



UNIVERSIDAD NACIONAL AUTÓNOMA DE MÉXICO

FACULTAD DE ODONTOLOGÍA

**INDICACIONES Y USO DE ENDOPOSTES DE
FIBRA DE VIDRIO PARA RESTAURACIONES
ESTÉTICAS**

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

**QUE PARA OBTENER EL TÍTULO DE
CIRUJANO DENTISTA**

P R E S E N T A :

DANIEL DUHALT IÑIGO

**TUTOR: MTRO. VÍCTOR MORENO MALDONADO
ASESOR: C.D. HUMBERTO BALLADO NAVA**



MÉXICO D.F.

2006



Universidad Nacional
Autónoma de México

Dirección General de Bibliotecas de la UNAM

Biblioteca Central



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.

Muchas gracias a mis padres Liliana y Mauricio y mi hermano Mauricio, por todo lo que me han dado y apoyado en mi vida, no sería ni la mitad de lo que soy, ni habría logrado lo que conseguido como persona sin ustedes muchas gracias.

A mis tías por su apoyo constante e incondicional.

A mis primos Jorge y Tania por su apoyo incondicional.

A mis abuelos por darme ánimos para seguir adelante.

A mis amigos muchas gracias por ser mis amigos

A los doctores Mauricio Duhalt, Diego Genovés, Boris Shwartzman y Vicente Bermúdez por ser una influencia positiva y darme valiosos consejos para ser mejor persona y profesional cada día.

A la doctora Santa Ponce y al doctor Israel Morales por su ejemplo de trabajo y esfuerzo.

Gracias a Adriana Villamar y Claudia Rodón por su apoyo e interés de que siga adelante en mi desarrollo como persona y profesional.

Gracias Vera

ÍNDICE

	Págs.
INTRODUCCIÓN	6
I. ANTECEDENTES HISTÓRICOS	8
II. BIOMECÁNICA DEL DIENTE CON TRATAMIENTO ENDODÓNTICO	12
1. Factores estructurales	13
2. Pérdida de la estructura dental	13
3. Factores histoquímicos	14
4. Sensibilidad deprimida	15
5. Secuelas	15
6. Fracturas verticales	15
7. Factores que influyen en la fractura del diente	16
8. Alteración de las características estéticas	16
III. PLANIFICACIÓN DE LA RESTAURACIÓN EN EL TRATAMIENTO DE DIENTES NO VITALES	17
1. Cantidad de estructura dental remanente	17
2. Posición anatómica del diente	18
3. Estado de salud periodontal	19
4. Requerimientos estéticos del diente	19

IV.	COMPONENTES BÁSICOS UTILIZADOS EN LA RESTAURACIÓN DE DIENTES NO VITALES	20
V.	POSTE	22
1.	Diseño	23
2.	Forma	23
3.	Superficie y retención	25
4.	Material	26
5.	Longitud	30
6.	Diámetro	31
7.	Características del poste ideal	33
VI.	ANATOMÍA Y CONFIGURACIÓN DEL CONDUCTO	34
VII.	SISTEMA POSTE-NÚCLEO	36
1.	Recomendaciones clínicas para la selección del sistema poste-núcleo	38
2.	Fuerzas y tensiones en el sistema poste-núcleo	39
3.	Estética	40
VIII.	CEMENTACIÓN	42
1.	Cementos adhesivos para postes	43
IX.	EFFECTO FÉRULA (BARRIL)	47

X.	POSTE DE FIBRA DE VIDRIO	49
1.	D.T. LIGHT-POST	52
2.	PARA POST FIBER WHITE	53
3.	PARA POST FIBER LUX	54
4.	FRC POSTEC	56
5.	FRC POSTEC PLUS	57
	CONCLUSIONES	59
	REFERENCIAS	60

INTRODUCCIÓN

A través de los siglos, y de forma constante, el área de la salud ha evolucionado; aunque cabe señalar que el avance ha sido más significativo y notable en los últimos años. El área de la odontología no ha quedado atrás, ya que ha evolucionado de manera importante tanto en las técnicas como en los materiales y el instrumental utilizado para este fin.

El avance obtenido en las técnicas y el instrumental dental ha contribuido en la ergonomía del cirujano dentista, facilitando que éste trabaje de forma eficiente y eficaz, y que el tiempo transoperatorio sea más reducido. Asimismo, la evolución de los materiales dentales ha propiciado una mayor biocompatibilidad de éstos con los tejidos dentales y que compartan una mayor cantidad de características físicas y químicas con el diente sano y vital.

Lo antes dicho se ejemplifica en los postes intrarradiculares: Por muchos años se habían venido utilizado los postes metálicos, ya sea colados o prefabricados, donde la cementación era convencional, es decir, de manera cohesiva. En los últimos años se ha optado por el uso de postes de fibra de vidrio, que además de tener características físicas muy parecidas a las de la dentina y ser estéticos, su cementación es de manera adhesiva.

El presente trabajo se centra en la descripción de los materiales utilizados en la actualidad en postes intrarradiculares, en dientes tratados endodónticamente, para esto, se consultaron diversas fuentes: artículos de revistas científicas, libros y casas comerciales. Cabe aclarar que con esta revisión y compilación de datos no se pretende descubrir el poste ideal para todos los casos clínicos, pero sí se intenta especificar los pasos indispensables a seguir para tener un adecuado diagnóstico y, en consecuencia, un exitoso tratamiento.

Muchas gracias al doctor Víctor Moreno Maldonado por su tiempo, paciencia y dedicación para lograr realizar este trabajo y realizarme como odontólogo.

Muchas gracias al doctor Javier Díez de Bonilla por su apoyo incondicional para mi desarrollo profesional y de este trabajo.

Muchas gracias al doctor Humberto Ballado Nava por su tiempo, dedicación y consejos para realizar este trabajo.

Muchas gracias a Jorge Mendoza por su valiosa ayuda en la realización de esta tesina.

I. ANTECEDENTES HISTÓRICOS

En la Antigüedad la odontología no se practicaba de forma restauradora para el mantenimiento o mejora de la salud, se realizaba, en diversas culturas, con fines estrictamente rituales y de ornamento.

La necesidad de convertir a la odontología en una práctica correctora se dio con el paso de los años y con diferente tecnología en las distintas culturas del mundo.

La idea de restaurar con postes intrarradiculares y coronas data de principios del siglo XVII. Existen reportes que nos dicen que durante el gobierno de los *Shoguns* Tokugawa, en Japón, se utilizaron dientes y espigas de madera de una sola unidad que desempeñaban la misma función que las coronas con poste actuales (fig.1). El poste se insertaba dentro del conducto radicular del diente necrótico sin tratamiento de conductos, cuya corona se había perdido.¹

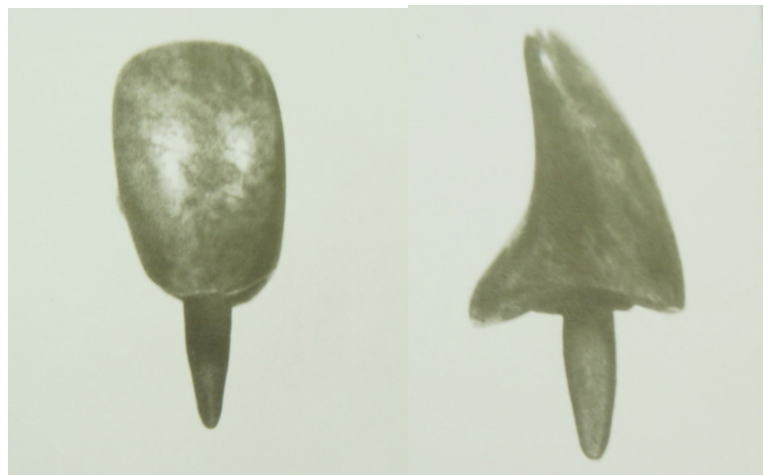


Fig.1 Diente y espiga de madera de una sola unidad

En 1953 se encontró un pequeño objeto de hueso tallado para simular tres incisivos, éste se fijaba en la boca por medio de dos pequeños postes de plata cementados dentro de los conductos de la raíz sin tratamiento

endodóntico a cada lado del diente perdido(Fig.2). Esta pieza fue estudiada por expertos, los cuales la fecharon de mediados del siglo XVII.²

En 1723, Pierre Fauchard completó su obra magna: *Le chirurgien dentiste; ou, traité des dents* (El cirujano dentista; o, tratado sobre los dientes), donde una buena parte está dedicada a la práctica de la odontología protésica; en esta obra describe una corona natural sobre un clavo de plata, el cuál se insertaba en el conducto del diente como una moderna corona con poste. También describe un puente fijo sujeto con postes insertados en los conductos de la raíz de los dientes naturales.¹

Durante 1728, el mismo Fauchard estudió el uso de postes metálicos atornillados en la raíz de los dientes para retener la prótesis, dándole el nombre de *tennons*.

En 1746, Claude Houton publicó en su libro *Essay d' odontotechnie* la descripción de un poste de oro que se introducía en el conducto radicular, sobre el cual colocó una corona del mismo metal.

