. Cementaron postes de fibra utilizando cementos de resina clásicos y autoadhesivos, con y sin el uso de los adhesivos dentinarios correspondientes. Los valores de retención obtenidos en aquellos casos en que se utilizó cemento de resina únicamente, no mostraron diferencias significativas en relación con aquellos en que se aplicó primero el sistema adhesivo correspondiente.

Por lo tanto, llegaron a la conclusión de que la fricción entre el poste y el conducto radicular tiene un rol predominante en la retención del mismo.

D'Arcangelo C et al. estudiaron el efecto del espesor de cemento de resina en la retención de los postes de fibra, observando que todas las fallas adhesivas se dieron a nivel de la interfase entre el cemento de resina y la dentina radicular. Evidentemente, esta interfase constituye el eslabón más débil de este procedimiento adhesivo, ya que a nivel del conducto radicular, es difícil controlar la humedad y asegurar la completa polimerización fotoactivada de los sistemas y cementos adhesivos. Adicionalmente, el factor C tan desfavorable en estos casos, redundaba en que la resistencia adhesiva de los sistemas adhesivos a la dentina radicular es baja. El rebasado del poste de fibra puede reducir la formación de burbujas de aire al generar un aumento de presión durante el cementado, debido a su íntimo contacto con las paredes del conducto radicular, a diferencia del perno no rebasado. La buena adaptación del poste aumenta la presión en el cemento de resina, y ésta es transmitida a la interfase cemento/adhesivo. La aplicación de presión suprime la porción acuosa y la formación de burbujas,²² dando como resultado un mejor contacto entre el conjunto poste/cemento y dentina. Esto genera mayor retención por fricción, en comparación con los postes no rebasados, y consecuentemente mayor resistencia adhesiva a la tracción. Faria-E-Silva A et al. sugieren que este aumento de la resistencia adhesiva está ligado a la retención por fricción, más que a la disminución del espesor de la capa de cemento adhesivo.²³

5.2.- PROCEDIMIENTO CLÍNICO DE LA CONFORMACIÓN DE UN POSTE ANATÓMICO

Luego de haber realizado la desobturación del conducto radicular, se graba el mismo con ácido ortofosfórico por 15 segundos, (Fig. 21,) después se lava y se seca, (Fig. 22) ahora se introduce el adhesivo de elección con ayuda de un microbrush intraconducto y polimerizamos. (Fig. 23, 24)



Fig. 21.- Grabado Intraconducto.



Fig. 22.- Lavado y secado del conducto radicular.



Fig. 23.- Colocación del adhesivo dentro del conducto.

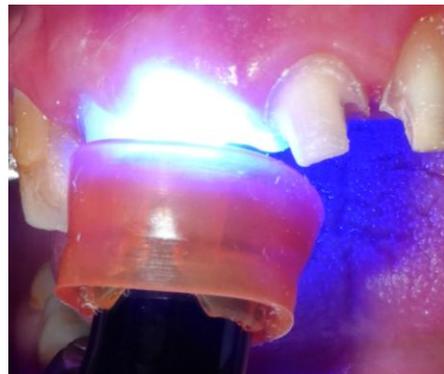


Fig. 24.- Fotopolimerización del adhesivo.

Posteriormente colocamos glicerina en gel dentro del conducto como medio aislante. (Fig. 25) Se utiliza un poste de fibra de vidrio por sus buenas propiedades estéticas y mecánicas, se impregnó con silano (Fig. 26) y se dejó secar por un minuto para luego colocarle adhesivo, (Fig. 27) se procede a colocarle resina de nanorrelleno al poste con el fin de reproducir la anatomía interna del conducto radicular. (Fig. 28)



Fig. 25.- Introducción de glicerina en el conducto radicular.



Fig. 26.- Silanización del poste de fibra de vidrio.



Fig. 27.- Colocación de adhesivo en el poste de fibra de vidrio.



Fig. 28.- Agregación de resina sobre el poste de fibra de vidrio.

Una vez introducido el poste al conducto radicular (Fig. 29), se fotocura 5 segundos; (Fig. 30) se retira el poste (Fig. 31) y se completa la fotopolimerización fuera del conducto por 120 segundos.



Fig. 29.- Introducción del endoposte con resina nanohíbrida.