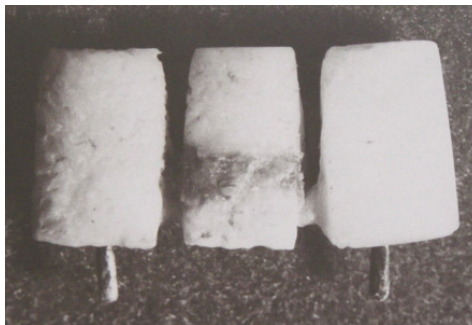


Fig.2. Incisivos de hueso tallado con postes de plata

Construcción de espigas de plata encontrado en Voison-la-Romanie de mediados del S.XVII. Las espigas estaban cementadas en los conductos de la raíz de los dientes adyacentes al diente desaparecido.

Nuevamente Pierre Fauchard, en 1747, diseña un adhesivo para los postes de oro y plata que se ablandaba al calor, llamado *mastic*.³

En 1839 se generó una controversia dentro del grupo odontológico de la época sobre cuál era el mejor material para retener una corona dentro del conducto. A lo largo del siglo XIX se aceptó el uso de postes de madera, que si bien éstos eran más retentivos ya que la madera al estar en contacto con la humedad se expande, también permitían la salida de "humores mórbidos" que resultaban de la supuración continua del conducto.

En 1869, G. V. Black realizó una corona de porcelana unida a un tornillo, ésta se colocaba en un conducto sellado con oro cohesivo. Unos años después, en 1880, A. Richmond crea la Corona Richmond, influenciada por el prototipo de Black.⁴

Estas últimas coronas fueron sustituidas por poste-núcleo colado, confeccionado como una entidad aparte de la corona. Esta técnica permitía una adaptación marginal superior, no limitaba el trayecto de inserción de la corona y se podía retirar sólo la corona sin el poste.

En 1871, Harris recomienda la remoción total de la corona anatómica con un fórceps y la extirpación del nervio con un rápido giro, seguido por la introducción de un poste de plata en el conducto.

Cantor y Pines, en 1977, descubrieron que los dientes tratados endodónticamente eran dos veces más resistentes a la fractura cuando no se les introducía poste alguno, contra aquellos dientes restaurados con poste intrarradicular, y que éstos provocaban fracturas en la raíz del diente.

En 1984, Sorensen J., Martinoff y Trope refieren que un poste dentro del conducto radicular debilita al diente, y que el poste no lo refuerza de manera significativa ya que para su colocación se requiere la remoción adicional de dentina.⁵

En 1990, Dure da a conocer las características del poste ideal, donde éste tendrá que presentar una forma similar al volumen dentario perdido, exigir un mínimo desgaste de la estructura dental, ser resistente para

soportar el impacto de la masticación, tener propiedades mecánicas similares a la de la dentina y módulos de elasticidad semejantes a la estructura dental; de tal forma que fue necesario desarrollar postes que tuvieran estas características, lo que concluye con la confección de postes no metálicos.

En 1995, Lars, Ake y Linde demostraron que el uso de composite como muñón en un diente con tratamiento de conductos, rodeado por una corona de oro, tiene la misma función y resistencia que un muñón de oro convencional.

Hornbrook y Hastings publicaron, en 1995, un artículo sobre la fabricación de un poste endodóntico para lo que usaron una fibra de Ribbond, fibra de polietileno cementada al conducto con una resina de doble curado.⁶

En 1996, DG. Purton y J.A. Payne, realizaron un estudio en el que señalan que los postes de fibra de carbono presentaban mayor rigidez que los de acero inoxidable por su estructura ansiotrópica, lo que permitía una preparación más conservadora del espacio para el poste.

Por otro lado, durante ese mismo año, George Freedman, en un estudio rehabilitó dientes tratados endodónticamente con postes de fibra de carbón, y dio a conocer que estos postes ofrecían un método resiliente altamente retentivo y conservador. Esta técnica corrobora la creación del monobloque, un sistema de adhesión ininterrumpida entre diente, cemento, poste, núcleo y corona.

I. BIOMECÁNICA DEL DIENTE CON TRATAMIENTO ENDODÓNTICO

Es sabido que los dientes tratados endodónticamente presentan mayor riesgo de fracturarse que un diente vital.

Sedgley y Messer se enfocan a la pérdida de estructura dental remanente, mientras otros estudios reportan el efecto de la pérdida del contenido de humedad y la subsecuente fragilidad del conducto en un diente tratado endodónticamente como causa de la fractura.⁷

Al realizar el tratamiento de conductos el objetivo final de éste es propiciar las condiciones para la reparación de los tejidos ápico-periapicales y, en consecuencia, que haya una relación directa entre la estructura dental removida y la deformación del diente durante sus funciones, por lo que se concentrarán las tensiones y disminuirá su resistencia.⁸

Algunos estudios clásicos han propuesto que la dentina en dientes tratados endodónticamente es diferente, sustancialmente hablando, que la dentina en un diente vital.⁹

En años anteriores se pensaba que la dentina en el diente endodónticamente tratado era más quebradiza debido a la deshidratación y a la pérdida de cadenas de colágeno.

Estudios actuales concluyen que ni la deshidratación ni el tratamiento de conductos causan degradación en las propiedades físicas o mecánicas de la dentina. Interpretan que son la pérdida de integridad estructural junto con la preparación de acceso al conducto las que llevan a un aumento en las probabilidades de fracturas en dientes tratados endodónticamente, y no los cambios en la dentina.⁵

La preparación de acceso al tratamiento endodóntico deja poca estructura coronal remanente, junto a las posibles microfiltraciones en la terminación marginal de la restauración, pueden dar como resultado un

aumento en la deflexión de las cúspides durante la masticación, y esto, aumentar la posibilidad de la fractura de alguna de las cúspides.

Además del acceso a los conductos, la caries y restauraciones existentes son causantes de la pérdida de estructura dental. Las restauraciones que aumentan la integridad estructural del diente ayudan al buen pronóstico en dientes tratados endodónticamente expuestos a grandes cargas masticatorias.¹⁰

1. Factores estructurales

Las características naturales del diente vital hacen que las cargas de masticación fluyan igual en todo el diente, permitiéndole volver a su posición original sin vencerse (resiliencia), con una capacidad de deformación tridimensional: acortándose en sentido ocluso-apical y ensanchándose en sentido mesio-distal. Las cúspides se separan para luego recuperarse elásticamente y volver a su posición original. Esto se debe a que la dentina siendo 82% inorgánica, pero su parte orgánica, que alcanza el 18%, y el 90% de este 18% es colágeno, da las cualidades de resistencia y resiliencia. Por lo que cualquier preparación cavitaria que destruya ese estado laminado de la colágena da como resultado liberación de tensiones con una mayor separación de las cúspides, produciendo así una deflexión.

2. Pérdida de estructura dental

La disminución de la resistencia observada en los dientes con tratamiento de conductos se debe sobre todo a la pérdida de estructura dental coronal; es decir, no es un resultado directo del tratamiento endodóntico. Se ha demostrado que mientras los procedimientos de endodoncia reducen la rigidez del diente tan sólo en un 5%, una preparación

mesio-ocluso-distal la reduce en un 60%. El acceso endodóntico a la cavidad pulpar destruye la integridad estructural proporcionada por la dentina coronal de la raíz, y permite un mayor grado de flexión del diente. En los casos en que existe una reducción significativa de la estructura dental remanente las fuerzas funcionales normales pueden provocar fracturas en cúspides socavadas, o bien, en la zona en que el diente tiene una circunferencia mínima, principalmente en la unión cemento-adamantina. La disminución del volumen de estructura dental por el conjunto de procedimientos odontológicos llevados a cabo previamente hace que los dientes sometidos a tratamiento endodóntico tengan más posibilidades de sufrir fracturas.¹¹

El volumen de tejido dental que debe haber por arriba de la terminación gingival de la restauración es de 1.5 a 2 mm para dar resistencia al diente y a la misma restauración.¹²

Resultados in vitro y estudios clínicos han indicado que los postes no metálicos podrán ser usados cuando exista tejido coronal remanente y la restauración coronal esté bien soportada por éste.¹³

3. Factores histoquímicos

La combinación de los siguientes factores produce una dentina más frágil que la vital:

- **Metabolismo:** un diente no vital conserva un porcentaje pequeño de procesos metabólicos localizados en la porción radicular, orientados por el ligamento periodontal y el hueso.
- **Pérdida de humedad:** En 1972, Belfer y colaboradores demostraron en un estudio secuencial que el diente tratado endodónticamente posee un porcentaje menor de agua (9%) que el vital, por lo que no es una cantidad considerable de pérdida.
- **Cambios dentinarios:** Al parecer, en el proceso de envejecimiento se pierde flexibilidad por esclerosis de los túbulos dentinarios.

4. Sensibilidad deprimida

Durante el proceso de masticación los dientes y tejidos periodontales están sometidos a cargas de distinta magnitud, las cuales son monitoreadas por los mecanorreceptores, que en forma refleja modulan y controlan la actividad muscular, lo que establece un mecanismo de protección.

Los dientes con tratamiento de conductos poseen un umbral del dolor más alto que los dientes vitales, por lo que se provoca una distorsión en su mecanismo propioceptor que los deja en inferioridad de condiciones frente a las cargas derivadas de función y parafunción.

5. Secuelas

Como secuelas de un diente con tratamiento endodóntico y restaurado se encuentran las microfracturas, las cuales podrían determinar el inicio de procesos de corrosión de metales no nobles.

6. Fracturas verticales

Durante la preparación del conducto radicular es posible causar accidentalmente una fractura del remanente dental. Éstas no son meramente una extensión de fractura inducida oclusalmente hacia el cuerpo de la raíz, sino que tienden a una dirección bucopalatina.

Es posible que una fractura atraviese la raíz en diversos sentidos, ya sea por todo lo largo o en ángulo oblicuo al eje longitudinal del diente. Una fractura radicular puede involucrar el área del surco o bolsa gingival, pero también es posible que sea incompleta y que esté limitada al área del alvéolo.

7. Factores que influyen en la fractura del diente

- a) Clasificación del diente (incisivos contra molares).
- b) Grado de descalcificación.
- c) Distancia entre la unión cemento esmalte y el lugar donde se aplica la fuerza.
- d) Dirección de la fuerza.
- e) Altura del núcleo.
- f) Efecto de férula provocado por la corona.

8. Alteración de las características estéticas

Los dientes sometidos a un tratamiento de endodoncia también tienen cambios estéticos. La dentina bioquímicamente alterada modifica la refracción de la luz a través del diente, así como su aspecto. El oscurecimiento de los dientes anteriores no vitales es un fenómeno bien conocido por tinción de la dentina, y es debido a la degradación de los tejidos vitales dejados en los cuernos pulpares. Asimismo, el remodelado y la limpieza inadecuados de la zona coronal contribuyen a la decoloración.

Los medicamentos utilizados en el tratamiento endodóntico y los restos del material de obturación del conducto radicular pueden alterar el aspecto de los dientes.

III. PLANIFICACIÓN DE LA RESTAURACIÓN EN EL TRATAMIENTO DE DIENTES NO VITALES

Todos los cambios que acompañan al tratamiento del conducto radicular deben tenerse en cuenta al seleccionar los procedimientos restauradores:

- Cantidad de estructura dental remanente.
- Posición anatómica del diente.
- Carga funcional sobre el diente.
- Requerimientos estéticos del diente.

Las diversas combinaciones posibles entre estos factores determinarán la selección del tratamiento a seguir y si está indicada o no la utilización de postes, núcleos o coronas.

1. Cantidad de estructura dental remanente

Los dientes con estructura dental remanente mínima son más propensos a sufrir los siguientes problemas clínicos:

- Aumento del riesgo de fractura radicular.
- Mayor posibilidad de experimentar caries dental recurrente después de la restauración.
- Poca o nula retención de la restauración final.
- Aumento en el riesgo de invasión del "espacio biológico" durante la preparación.

En relación al pronóstico a largo plazo del diente sometido a restauración, la cantidad de estructura dental remanente tiene mucha más importancia que la selección de postes artificiales, muñones o materiales

para la corona. La diferencia entre el éxito o el fracaso a largo plazo de una restauración puede radicar en 1 mm de estructura dental adicional presente en la zona marginal. Al quedar dentro del borde de la corona y rodeada por ella, esta dentina extra proporciona una mayor protección que cualquier poste o núcleo.¹¹

2. Posición anatómica del diente

a) *Dientes anteriores.* En dientes anteriores con una mínima pérdida de su estructura deberán ser restaurados conservadoramente. Se tomará en cuenta el tejido remanente existente en la estructura dental y si ésta podrá recibir y sostener sin ningún problema la restauración; si podrá soportar las fuerzas de corte y oclusión; si no es así, será indicada la colocación de un poste. Asimismo estará indicado el uso de poste cuando se necesite realizar una corona completa en un diente tratado endodónticamente por indicación estética o de función.¹²

b) *Dientes posteriores.* Molares con tratamiento endodóntico deberán recibir cobertura de cúspides, ya que soportan cargas oclusales mayores que las de los dientes anteriores, por lo tanto, en éstos deben planificarse restauraciones que los protejan contra las fracturas.

Las fuerzas funcionales que actúan sobre los molares requieren una protección con coronas u onlays. La necesidad de postes y núcleos depende de la cantidad de estructura dental residual. Cuando hay una cantidad suficiente de estructura dental para retener el núcleo y la corona no es necesario colocar postes.¹⁴

3. Estado de salud periodontal

Es indispensable evaluar el estado de salud periodontal cuando existe la necesidad de colocar un poste intrarradicular, ya que la inserción de un tornillo puede inducir al estrés durante la colocación o cuando éste entra en función.

Tendremos que elegir el poste con criterio, porque si existe pérdida ósea alveolar moderada, el retenedor será el adecuado para que no exista una concentración de esfuerzos en áreas donde no se tenga el soporte óseo apropiado y se produzca una fractura radicular.⁷

4. Requerimientos estéticos del diente

Los dientes anteriores, los premolares y, con frecuencia, el primer molar del maxilar están situados en la zona visible o estética de la boca, lo cuál exige una selección meticulosa de los materiales de restauración que se van a utilizar, una manipulación cuidadosa de los tejidos y un tratamiento de endodoncia programado que prevenga el oscurecimiento de la raíz a medida que el diente pierde la vitalidad. Los materiales de restauración más utilizados actualmente en estos dientes son los siguientes: postes del color del diente, muñones de cerámica o de resina composite del color del diente, cementos del color del diente, y diversos materiales de cerámica o de porcelana para la corona.

IV. COMPONENTES BÁSICOS UTILIZADOS EN LA RESTAURACIÓN DE DIENTES NO VITALES

Las restauraciones de los dientes tratados endodónticamente están pensadas para proteger lo que queda del diente de posibles fracturas y, también, para sustituir la estructura dental faltante. La restauración final incluirá la combinación de algunos de los siguientes elementos: 1) poste, 2) núcleo y 3) restauración coronal. La selección de los componentes individuales del diente dependerá de si los dientes no vitales son anteriores o posteriores así como del grado de ausencia de estructura dental de la corona. No todos los dientes tratados endodónticamente necesitan una corona o un poste; así, mientras que en algunos deben colocarse los tres componentes, en otros la restauración de la corona tan sólo exige sellar la cavidad de acceso.¹⁵

Cuando un diente no vital, sea anterior o posterior, ha perdido una cantidad significativa de estructura dental es preciso hacer una restauración de la corona. En estos casos se utilizan el poste y núcleo para soportar y retener la corona. La configuración final del diente restaurado consta de cuatro partes:

1. La estructura dental remanente y el sistema de inserción periodontal.
2. El poste localizado en el interior de la raíz.
3. El núcleo localizado en la zona coronal del diente.
4. La restauración definitiva de la corona.

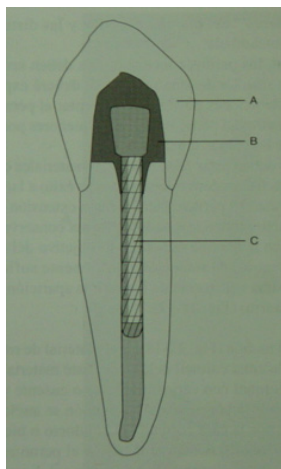


Fig. 3

Fig.3: A) Restauración coronal, B) Núcleo, c) Poste

El poste, el núcleo y la corona funcionan conjuntamente, por lo que deben considerarse como un todo. El núcleo sustituye la estructura dental de la corona que se ha perdido y sirve también para retenerla. El poste retiene al núcleo y debe diseñarse de modo que minimice la posibilidad de aparición de una fractura radicular secundaria a las fuerzas funcionales.

La corona restaura la función y la estética del diente; además, protege a la estructura coronal y al resto de la raíz contra las fracturas. El diseño específico del poste y el núcleo dependen de la necesidad clínica relativa de las funciones mencionadas.

V. POSTE

El principal propósito al colocar un poste es el de retener el núcleo en el diente con una extensa pérdida de la estructura coronal. El poste deberá ser usado cuando otras opciones no son viables para retener el núcleo.¹⁰

Leempoel y colaboradores evaluaron una gran cantidad de dientes con restauraciones de coronas completas y hallaron que el 39% tenían tratamiento de conductos y recibieron algún tipo de poste intrarradicular. Muchos dientes en el que su plan de tratamiento incluye prótesis, requieren poste y núcleo.¹⁶

La longevidad de los dientes tratados endodónticamente ha aumentado favorablemente por los continuos avances hechos en la terapia endodóntica y los procedimientos protésicos; asimismo, se ha dado a conocer que un gran número de dientes tratados endodónticamente se han rehabilitado a su función original con la ayuda de los postes intrarradicales. Estos postes varían desde los postes convencionales metálicos vaciados, hasta los prefabricados en una sola cita. En las últimas décadas varios sistemas de postes prefabricados se han desarrollado. La selección en el diseño del poste es de suma importancia, ya que influirá en la longevidad del diente.¹³

Al realizar una preparación conservadora del conducto el poste, que se alojará en éste, deberá estar hecho de un material sumamente fuerte para que pueda resistir las fuerzas funcionales y parafuncionales.