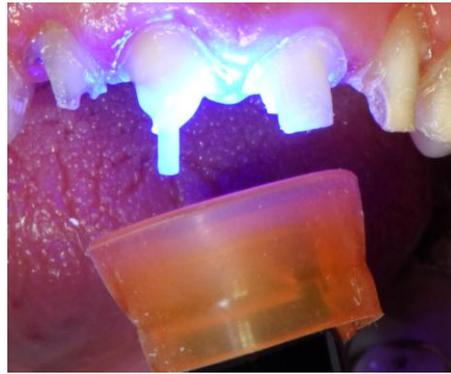


Fig. 30.- Fotopolimerización por 5 segundos.



Fig. 31.- Retiro del endoposte de fibra de vidrio.



Fig. 32.- Poste Anatomizado.

El poste anatomizado (Fig. 32) es grabado con ácido ortofosfórico, lavado y silanizado. El conducto radicular es lavado con alcohol para eliminar los restos de glicerina y secado con puntas de papel.

Se utiliza un cemento de resina dual autograbante y autoacondicionante para la cementación del poste anatomizado; mediante esta técnica nos aseguramos que el espesor del cemento sea mínimo y uniforme en todas las áreas dentro del conducto radicular; se retiran los excesos y se fotopolimerizó el tiempo sugerido por el fabricante.

Finalmente se procede a la conformación del muñón dental (Fig.33) y rehabilitación protésica del órgano dentario.



Fig. 33.- Conformación del muñón dental.

CAPÍTULO 6.- MATERIALES PARA LA RECONSTRUCCIÓN DE MUÑONES

Con el incremento del uso de los endopostes prefabricados en años recientes, la selección de un material de reconstrucción ha recibido mucho interés. El material de reconstrucción ideal exhibe éstas características: ³²

- ❖ Estabilidad en el medio húmedo.
- ❖ Fácil de manipular.
- ❖ Endurecimiento rápido para inmediata preparación coronaria.
- ❖ Color semejante al diente natural.
- ❖ Alta resistencia a la compresión.
- ❖ Alta resistencia a la tracción.
- ❖ Altos módulos de elasticidad (rigidez).
- ❖ Alta resistencia a la fractura.
- ❖ Baja deformación plástica.
- ❖ Inerte (sin corrosión).
- ❖ Biocompatibilidad.
- ❖ Bajo costo.

Los materiales de restauración deben resistir la tensión producida por las fuerzas masticatorias. Se deben considerar múltiples factores como:

- ❖ La capacidad de adhesión.
- ❖ La facilidad de manipulación.
- ❖ El tiempo necesario para su aplicación.
- ❖ La capacidad de sellado.

Se han empleado como materiales de restauración del muñón protésico la amalgama, resinas de composite e ionómeros de vidrio modificados. ⁴¹

Los materiales para reconstrucción de muñones con endopostes prefabricados son: resina composite, resina reforzada con relleno de vidrio o relleno de titanio, etc. ⁷ Mucho se discutió el aspecto sobre el material para reconstruir muñones en el pasado pero hoy se acepta como material ideal al composite por varias razones: ⁵¹ (Fig.34)

- ❖ Propiedades mecánicas razonablemente buenas.
- ❖ Facilidad de inserción.
- ❖ Rapidez de inserción y de tallado.
- ❖ Fácilmente integrable a la cabeza del endoposte y al medio cementante y permite de esa forma continuar con la “cadena” de integración.



Fig. 34.- Reconstrucción de muñón con resina.

Existen muchas marcas comerciales de composites para esta finalidad y por lo general son de autoactivación ya que pueden ser llevados en bloque o en incrementos más grandes.

Los productos con una alta concentración de resina como las resinas compuestas de varias formulas y viscosidades, y los compómeros tienen mejores características mecánicas que los ionómeros de vidrio modificados, así como algunas propiedades mecánicas que se acercan a las de la dentina; en la actualidad son los materiales de elección para la reconstrucción del diente tratado endodóticamente.³³

La cementación de endopostes prefabricados o reconstrucciones vaciadas a la medida debe efectuarse en un ambiente aislado, para prevenir la penetración de bacterias en el conducto preparado y controlar la humedad.

La cementación tiene un rol importante en reforzamiento de la retención, distribución de las fuerzas y sellado de las irregularidades entre el endoposte y las paredes del conducto radicular. (Fig. 35)



Fig. 35.- Cementación del poste de fibra de vidrio.