La retención que tenga el poste está íntimamente ligada a su longitud, diámetro y conicidad; el material cementante utilizado, y si el poste es activo o pasivo. El diámetro es menos importante que los otros factores en la retención del poste.¹⁰

1. DISEÑO DEL POSTE

Los postes usados se han clasificado de diversas maneras: Prefabricados o a la medida, metálicos y no metálicos, rígidos y flexibles, estéticos y no estéticos. Estas propiedades están interrelacionadas unas con otras y, al mismo tiempo, se encuentran afectadas por factores como la cantidad de estructura dental remanente y a la presencia y diseño de la corona.

La diversidad en el diseño de postes puede ser clasificada en:

1. Propiedades de forma de los postes.
2. Propiedades de retención y superficie de los postes.
3. Propiedades en el material de los postes.
4. Propiedades por su longitud.
5. Propiedades por su diámetro.

2. FORMA

Los postes pueden ser cónicos, paralelos e híbridos (paralelos y cónicos en apical).

Varios estudios han descrito que el poste cónico se ajusta a la forma natural y configuración del conducto, esto permite la óptima preservación de estructura dental en el postápice. Sin embargo, este diseño produce un efecto de cuña, una concentración de carga en la porción coronal del conducto y poca fuerza retentiva. Por otro lado, los postes cónicos necesitarán una mínima remoción de estructura del conducto, por lo que serán la primera opción en conductos delgados y de morfología delicada.⁹

El poste paralelo ha demostrado tener mejor retención y una distribución uniforme de la carga de fuerzas en todo el conducto. Los postes paralelos,

aunque son más retentivos, producen menos tensión al conducto, dado que provoca un mínimo efecto de cuña.

Los postes híbridos tienen una forma paralela a lo largo de todo el conducto, excepto en el tercio apical, donde su forma cambia a cónica. Este diseño de poste permite preservar más tejido en el tercio apical y, al mismo tiempo, tiene suficiente retención gracias a su diseño paralelo.¹⁰

Se ha observado que existe una concentración de carga en el ápice de los conductos tratados endodónticamente. Esta carga de fuerzas es ocasionado por una remoción innecesaria de tejido dental en el tercio apical del conducto y por los ángulos agudos del poste colocado.¹¹

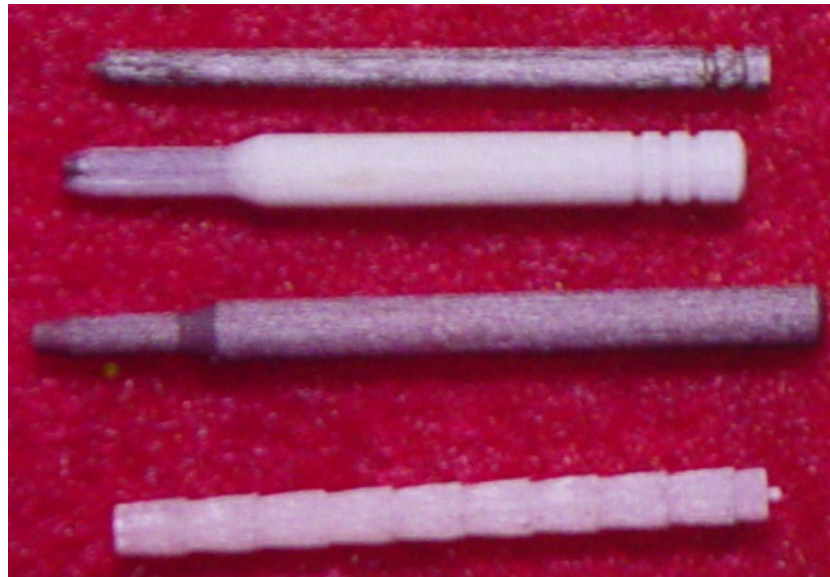


Fig. 4

De arriba hacia abajo: 1) Poste Cónico, 2 y 3) Poste Híbrido,
4) Poste Paralelo

3. SUPERFICIE Y RETENCIÓN

Además de la forma, la configuración o textura superficial de los postes tiene una influencia significativa sobre la retención que éstos tengan al conducto. De acuerdo a su superficie, los postes se clasifican en activos y pasivos.

Los postes activos cuentan con una superficie enroscable, la cuál permite la máxima retención del poste a la dentina y presentan una mayor resistencia al desalojo; sin embargo, al entrar en forma de tornillo producen alto grado de tensión en los conductos. Se recomienda el uso de postes activos en conductos que cuenten con un máximo de tejido remanente y en raíces cortas donde sea necesaria la máxima retención.¹⁷

De todos los diseños de postes estudiados, los postes prefabricados cónicos enroscables son los que causan la mayor cantidad de tensión y se consideran los menos deseables.⁷

Los postes pasivos tienen una superficie lisa y su retención dependerá estrictamente del material de cementación utilizado y su óptima adaptación a las paredes del conducto.

Los postes pulidos o con una superficie lisa son menos retentivos que un poste con una superficie rugosa.

Dentro de los postes pasivos, también se encuentran los paralelos con microrretenciones en su superficie y con ventana de salida del cemento que, según estudios, son los que ocasionan la menor carga de tensión.¹⁸

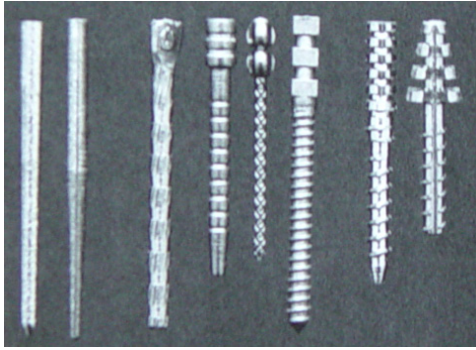


Fig. 5

De izquierda a derecha: 1y2) Postes Lisos, 3,4 y 5) Postes Socavados, 6,7 y 8) Postes Enroscables

A medida que existe una menor cantidad de estructura dental y reborde de dentina las fuerzas de masticación se transmiten al poste, concentrándose cada vez más en un punto de fractura. La resistencia a la fractura, a la flexión y a la fragilidad son las propiedades físicas que describen la capacidad de los postes para impedir un fracaso clínico por deformación excesiva, flexión permanente o fractura del poste.¹⁹

4. MATERIAL

Para obtener un resultado clínico óptimo al colocar un poste, el material usado para su fabricación deberá contar con las propiedades físicas similares a las de la dentina, tener características de superficie y forma para ser cementado a la estructura dental y ser biocompatible. También deberá actuar como amortiguador, transmitiendo una limitada cantidad de carga hacia el tejido dental remanente.

Los postes metálicos colados han venido reportando buenos resultados para la restauración en dientes de moderada a severa destrucción. Un estudio retrospectivo de 6 años en 96 dientes con tratamiento endodóntico con extensa pérdida de estructura dental y con rehabilitación con poste y núcleo colado metálico indicaron un éxito del 90.6%.⁴

La corrosión del poste se debe a la filtración de electrolitos en la superficie del mismo. Esta filtración puede darse a través de la dentina; del material cementante; por la presencia de microfracturas alrededor de la restauración; por medio de conductos accesorios, los cuales pudieron haberse provocado durante la preparación para el poste; o por una fractura radicular no diagnosticada. La corrosión produce un cambio volumétrico en el poste lo que ha llevado, en muchos casos, a la fractura radicular.¹³

Fredriksson y colaboradores proponen que la mayor desventaja que tienen los sistemas de postes metálicos son las fuerzas concentradas e incontrolables que transmite el poste a zonas que son vitales para el conducto.²⁰

Idealmente, los postes colocados intrarradicularmente así como las coronas utilizadas en la rehabilitación del diente deben estar fabricados con la misma aleación. En los casos donde el poste y la corona tienen un metal diferente se puede presentar una acción galvánica, lo que puede producir corrosión en la aleación menos noble.²¹

De las aleaciones usadas para poste, las de titanio son las que tienen mayor resistencia a la corrosión. Las aleaciones de metal precioso son resistentes a la corrosión pero muy costosas. En el caso de los postes estéticos tenemos una gran ventaja, ya que el factor corrosión queda eliminado.⁴

Los postes metálicos prefabricados generalmente están hechos de acero inoxidable, nickel-cromo o titanio; son bastante rígidos y, con excepción del titanio, muy fuertes. Dado que son de forma circular, estos postes ofrecen muy poca resistencia a las fuerzas rotacionales. En los casos en que exista una mínima estructura dental, estos postes podrán dar problemas porque se deberán realizar preparaciones antirrotacionales.

Los postes de titanio son una muy buena opción para evitar el problema de la corrosión, este material tiene una radiosensibilidad similar a la de la gutapercha y son menos rígidos que los metálicos.

Los postes colados son útiles en dientes multirradiculares y en dientes en los que es necesario, por una mala posición, angular el núcleo en relación al poste para tener un adecuado alineamiento con el diente contiguo.¹³

Los postes metálicos no son recomendables en dientes en los que se pretenda una restauración estética, ya que son visibles y causan que el margen gingival se tiña de gris.²²

En el caso de postes colados, se pueden realizar con técnica directa, en el cual el poste y el núcleo se forman juntos y directamente en boca usando acrílico o cera modeladora, y ese patrón de cera o acrílico se mandará al laboratorio. O bien, si se elige la técnica indirecta, el poste y el núcleo se fabrican en el laboratorio teniendo como modelo la impresión de la preparación del diente y su conducto.



Fig.6: Postes metálicos colados.