CAPÍTULO 7.- CEMENTOS DENTALES

Los cementos dentales son designados para retener restauraciones, aparatos, y endoposte-muñón en una estable y posición duradera en el ambiente de la cavidad oral. Los mecanismos de retención para las restauraciones son conseguidos por los cementos.⁵²

El funcionamiento clínico aceptable para los cementos dentales requiere:

- ❖ Que éstos tengan una adecuada resistencia a la disolución del ambiente oral.
- ❖ Fuerte enlace a través del entrelazamiento mecánico y de la adhesión.
- ❖ Alta fuerza bajo tensión.
- ❖ Buena manipulación de las propiedades como es aceptable el trabajo.
- ❖ Tiempos aceptables.
- ❖ La aceptabilidad biológica del sustrato.

Muchos cementos dentales están disponibles en el comercio, incluyendo bases de resina o cementos que no son de resina. Tradicionalmente los cementos de fosfato de zinc han sido considerados como el material sellador más popular a pesar de que sus desventajas están bien documentadas, particularmente por la solubilidad y falta de adhesión. El ionómero de vidrio es también uno de los más interesantes por los clínicos, principalmente porque estos materiales liberan fluoruro y pueden prevenir la recurrencia de caries.

Cementos a base de resina son generalmente usados en restauraciones estéticas y han comenzado a ser populares porque estos se han dirigido a las desventajas de la solubilidad y la falta de adhesión que otros materiales⁴⁴.

Los endopostes son retenidos en el conducto radicular por los cementos dentales, se cementan en la preparación, para obtener el sellado a lo largo del conducto y favorecer su retención. La selección del material de cementación para los endopostes depende esencialmente del operador.

Los factores primarios que influyen la durabilidad del sellado de los endopostes en la raíz comprenden la dureza, la fuerza de tensión, y las cualidades del adhesivo. Más lejos las consideraciones en la selección del material de los endopostes incluyen el potencial de los cementos de la deformación plástica, microfracturas y la inhibición de agua. También las características durante la mezcla y colocación del cemento al endoposte y al conducto radicular juegan un papel importante en la cementación. Los cementos disponibles incluyen fosfato de zinc, policarboxilato, ionómero de vidrio, ionómero de vidrio modificado con resina y cementos de resina.

El cemento de fosfato de zinc ha sido usado por décadas como cemento dental en restauraciones y tiene una larga historia. La principal desventaja de este cemento es la solubilidad en los fluidos orales, especialmente en la presencia de ácidos y la carencia de una buena adhesión.

El policarboxilato y el ionómero de vidrio también tienen una solubilidad en los fluidos orales, pero ellos pueden unirse a la dentina químicamente. El policarboxilato ha estado mostrando una deformación después de la carga.¹¹

El uso de cementos duales o autocurables han sido recomendados para la adhesión de los endopostes a las paredes del conducto radicular. Ha sido demostrado que cementos a base de resina tienen mayor retención que los cementos convencionales. Los nuevos cementos dependen de la activación a la luz o si son duales.⁶

El cementado es definido como el uso de una sustancia moldeable para el sellado o cementado de dos partes, previendo retención, llenando los espacios y reduciendo las microfracturas.

El uso de cementos a base de resina han sido recomendadas para mejorar la retención de los endopostes en dientes tratados endodónticamente. Goldman y cols. encontraron valores altos en retención de cementos a base de resina en comparación con el fosfato de zinc y el ionómero de vidrio. (Fig. 36) La combinación de agentes dentinarios adhesivos y cementos a base de resina han estado mostrando una alta retención. En este estudio que se hizo el cemento a base de fosfato de zinc mostró alta retención de los endopostes que los cementos a base de resina. Lo encontrado en este estudio sugiere que los selladores con eugenol interfieren con las propiedades de adhesión de los cementos a base de resina.²³



Fig. 36.- Cementos duales a base de resina.

CONCLUSIONES

Utilizando la técnica de postes anatómicos aseguramos que el espesor de película del cemento sea lo más delgada posible, favoreciendo con esto, el íntimo contacto entre poste y conducto radicular, generando un mecanismo de retención por fricción, beneficiando el desempeño del poste evitando su descementado, sobre todo en órganos dentarios con conductos radiculares amplios.

Es necesario una adecuada comunicación endodoncista – rehabilitador para poder realizar la mejor elección del tipo de retenedor intrarradicular que se va a colocar y de esta manera asegurarnos que nuestra restauración cumpla a cabalidad su propósito.

El avance de la odontología hace que los postes preformados sean cada día más de uso común en nuestra práctica odontológica y debemos de estar preparados en conocimientos teóricos y clínicos sobre el uso de los nuevos materiales en odontología restauradora.

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS:

1. CERVANTES MUNJIA, Enrique. ORTIZ SELLEY, Eugenia. “*Percolación en postes vaciados y postes prefabricados con núcleo de amalgama y núcleo de resina fotopolimerizable*”. Rev. ADM 1997, Vol. 54 Num. 4, páginas. 233-238.
2. SEDANO SALINAS, Carlos Alberto. REBOLLAR GARCIA, Francisco Javier. “*Alternativas estéticas de postes colados en dientes anteriores*”. Rev. ADM Mayo-Junio 2001, Vol. 58 Num. 3, páginas. 108-113.
3. HERRERA, Valdivia. DESIRE, Nadia. “*Resistencia a la fractura de piezas dentales restauradas con anclajes de fibra de carbono y colados_ estudio in Vitro*”. Disponible en [URL:http://sisbib.unmsm.edu.pe/BibVirtual/Tesis/Salud/Chavez_V_N/marco_teorico.htm](http://sisbib.unmsm.edu.pe/BibVirtual/Tesis/Salud/Chavez_V_N/marco_teorico.htm)
4. PERDIGAO, Jorge. GOMES, George. K LEE, Ignatius. “*The effect of silane on the bond strengths of fiber post*”. Dental Materials 2006 Number 22, páginas. 752-758.
5. FERRARI, Marco. SCOTTI, Roberto. “*FIBER POST Characteristics and clinical applications*”. Italy: Editorial Masson, 2002.
6. C N TEIXEIRA, Erica. B TEIXEIRA, Fabricio. R PIASICK, Jeffrey. Y THOMPSON, Jeffery. “*An in Vitro asseisment of prefabricated fiber post systems*”. Journal of the American Dental Association July 2006 Vol. 137, pp 1006-1012.

7. KOGAN FRENK, Enrique. ZYMAN FE, Gad. “*Estudio comparativo de la adaptación de 3 sistemas prefabricados de postes endodónticos a la preparación del conducto*”. Rev. ADM 2004, Vol. 61 Num. 3, páginas. 102-108.
8. KOGAN FRENK, Enrique. “*Postes flexibles de fibra de vidrio (técnica directa) para restauración de dientes tratados endodónticamente*”. Rev. ADM Enero – Febrero 2001, Vol. 58 Num. 1, páginas. 5-9.
9. LEY GARCIA, Karina. VERA ROJAS, Jorge. DIB KANAN, Alejandro. HENRY POLANCO, Stephane. “*Uso y abuso de los postes: una revisión de la literatura*”. Rev ADM 2002, Vol. 59 Num. 4, páginas. 134-136.
10. QING, Hai. MIN ZHU, Zhi. LIE CHAO, Yong. QUN ZHANG, Wei. “*In vitro evaluation of the fracture resistance of anterior endodontically treated teeth restored with glass fiber and zircon post*”. JPD February 2007, Vol. 97 Num. 2, páginas. 93-97.
11. M MORGANO, Steven. H.C RODRIGUEZ, Antonio. SABROSA, Carlos. “*Restoration of endodontically treated teeth*”. The Dental Clinics of North America 2004, Num. 48, páginas. 397-416.
12. M MORGANO, Steven. “*Restoration of pulpless teeth: application of traditional principles in present and future context*”. JPD April 1996, Vol. 75 Num. 4, páginas. 375-380.
13. MANNOCCI, Francesco. SHERRIF, Martyn. F. WATSON, Timothy. “*Three-point bending. Test of fiber post*”. Journal of Endodontics. December 2001, Vol. 27 Num. 12, páginas. 758-761.