Anteriormente los postes prefabricados eran metálicos. Actualmente existe un abanico de opciones en postes no metálicos disponibles en el mercado. Algunos fabricados con una matriz de resina, reforzados con fibra de carbón, vidrio o cuarzo; mientras que otros son de cerámica. Los postes estéticos son recomendables para mejorar la estética en dientes anteriores donde se rehabilitará con coronas libres de metal, y algunos de estos postes

tienen entre sus características un módulo de elasticidad similar a el de la dentina, y se confía que ayudan a prevenir la fractura radicular.²³

Entre los postes estéticos se encuentran los de zirconia y cerámica. Éstos tienden a ser más frágiles, por lo que el poste debe ser más grueso; en consecuencia, la preparación del conducto deberá ser de mayor diámetro que en los postes metálicos. Los postes de zirconia no pueden ser grabados, por lo que no es posible adherirse en ellos un núcleo de composite adecuadamente.²⁴

La gran ventaja de los postes de fibra de vidrio es que son más flexibles que los metálicos y su módulo de elasticidad es similar al de la dentina. En casos necesarios, pueden ser removidos del conducto con relativa facilidad. Como ejemplo de este grupo de postes están los de fibra de vidrio, de cuarzo y de carbón.

En estudios in vitro indicaron que los postes de fibra de carbono y vidrio tenían una menor rigidez que los metálicos, pero estos últimos tienen una mayor probabilidad de causar fractura en el conducto que los de fibra de carbono o vidrio.⁴

Un poste que se flexiona a la par que el diente durante la función masticatoria tiene una mejor distribución de la tensión y menor probabilidad de fractura. Sin embargo, el poste flexible permite movimiento del núcleo, resultando un aumento en la microfiltración por debajo de la corona.¹⁰

ESTÉTICOS	METÁLICOS	NO ESTÉTICO Y NO MÉTALICO
Zirconio (rígido)	Acero inoxidable	Fibra de carbono
Fibra de vidrio	Oro tipo IV	
Fibra de cuarzo	Titanio	

Tabla 1. Diferentes tipos de postes clasificados por el tipo de material empleado para su fabricación y su color.

5. Longitud

Se ha demostrado que entre mayor longitud tenga el poste habrá mejor retención y distribución de la tensión. Sin embargo, no siempre será posible usar un poste largo, especialmente cuando el remanente de conducto es corto y curvo.²⁵

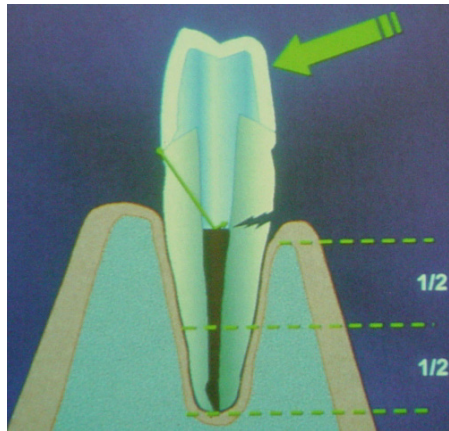


Fig. 7 Se puede observar un poste corto con su núcleo, lo que favorecerá la concentración de fuerza en determinadas áreas, causando la fractura de la raíz.

Diferentes estudios sugieren que es importante preservar de 3 a 5 mm de sellado apical de gutapercha. Cuando la longitud del conducto es pequeña, el dentista tendrá que decidir entre usar un poste largo o mantener el sellado apical recomendado y usar un poste paralelo prefabricado. Resultados de investigaciones in vitro demostraron que adhesivos de composite reforzados como el Flexi-Flow compensarán la reducida longitud del poste.¹³

La preservación de la dentina radicular es muy importante, por lo que para la introducción del poste se deberá ensanchar lo mínimo más allá de la instrumentación hecha endodónticamente al conducto. Lo ideal será que el odontólogo que realizó el tratamiento de conductos sea el mismo que realice

la preparación del conducto, ya que es el que conoce mejor la configuración de éste.¹¹

Goodacre y Spolnik recomiendan que la longitud del poste abarque 3/4 partes del conducto, o que, como mínimo, sea igual a la longitud de la corona. Sorensen y Martinoff dan un 97% de éxito a los postes con un mínimo de longitud igual a la de la corona, mientras que Neagley propone un mínimo de 8 mm.¹⁰

Los parámetros para la longitud del poste son: Una longitud igual a la longitud de la corona clínica de la restauración final, y 2/3 de los 3/4 de la longitud de la raíz en el hueso.

Sall, Hirshfeld y Shadman recomiendan que la longitud del poste deberá pasar de la mitad de la distancia que existe entre la cresta alveolar y el ápice de la raíz.²⁶

Estudios in vivo han sugerido que el éxito clínico de los postes es directamente proporcional a sus longitudes; por lo que es racional preparar un conducto para poste tan largo como se pueda con las limitaciones anatómicas y manteniendo de 4 a 5 mm de sellado apical con gutapercha.²⁵

Un poste flexible puede llegar a ser perjudicial especialmente cuando existe muy poca estructura dental remanente entre el margen del núcleo y la extensión gingival de la corona protésica.⁴

6. Diámetro

Stern y Hirshfeld sugieren que el ancho en un poste no deberá ser mayor de 1/3 del ancho del conducto (fig.8). En otros artículos se sugiere que el poste esté rodeado de 1mm de dentina como mínimo. Se ha visto que el aumento en el ancho del poste no tiene un efecto significativo en su retención. En cambio, en un diente restaurado con un poste de gran diámetro se ha observado que proporciona la mínima resistencia a la fractura con un decremento en el ancho de dentina remanente.¹³

El diámetro del poste debe ser suficiente para preservar dentina radicular y reducir el potencial de perforaciones así como evitar la fractura radicular.

Es importante enfatizar que habrá una mejor retención del poste en el conducto cuando exista una mayor cantidad de superficie del poste en contacto con el cemento y las paredes del conducto.

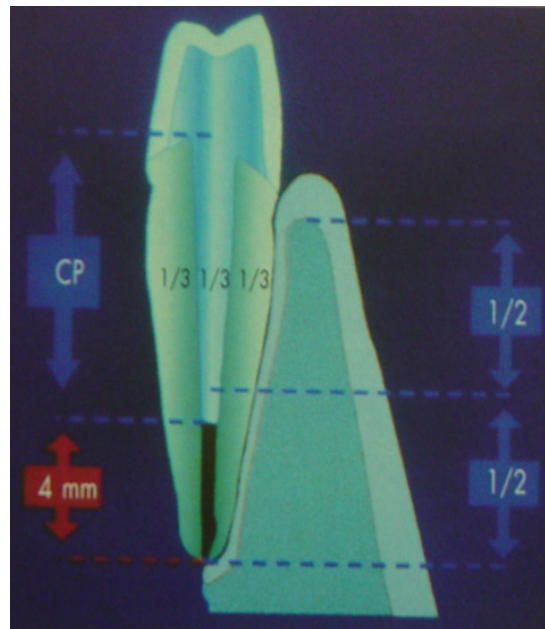


Fig. 8. Rehabilitación de un diente con poste y corona dejando 4mm de gutapercha en apical y 2/3 de dentina en raíz.

7. Características del poste ideal

Un poste ideal deberá contar con las siguientes características:

- Propiedades físicas similares a la dentina.
- Máxima retención con el mínimo de tejido removido.
- Distribución uniforme de la carga funcional a través de todo el conducto.
- Compatibilidad estética con la restauración definitiva.
- Mínima tensión durante la colocación y el cementado.
- Resistencia al desalojo.
- Buena retención al núcleo.
- Fácil reparación.
- Material compatible con el núcleo.
- Uso fácil, seguro y fiable.

VI. ANATOMÍA Y CONFIGURACIÓN DEL CONDUCTO

La anatomía del conducto dictará la selección del poste. Considerar el ancho y largo del conducto es importante, ya que una inapropiada preparación del conducto, así como la incorrecta selección del diámetro del poste darán como resultado una posible perforación apical o lateral del conducto.

Preservar estructura dental reduce la probabilidad de perforación, y permitirá que el diente restaurado resista.¹³

Si el poste seleccionado se adapta lo más cercano a la anatomía y configuración del conducto, será una opción conservadora, ya que no se tendrá que remover gran cantidad de dentina y esto aumentará la resistencia a la fractura y la retención del poste.

En dientes con conductos en forma de embudo se tiene la opción de seleccionar un poste paralelo y llenar con cemento el espacio entre el poste y el diente, o usar un poste cónico que tenga una mejor adaptación al conducto. Una tercera opción es usar un poste paralelo prefabricado, con la indicación de remover estructura dental adicional, provocando un contacto íntimo entre la pared del conducto y el poste. Se ha sugerido que si el conducto necesita ser preparado, un poste metálico vaciado tendrá mayor retención que un poste prefabricado el cual no adaptará con la configuración del conducto.⁴

Estudios in vitro han demostrado que los postes cónicos tienen menos resistencia al desalojo, sin embargo el poste de conicidad 0.04 es el que ejerce la mayor resistencia al desalojo dentro de este diseño de postes.²⁷

No siempre será posible lograr insertar un poste de longitud ideal, especialmente cuando la raíz es corta o curva, ya que en presencia de raíces

con dichas características no es posible obtener una longitud adecuada del retenedor y tendremos resultados menos favorables.

El comportamiento mecánico de dientes con raíces rectas parece diferir de los dientes con raíces curvas, pues existe una mayor dislocación apical de estos últimos bajo carga vertical y oblicua. Esto nos indica que los dientes con dilaceración de raíz son menos adecuados para soportar cargas masticatorias.

Los conductos elípticos o de paredes muy divergentes no son candidatos para usar los postes prefabricados porque el espesor del cemento ocuparía gran parte del conducto. Por otro lado, las raíces muy divergentes, con buen remanente coronario, dificultan la elaboración de postes colados, y en este caso está indicado el uso de un núcleo de relleno con algún tipo de retención que nos permita colocar más de un poste intrarradicular sin tener que llegar a la remoción excesiva de dentina coronaria.

En casos de molares con raíces cortas, colocar más de un poste dará retención adicional a la corona que restaurará al diente (excepto cuando esté contraindicado su uso como pilar).

Es importante anotar que la preparación del conducto deberá tener una configuración de retención y resistencia contra el desalojo del poste, asegurándonos una larga vida clínica de la restauración. Sabiendo que el diente está sujeto a un campo de vectores de fuerzas de 180°.4

VII. SISTEMA POSTE-NÚCLEO

El poste debe ser adherido al núcleo y, éste, a la estructura del diente para que el sistema diente-poste-núcleo-corona pueda funcionar como una unidad, lo cual es difícil dada a la diferencia en las propiedades físicas de los materiales y el diente.¹³

Los tres materiales básicos para reconstrucción de núcleos son: amalgama, composites y ionómero de vidrio.

Las propiedades que son importantes para predecir el comportamiento clínico de un material que se utilizará al reconstruir un núcleo son: compresión, rigidez, cisallamiento, fuerza tensional y de corte.

El composite tiene una firmeza intermedia entre la amalgama y el ionómero de vidrio, y es más flexible que la amalgama. Además, libera pequeñas dosis de flúor durante más de cinco años y es un material aceptable para reconstruir núcleos cuando hay tejido dental remanente, pero menos deseable cuando el soporte de tejido remanente es limitado. Asimismo, su fuerza de adhesión al diente estará influenciada por las condiciones del medio ambiente bucal, así como el estado de limpieza en que se encuentre la estructura dental.⁴

Aparte de lo estético, los núcleos de composite tienen varias ventajas sobre los fabricados con amalgama: la inmediata solidificación del material, que nos da la ventaja de realizar la preparación del diente para alojar la restauración en una misma cita, y que se puede adherir al poste y a la corona cuando se utiliza una técnica adecuada. Sin embargo, la adhesión a postes no metálicos dependerá de la textura de su superficie y del acondicionamiento que se le realice a ésta, también, la cabeza del poste influirá en una adecuada retención y resistencia al desalojo del núcleo.

Se puede especular que la preparación y el grabado de las paredes del conducto para recibir el poste son capaces de remover suficientemente el

cemento usado en la obturación del conducto tratado endodónticamente para no interferir en la adhesión del sistema poste-núcleo-corona.²⁸

Fogel evaluó varios sistemas de poste-núcleo al analizar las microfiltraciones y encontró que ninguno de los sistemas fue capaz de lograr un sellado hermético constante a los fluidos.²⁹

En un estudio in vitro se utilizaron núcleos de composite en postes prefabricados de fibra de vidrio y metálicos, y los resultados arrojaron que en postes de fibra de vidrio se presentaron fracasos de tipo cohesivo, mientras que el uso de postes metálicos resultó en fracasos de tipo adhesivo.²³

El uso de postes que permitan adhesión tanto a tejidos dentarios como a materiales resinosos proveen la creación de un poste-núcleo en un sólo componente o monobloque.

Se ha postulado que la unión del poste al núcleo y a la dentina puede ayudar a la distribución de las fuerzas masticatorias a lo largo del diente, y contribuir así al reforzamiento y durabilidad de la restauración.³⁰

Últimamente se han realizado investigaciones sobre postes y núcleos enfocándose hacia la creación de sistemas que sean más fuertes y resistentes a la corrosión, además de ser biocompatibles con los tejidos dentarios y la cavidad bucal. La actual introducción de materiales capaces de crear adhesión dentinaria ha resultado en una alternativa viable para reconstruir y rehabilitar dientes que han sido afectados severamente por caries, traumas, deficiencias congénitas o reabsorciones internas.⁶

Estudios han observado que los postes metálicos prefabricados con núcleos directos de ionómero, composite o amalgama son menos confiables que los postes-núcleos colados de una sola pieza. Esto se debe a la interfase que existe entre el poste y el núcleo. En el cual se traduce que el número de interfases será directamente proporcional a las probabilidades de fractura entre poste y núcleo.¹³

1. Recomendaciones clínicas para la selección del sistema poste-núcleo

- Conservar tanta estructura dentaria como sea posible durante la preparación del espacio para el poste.
 - El núcleo-poste convencional es recomendado para conductos radiculares no circulares y cuando la pérdida de estructura dentaria coronal va de moderada a severa.
 - Postes con estructuras antirrotatorias deben ser usados en canales circulares.
 - El sellado apical debe ser conservado sin comprometer la longitud del poste.
 - Más de un poste puede ser usado para dientes cortos multirradiculares.
 - Postes paralelos pasivos son adecuados para una buena retención, pero cuando el grosor en dentina apical es mínimo se optará por el poste híbrido (paralelo-cónico).
 - Las cualidades retentivas de la cabeza de un poste pueden facilitar la firme retención del material del núcleo.
 - El poste debe asegurar la compatibilidad con los materiales, la capacidad de adhesión, la adecuada rigidez y la compatibilidad estética con la restauración permanente.
 - La capacidad de remoción en caso de falla debe ser considerada.
 - El sistema debe ser fácil de utilizar.

De acuerdo con estudios, los factores que influyen en la toma de decisión para la selección de un poste serán la longitud, anatomía, diámetro y configuración del conducto, así como la cantidad de estructura coronal remanente, fuerzas torsionales, tensiones, cantidad de presión hidrostática;

el diseño y material del poste, la compatibilidad del material, su capacidad de adhesión, la retención al núcleo, su fiabilidad y estética; y, por último, el material de la restauración definitiva.¹³

2. Fuerzas y tensiones en el sistema poste-núcleo

El poste y el núcleo están sujetos a varios tipos de fuerzas: de compresión, tensil y cortante.

De todos estos tipos de fuerzas a los que esta sujeto un núcleo, el cortante es el más perjudicial para el diente restaurado. Un incremento en el largo del poste, manteniendo un mínimo en el diámetro de éste, podrá ayudar a reducir la fuerza cortante y a preservar estructura dental. De esta manera, la vulnerabilidad de una fractura radicular se reduce.

La fuerza torsional en la unidad poste-núcleo-corona es otro aspecto que podrá provocar la pérdida y desalojo del poste en el conducto, causando el fracaso de la unidad poste-núcleo-corona.

Burgess demostró la importancia de un mecanismo antirrotacional en el diseño del poste, y concluyó que la resistencia a las fuerzas torsionales es indispensable para mantener la unidad poste-núcleo-corona.

Investigaciones sobre la resistencia a la torsión en varios sistemas de postes revelan que los postes activos tienen una mayor resistencia a la torsión que los postes pasivos. ¹³

3. Estética

El núcleo del poste debe ser estéticamente compatible con la corona y con los tejidos circundantes.

Además de las restauraciones metal-porcelana, las libres de metal son otra opción de restauraciones cuando el diente necesita un resultado estético. La translucidez que ofrece la restauración permite la transmisión de luz por el diente, lo cual minimiza la sombra gingival y da una apariencia de vitalidad.²⁵ Sin embargo, las coronas libres de metal, al ser translúcidas, permiten que el metal se vea.

Muchos autores han enfatizado en la necesidad de que el color de la base de la restauración sea lo más cercano al de la dentina natural. En casos clínicos donde el conducto transmita el color del poste, el uso de poste metálico vaciado comprometerá la estética al translucirse el gris del metal a través de la delgada pared del conducto. El área gingival aparecerá oscura y grisácea. Esta búsqueda de estética ha conducido al desarrollo de postes estéticos hechos de resinas reforzadas o de cerámica en un esfuerzo de eliminar la deficiencia del color.³¹

En los postes metálicos prefabricados el material del núcleo puede ser una resina, con lo que se puede cubrir el color metálico del poste, sin embargo, este recubrimiento dependerá del grosor de la resina del núcleo. Una corona cerámica con una estructura opaca será necesaria en las situaciones en las que el recubrimiento sea difícil. Estas soluciones no tendrán un efecto sobre los tejidos blandos a menos que un poste de color blanco sea utilizado, por lo tanto, el tipo de material utilizado para la corona afectará la selección del poste.

La influencia de fibras de carbón y postes de zirconia depende de la subestructura y grosor de la corona; cuando éste es reducido, el color de la restauración se modifica a través de una corona delgada no opaca.

Otras alternativas para un sistema estético núcleo-poste son las de usar porcelana opaca fusionada a la porción del núcleo del poste vaciado, de tal modo que se elimine el efecto grisáceo del poste, o bien, el uso del núcleo cerámico.