14. S DEUTSCH, Allan. CAVALLARI, John. LESSER, Martin. LEE MUSIKANT, Barry. SILVERSTEIN, Lee. LEPLEY, James. OHLEN, Karen. "*Root fracture during insertion of prefabricated post related to root size*". JPD June 1985, Vol. 53 Num. 6, páginas. 786-789.
15. G WAYNE, Christian. C ENGLAND, Marshall. L BUTTON, Gilbert. B DOUGLAS, Hugh. C MOON, Peter. "*Post core restoration in endodontically treated posterior teeth*". Journal of Endodontics April 1981, Vol. 7 Num. 4, páginas. 182-185.
16. S SCHWARTZ, Richard. B SUMMITT, James, ROBBINS, J William. "*Fundamentos en Odontología Operatoria. Un logro contemporáneo*". Editorial Actualidades Medico Odontológicas Latinoamérica, 1ª Edición, 1999.
17. ROESCB RAMOS, Laura. BETANCOURT LOZANO, Elisa. ESTRADA ESQUIVEL, Blanca E. FRANCO ROMERO, Guillermo. VERA ROJAS, Jorge. "*Efecto de la clorhexidina como irrigante sobre la retención de postes prefabricados*". Endodoncia Actual Febrero 2007 Año 2 Num. 4, páginas. 6-8.
18. MALLMANN, Andre. BORGES JACQUES, Leticia. VALANDRO, Luis Felipe. MUENCH, Antonio. "*Microtensile bond strength of photoactivated and autopolymerized adhesive systems to root dentin using translucent and opaque fiber-reinforced composite posts*". JPD March 2007, Vol. 97. Num. 3, páginas. 165-172.
19. AKGUNGOR, Gokhan, AKKAYAN, Begum. "*Influence of dentin bonding agents and polymerization modes on the bond strength between translucent fiber posts and three dentin regions within a post space*". JPD May 2006, Vol. 95 Num. 5, páginas. 368-378.

- 20.** STANDLEE, J P. CAPUTO, A A. HANSON. E. *“Retention of endodontic dowels: effects of cement, dowel length, diameter, and design”*. JPD 1978, Vol. 39 Num. 4, páginas. 401-405.
- 21.** ALMEIDA GONCALVES, Lozano A. VANSAN, Luis P. PAULINO, Silvana M. SOUSA NETO, Manuel D. *“Fracture resistance of weakened roots restored with a transilluminating post and adhesive restorative materials”*. JPD November 2006, Vol. 96 Num. 5, páginas. 339-344.
- 22.** KALKAN, Mustafa. USUMEZ, Aslihan. OZTURK, Nilgun. BELLI, Sema. ESKITASCIOGLU, Gurcan. *Bond strength between root dentin and three glass fiber post systems*. JPD July 2006, Vol. 96 Num. 1, páginas. 41-46.
- 23.** SOARES DE SOUZA, Emanuel. MARCHESAN, Melissa A. PAULINO, Silvana M. GARIBA SILVA, Ricardo. SOUSA NETO, Manuel D. *“Effect of eugenol based endodontic cement in the adhesion of intraradicular posts”*. Braz Dent J. 2006, Vol. 17, Num. 2, páginas. 130-133.
- 24.** JACOBI, Richard. T SHILLINGBURG, Herbert. *“Pernos, tornillos y otros dispositivos de retención en dientes posteriores”*. Ciencias Odontológicas de Norteamérica. p: 370-376
- 25.** SOKOL, David J. *“Effective use of current and pos concepts”*. JPD August 1984, Vol. 52 Num. 2, páginas. 231-234.
- 26.** TUNER DILMENER, Faruk. SIPAHI, Cumhur. DALKIZ, Mahmet. *“Resistance of three new aesthetic post and core systems to compressive loading”*. JPD February 2006, Vol. 95, Num. 2, páginas. 130-136.

27. W FARAH, John. M POWERS, John. "*Non metal posts*". The Dental Advisor June 2003, Vol. 20, Num. 5 páginas. 523-525.
28. CATALOGO COA WHALADENT 2006. "*Sistemas restaurativos directos. Postes prefabricados*". p: 58.
29. ANTUNES BRAGA, Neilor Mateus. VANSAN, Luis P. SABBAY FONSECA, Tabajara. BRUFATO FERRAZ, Jose A. SOUSA NETO, Manuel D. "*Efficacy of ultrasound in removal of intraradicular posts using different techniques*". Journal of Oral Science 2005, Vol. 47, Num. 3, pp- 117-121.
30. RIVAS MUÑOZ, Ricardo. ENSALDO FUENTES, Eduardo. "*Técnicas de reconstrucción con componentes prefabricados*". Disponible en URL: <http://www.iztacala.unam.mx/~rrivas/reconstruccion3.html>
31. BLANCO C, Farau. CASTILLO DE OYAGUE, R. SANCHEZ TURRION, A. LOPEZ LOZANO, J F. "*Revisión y análisis comparativo de los distintos sistemas de pernos radiculares*". Disponible en URL: <http://www.gacetadental.com/articulos.asp?aseccion=ciencia&avol=200701&aid=2>
32. ESPINDOLA GARCIA, Jonathan. MARTINEZ CONTRERAS, Israel A. PECH FLORES, Diana J. PERAFAN GARCIA, Monserrat. SANCHEZ ANGEL, Beatriz A. "*Resistencia a la fractura de dientes tratados endodónticamente con distintos tipos de postes intrarradiculares*". Disponible en URL: http://odontologia.iztacala.unam.mx/instrum_y_lab1/otros/ColoquioXVIII/contenido/oral/1305/Resist_Fract.htm