La capacidad de los diferentes tonos de cemento permite correcciones menores en la estética de coronas libres de metal.

En un poste metálico prefabricado, el núcleo podrá ser composite, que ocultará el color metálico del poste. Cuando ocultar el color del poste resulta sumamente difícil, el uso de una corona cerámica con opacador sería la opción ideal. Esta solución no tendrá efecto sobre el tejido blando si es que se usa un poste estético. Por lo tanto, el tipo de corona elegida influirá en la decisión del tipo de poste. Una corona metal-porcelana permitirá el uso de cualquier tipo de poste y núcleo.³²

VIII. CEMENTACIÓN

La cementación juega un papel importante en el aumento de la retención, distribución del estrés y el sellado de las irregularidades entre el poste y el conducto.

Durante la cementación existe un aumento del estrés en el interior del conducto debido al desarrollo en la presión hidrostática. Esta presión afecta la colocación del poste y podrá ser la causante de la fractura del conducto. El grado de presión también dependerá de la viscosidad del cemento: entre más viscoso sea el cemento mayor será la producción de presión hidrostática.¹³

Los cementos dentales adhieren el poste a la dentina radicular y proporcionan fuerza compresiva y fuerza tensional.

Existen en el mercado diversos agentes adhesivos, como fosfato de zinc, policarboxilato, ionómero de vidrio, compómero, cemento resinoso.

El fosfato de zinc tiene como primera desventaja su alta solubilidad en fluidos orales y una pobre adhesión. El policarboxilato y el ionómero de vidrio proporcionan una baja unión química con la dentina. Se ha publicado que el cemento de policarboxilato experimenta una deformación plástica al recibir carga y podría ser menos retentiva que el fosfato de zinc y el ionómero de vidrio. El cemento de ionómero de vidrio libera flúor, sin embargo, no se ha podido demostrar su cualidad para inhibir la caries, y requiere de días o hasta semanas para alcanzar su máxima fuerza, por lo que es inadecuado como agente adhesivo para un poste.

El cemento de ionómero de vidrio modificado con resina absorbe agua y sufre expansión con el tiempo, y existe evidencia de que la expansión volumétrica de estos cementos pueden propiciar fracturas en coronas libres de metal días después de cementadas. Si este cemento puede fracturar coronas, su expansión podrá causar fracturas verticales en conductos radiculares si se emplea para cementar un poste.

1. Cementos adhesivos para postes

El éxito de tratamientos con poste cementado con resina dependerá de tres factores: poste, cemento y sistema adhesivo. La adhesión es producida por la capa híbrida, prolongaciones de resina (tags) y la superficie de adhesión.³³

Las resinas por adhesión son insolubles y proveen una mejor retención in vitro comparados con resinas no adhesivas y cementos convencionales.

Barnizar el conducto radicular con cemento antes de colocar el poste evitará atrapar aire y asegurará una capa uniforme de cemento.⁴

El cemento de resina es el ideal para la cementación del poste, ya que se ha demostrado que une al poste con la estructura del diente, a diferencia del cemento tradicional, el cuál sólo produce retención por traba mecánica.¹³

Las diferencias en la retención de postes entre los diversos tipos de endopostes es influido, en gran parte, por el grosor y cantidad de cemento colocado. Entre más uniforme sea la capa de cemento, habrá mejor retención del poste; pero el colocar poca o escasa capa de cemento en el poste, dará menos propiedades retentivas.

El cemento de resina ayudará a distribuir las fuerzas funcionales por todo el conducto, dando como resultado menos fracturas. La reciente tendencia se ha ido hacia los adhesivos de resina, ya que aumentan la retención y refuerzan por un periodo de tiempo al conducto. Sin embargo, los beneficios iniciales obtenidos con la adhesión a la dentina se perderán debido al estrés químico, mecánico y de temperatura que se dan repetidas veces en la cavidad bucal.

La adhesión a la dentina es algo impredecible, en particular la dentina radicular, dada su reducción en la densidad de túbulos dentinarios.¹⁰

En investigaciones recientes, tanto el cemento de ionómero de vidrio como el cemento de resina evidenciaron una capacidad de retención estadísticamente mayor que los cementos de ionómero de vidrio modificados

con resina.¹⁵ Los cementos de ionómero de vidrio modificados con resina también se asocian a un fenómeno de expansión higroscópica que puede lesionar o fracturar las raíces. En consecuencia, y a excepción de los preparados específicos con bajo poder de expansión, los cementos de ionómero de vidrio modificados con resina no están indicados para llevar a cabo la cementación del poste.

A medida que disminuye la superficie de dentina disponible, aumenta la importancia de la capacidad de retención del cemento, que puede conseguirse mediante la utilización de cementos de resina con capacidad de adhesión química. Los cementos de resina se unen a la dentina en el interior de la raíz y del diente residual, así como a la mayor parte de los materiales usados para fabricar postes. Este tipo de cementos consiguen una capacidad de retención muy elevada. Por ejemplo, postes paralelos cementados mediante cementos adhesivos poseen una capacidad de retención igual a la de los postes activos o tipo enroscables o de tornillo (sin asociarse a los riesgos inherentes de los tornillos enroscados en la dentina). A pesar de todo, esta capacidad de retención máxima asociada al uso del cemento no está exenta de riesgos: en un estudio, al intentar desalojar los postes, se fracturaron un 80% de las raíces.¹⁰

Los procedimientos de manipulación del cemento y su facilidad de uso también afectan su capacidad de retención al poste. Una retención máxima exige la cobertura completa de las superficies de la dentina y del poste.

Se ha visto que el reforzamiento en la estructura dental, que otorga las características del material de cementación, es benéfico para la distribución de las fuerzas y tensiones.¹³

Hagge y col. señalan en un estudio que los selladores de conductos que contengan en su composición química eugenol, resina o hidróxido de calcio, no tendrán una influencia significativa en los valores de fuerza en los postes pasivos cementados con resina.³⁴

Por otro lado, un estudio indica que la contaminación por eugenol en dentina es un factor determinante en los fracasos cuando se utilizan cementos resinosos.²⁵

Por otra parte, Boone recomienda eliminar todo componente a base de eugenol previo a la cementación del poste en el conducto; de tal forma que no influirá significativamente si se prepara inmediatamente el conducto después de la obturación o si se espera a que se volatilicen los componentes.

Goldman y otros investigadores reportan que el uso de ácido etilendiaminotetracético (EDTA) al 17% como debridador del canal, en combinación con hipoclorito de sodio (NaOCl) al 5.25%, incrementan significativamente la retención del poste en el conducto.¹⁸

La unión adhesiva entre la resina y la dentina es definitivamente más difícil de obtener con un grado de éxito comparable a la adhesión al esmalte. Se sabe con certeza que la dentina posee un alto contenido orgánico y de agua, lo que inevitablemente complica el proceso de la adhesión. Además, la naturaleza morfológica y de composición de la dentina es altamente variable.

El material dentinario es removido con el ácido grabador y la resina se adhiere a la dentina a través de la "capa híbrida" en la que los 10-15 micrómetros superficiales de dentina descalcificada son penetrados por la resina. Esta capa híbrida es considerada como una combinación de resina y diente.³⁰

Estos sistemas están constituidos generalmente por:

- Agente de grabado ácido.
- Imprimador (Primer).
- Resina adhesiva (Bonding).

El agente de grabado ácido remueve el material dentinario y abre los túbulos dentinarios. En la actualidad la mayoría de los sistemas usan ácido fosfórico al 35%, aunque en otros sistemas se ha usado ácido fosfórico al 15-20%, ácido nítrico al 3% o ácido maléico al 10%. El grabado excesivo puede producir descalcificación más profunda pero puede no ser penetrado por la resina, lo que producirá una filtración interna que resulta en fallas bajo cargas.

El imprimador se aplica sobre la superficie acondicionada y actúa como un puente entre la dentina y la resina gracias a sus moléculas hidrofílicas que tienen afinidad con la dentina y grupos polimerizables que reaccionan con la resina.

La resina adhesiva penetra en la dentina y copolimeriza con el adhesivo para formar una capa híbrida de colágeno y resina. La resina forma empalmes a base de resina con ramas laterales adhesivas, creando así una retención micromecánica de la resina dentro del sustrato dentinario desmineralizado.⁷

El material de cementación adhesiva para postes debe tener las siguientes características: ³⁰

- Biocompatible.
- Baja viscosidad y espesor de película.
- Alta resistencia compresiva.
- Radiopacidad.
- Unión adhesiva tanto al esmalte como a dentina.
- Unión adhesiva al metal y porcelana.
- Insoluble en fluidos bucales.
- Fácil aplicación.
- Disponibilidad de colores.
- Liberación de flúor.