- 33.** KAKESHANI, Yoshiyuki. NAEF, Roger. SCANNER, Meter. “*New allceramic post and core system. Clinical, technical and in vitro results*”. International Journal of Periodontics Restorative Dentistry 1998, Vol. 18, Num. 6, páginas. 587-589.
- 34.** JIMENEZ, Marcela P. ARBOR Ann. “*Nueva generación de muñones estéticos de resina reforzada con fibras de vidrio*”. Disponible en URL: http://www.actaodontologica.com/ediciones/2001/3/nueva_generacion_munones_esteticos_resina_reforzada.asp
- 35.** MORITA, J. *GF Glass Fiber Post, Cf Carbon Fiber Post*. Disponible en URL: http://jmoritausea.com/Marketing/pdf/ProductSheets/Posts_DSD_07_05.pdf
- 36.** MORITA, J. “*GF Glass Fiber Post*” Disponible en URL: http://www.jmoritausea.com/Marketing/pdf/CFGF_IFU.pdf
- 37.** “*GT Fiber Post, translucent strength that matches the GT Family Dentsply.*” Disponible en URL: http://www.maillefer.com/PDFs/Gt_Fiber_Post_SS.pdf
- 38.** TOPALIAN, Mónica. *Adhesión en la reconstrucción de dientes tratados endodónticamente*. Disponible en URL: http://www.carlosboveda.com/Odontologosfolder/odontoinvitadoold/odontoinvitado_16.htm
- 39.** E Jensen. Mark. “*Materiales y técnicas estéticas. Adhesivos Dentinarios*” págs. 41-52.

40. CARRILLO S, Carlos. “*Capa de detritus dentinaria*”. Rev. ADM Septiembre-Octubre 2005 Vol. LXII Num. 5, páginas. 177-180.
41. CARRILLO S, Carlos. “*Capa hibrida*”. Rev. ADM Septiembre Octubre 2005 Vol. LXII Num. 5, páginas. 181-184.
42. ALBALADEJO MARTINEZ, Alberto. “*Estudio in Vitro de factores que afectan la durabilidad de la adhesión a dentina*”. Disponible en URL: <http://hera.ugr.es/tesisugr/16059177.pdf>
43. CARRILLO S, Carlos. “*Sensibilidad postoperatoria con los sistemas adhesivos actuales*”. Rev. ADM Marzo-Abril 2005 Vol. LXII Num. 2, p: 79.
44. A. PEGORARO, Thiago. R.F.A DA SILVA, Nelson. M CARVALHO, Ricardo. “*Cements for use in aesthetic dentistry*”. The Dental Clinics of North America 2007, Num. 51, páginas. 453-454.
45. PERDIGAO, Jorge. “*Adhesivos dentales: últimos avances*”. Disponible en URL: http://www.odontologos.com.mx/casosclinicos/dentsply/casoclinico_dentsply_adhesivosdentales.pdf
46. FUENTES FUENTES, Ma. “*Propiedades mecánicas de la dentina*”. Disponible en URL: <http://scielo.isciii.es/pdf/odonto/v20n2/original2.pdf>
47. PONCE, Andrea. RONDON, Clara. “*Respuesta pulpar a los adhesivos dentinarios*”. Disponible en URL: http://www.javeriana.edu.co/academiapgendodoncia/art_revision/revision_2006/i_a_revision21.html

- 48.** GONZALES MASIS, Indiana L. PICHARDO, Domingo J. *“Restauración de dientes tratados endodónticamente”*. Disponible en URL: http://www.javeriana.edu.co/academiapgendodoncia/art_revision/revision_2006/i_a_revision17.html
- 49.** MARCÉ, Martha. LORENTE, Mar. FIGUERAS, Oscar. FERRÉ, Jordi. *“Restauración de los dientes endodónciados. Postes intrarradiculares”* Disponible en URL: <http://www.gacetadental.com/articulos.asp?aseccion=ciencia&aid=6&avol=200411>
- 50.** MUÑOZ RENELLA, Priscila. *“Puentes adhesivos reforzados con fibra de vidrio: a propósito de un caso”* Disponible en URL: <http://www.ecuadontologos.com/revistaaorybg/vol4num3/puentes.html>
- 51.** BERTOLDI, Alejandro. *“Nuevos enfoques en la reconstrucción coronaria del diente endodónticamente tratado (DET)”* Disponible en URL: <http://www.geocities.com/odontoso/doctorsoria/det.htm>
- 52.** GONZALES MASIS, Indiana Lucia. PICHARDO, Domingo José. *“Restauración de dientes tratados endodónticamente”* Disponible en URL: http://www.javeriana.edu.co/academiapgendodoncia/art_revision/revision_2006/i_a_revision17.html

ANEXO: IMÁGENES

Fig. 1:

<http://are-janet-dental.blogspot.mx/2012/09/blog-post.html>

Fig. 2:

<http://www.iztacala.unam.mx/~rrivas/reconstruccion3.html>

Fig. 3:

http://www.carlosboveda.com/Odontologosfolder/odontoinvitadoold/odonto invitado_40.htm

Fig. 4:

FERRARI, Marco. SCOTTI, Roberto. “*FIBER POST Characteristics and clinical applications*”. Italy: Editorial Masson, 2002. p: 18.

Fig. 5:

<http://www.tecnidental.com.co/Colombia/index.php/materiales/postes-en-fibra-de-vidrio-relyx-fiber-post-3m-por-10-postes-tamano-1-3mm-amarillo-tecnidental>

Fig. 6:

QUIROGA CARRIEL, Alberto. “*Restauración de dientes tratados*

endodonticamente” Disponible en URL:

http://www.ecuaodontologos.com/revistaaorybg/vol1num1/restauracion_de_dientes_tratados.html

Fig. 7:

QUIROGA CARRIEL, Alberto. “*Restauración de dientes tratados*

endodonticamente” Disponible en URL:

http://www.ecuaodontologos.com/revistaaorybg/vol1num1/restauracion_d e_dientes_tratados.html

Fig. 8:

COLTENE WHALADENT INC. Disponible en URL:
http://www.coltenewhaledent.biz/download.php?file_id=1346

Fig. 9:

Mallat Callis, Ernest. *“Prótesis fija estética. Un enfoque clínico e interdisciplinario”*. Editorial Elsevier España 2006, pag: 75

Fig. 10:

http://www.carlosboveda.com/Odontologosfolder/odontoinvitadoold/odonto invitado_40.htm

Fig. 11:

http://www.carlosboveda.com/Odontologosfolder/odontoinvitadoold/odonto invitado_40.htm

Fig. 12:

P. OTTL, L. HAHN, H.-CH. LAUER M. FAY. *“Fracture characteristics of carbon Fibre, ceramic and non-palladium endodontic post systems at monotonously increasing loads.”* Journal of Oral Rehabilitación 2002 29; 175 - 183.

Fig. 13:

MUÑOS RENELLA, Priscila. *“Puentes adhesivos reforzados con fibra de vidrio: a propósito de un caso clínico”*

Disponible en URL:
<http://www.ecuaodontologos.com/revistaaorybg/vol4num3/puentes.html>

Fig. 14:

http://www.carlosboveda.com/Odontologosfolder/odontoinvitadoold/odontoinvitado_35.htm

Fig. 15:

IVOVLAR VIVADENT. Disponible en URL:

<http://www.novacekdental.com.ar/11odontoTecnico/Ivoclar%20Clinical/FRCPotecPlus-PR-sp%5B1%5D.pdf>

Fig. 16, 17, 18, 19:

http://www.carlosboveda.com/Odontologosfolder/odontoinvitadoold/odontoinvitado_35.htm

Fig. 20:

<http://www.geodental.net/article-5237.html>

Fig. 21, 22, 23, 24, 25, 26, 27, 28, 29, 30, 31, 32, 33:

Fuente Directa.

Fig. 34, 35:

<http://odontologiagallardo.blogspot.mx>

Fig.36:

http://www.zm-online.de/markt/produkte/3M-Espe-RelyX-Unicem-und-RelyX-Fiber-Post_194341.html