IX. EFECTO FÉRULA (BARRIL)

El efecto férula o *Ferrule effect* es importante para el éxito a largo plazo cuando es utilizado un poste. El efecto férula se define como una banda vertical de tejido dental en el tercio gingival de la preparación de una corona. Esto añadirá retención, pero lo principal, y más importante, es que aumenta la resistencia y longevidad del diente. Un efecto férula con 1 mm de altura vertical aumentará al doble la resistencia a la fractura en comparación a una preparación sin este milímetro.¹⁰

La relación de espacio biológico (distancia entre el epitelio de unión y la cresta alveolar) influye en la altura del efecto férula. El margen de la corona deberá estar por arriba de la cresta alveolar 3 mm. Para lograr un efecto férula se requiere por lo menos 4.5 mm de estructura dental sana sobre la cresta dental.³⁵

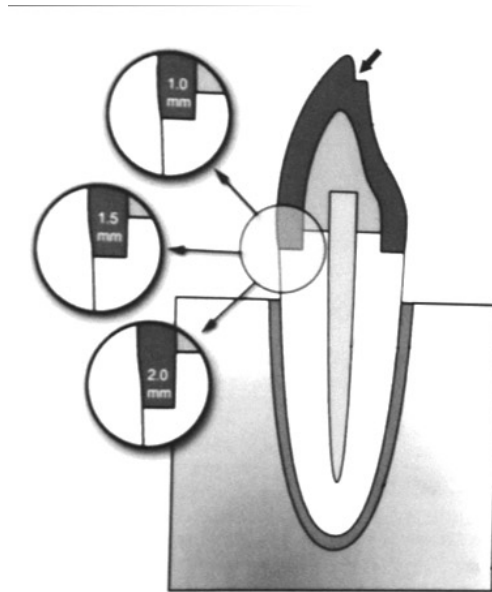


Fig. 8: Se observa el efecto férula con 1, 1.5 y 2mm de longitud.

Pierrisnard y colaboradores concluyeron, mediante un estudio, que la ausencia del efecto férula puede ser un factor determinante en la presencia de un aumento en los niveles de estrés, lo que podría contribuir al incremento de riesgo de alguna fractura.⁸

En un estudio in vitro se estableció que al incrementar la longitud del efecto férula en un diente con tratamiento endodóntico de 1 a 1.5 mm en dientes restaurados con fibra de cuarzo y poste de fibra de vidrio no se encontró ningún incremento significativo de resistencia a la fractura. Pero se observó que los dientes con 2 mm de longitud del efecto férula tuvieron mayor cantidad de fracturas.³⁶

X. POSTE DE FIBRA DE VIDRIO

El poste de fibra de vidrio está constituido por fibras unidireccionales y pretensadas, atadas a una matriz de resina epóxica. Este diseño provee al poste de una fuerza de flexión que excede a la del poste de metal, pero con un módulo de elasticidad muy cercano al de la dentina (tabla 2). El bajo módulo de elasticidad disipa la tensión.³⁷

Dentro de sus características están:

- Su color blanco es translúcido, lo que minimiza la posibilidad de un efecto de sombra en restauraciones de dientes anteriores.
- Es conveniente para restauraciones libres de metal y en pacientes con intolerancia al metal.
- Tiene un módulo flexural cercano al de la dentina, en comparación con postes de otro material.
- Relleno de resina-matriz de fibra unidireccional que refuerza la estructura del poste sin comprometer la flexibilidad de éste.
- Diseño de poste pasivo paralelo con cabeza de sistema antirrotacional y excelente adaptación al material del núcleo, especialmente con cemento de resina y núcleos a base de resina.

Módulo Flexural	
Dentina	18 GPa
Poste de fibra de vidrio	29 GPa
Poste de titanio	110 GPa
Poste de acero inoxidable	193 GPa
Poste de zirconia	220 GPa

Tabla 2. El módulo flexural de la dentina y de diferentes tipos de postes.

El poste de fibra de vidrio, dado que es translúcido, permite la transmisión de luz, lo que da una más completa polimerización del cemento de resina en la zona apical, aumentando la retención del poste.

Está comprobado clínicamente que remover un poste de fibra de vidrio es más rápido y fácil que un metálico, y así evitar daño en la estructura del diente.³⁸

Las principales causas de falla de un poste radicular de fibra de vidrio son la pérdida de retención del poste o la corona, la caries secundaria y la fractura radicular. Las causas menos frecuentes son la distorsión del poste y la fractura del mismo.

Los postes de fibra de vidrio han enfatizado el concepto de que el módulo elástico es similar al de la dentina radicular. Las propiedades mecánicas de los materiales de resina reforzada con fibra dependen, de forma importante, de la dirección de la carga y de la estructura de los materiales. Los postes metálicos tienen una estructura homogénea (isotrópica), mientras que los de fibra de vidrio tienen una estructura heterogénea.

Las siguientes situaciones pueden causar la falla de los materiales de resina:

- a) Fractura de la matriz,
- b) desadhesión de la interfase,
- c) separación de sus capas, y
- d) doblamiento de las fibras y fractura.

El contacto con agua, que puede ocurrir en el medio ambiente bucal, puede producir la falla de los postes de fibra de vidrio, ya que la resina epóxica presenta degradación causada por la absorción de agua, y algunos de resina reforzada, especialmente fibra de vidrio y sílice, pueden ser hidrolíticamente inestables. Los postes endodónticos se cementan en el

conducto radicular y su porción coronal es inmersa en el núcleo de resina, por ello, bajo condiciones clínicas los postes de fibra deben ser protegidos del agua.

Todos los postes demostraron la reducción de su resistencia de flexión después de haber estado inmersos en agua, esto nos lleva a concluir que los postes de fibra de vidrio no deben ser expuestos al medio bucal, por lo que la corona y su núcleo debe cubrir completamente el poste de fibra de vidrio.³⁸

En un estudio realizado por Clinical Research Associates Newsletters con diferentes tipos de postes concluyeron que los postes de metal y de zirconio son más resistentes si se prueban solos, los 4 tipos de postes (metal, zirconio, fibra de vidrio y carbón) tienen una resistencia similar una vez que han sido cementados dentro de dientes tratados endodóticamente y dotados de núcleo. También comentan que los postes de fibra de vidrio pueden ser usados en las mismas aplicaciones que los postes de metal y de zirconio. Los postes de fibra de vidrio con la mejor combinación de características fueron el *Snowlight* de *Danville* y el *D.T. Light-Post* de *Bisco*.

Un estudio reciente concluye que los postes metálicos tienen una mayor fuerza a la fractura que los de fibra reforzada con composite, pero éstos tienen un modo de flexión capaz de proteger la estructura dental remanente.³⁹

Algunas marcas comerciales de postes de fibra de vidrio son las siguientes:

D.T. LIGHT-POST ³⁶

Esta constituido por fibras de vidrio y cuarzo unidireccionales y pretensadas, embebidas en una matriz de resina. Este diseño proporciona al poste una fuerza de flexión que excede al de los postes metálicos pero con un módulo de elasticidad muy cercano al de la dentina. Este bajo módulo de elasticidad disipará las cargas tensionales a través de toda la superficie del conducto. Debido a su translucidez, el poste tendrá la cualidad de transmitir la luz, pudiéndose usar cementos foto y auto polimerizables y adhesivos. Este poste se adhiere íntimamente a la estructura dental y al núcleo de composite, mientras su diseño cónico pasivo respetará la morfología y conservara la mayor cantidad de estructura dental.

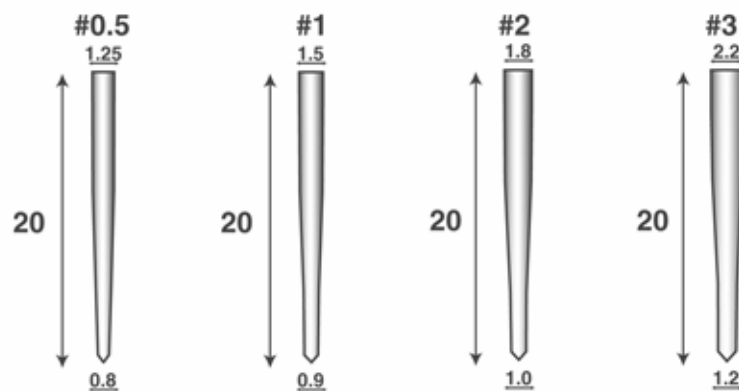


Fig. 9 Longitudes y diámetros de los postes.

Cada tamaño de poste cuenta con su respectiva fresa y codificado en colores:

- 0.5---- negro
- 1----- blanco
- 2----- amarillo
- 3----- azul

PARA POST FIBER WHITE ⁴⁰

Fórmula de fibra de vidrio y resina que permite una excelente adhesión a los cementos de resina y materiales para núcleo. Tiene una propiedad de flexión similar al de la dentina.

Cuenta con diseño paralelo, pasivo y seguro que distribuye las fuerzas funcionales, protegiendo las fallas de dentina. Color translúcido que evita la posibilidad de sombras donde la dentina o el material son delgados. Cabeza redonda, lo que reduce el estrés causado por bordes cortantes durante la polimerización. Buena área de superficie para una óptima adhesión química y de fácil remoción en retratamientos. Cabeza antirrotacional, que asegura una excelente adaptación del material para el núcleo, asegurando una alta retención mecánica.

Existen cuatro tallas de diámetro:

	Longitud	Diámetro	Diámetro
A	15 mm	1.25 mm (rojo)	1.14 mm (azul)
B	15.5 mm	1.40 mm (violeta)	1.50 mm (negro)
C	15 mm	0.9 mm (café)	

Composición del material	
Fibra de vidrio	42%
Resina	29%
Relleno	29%

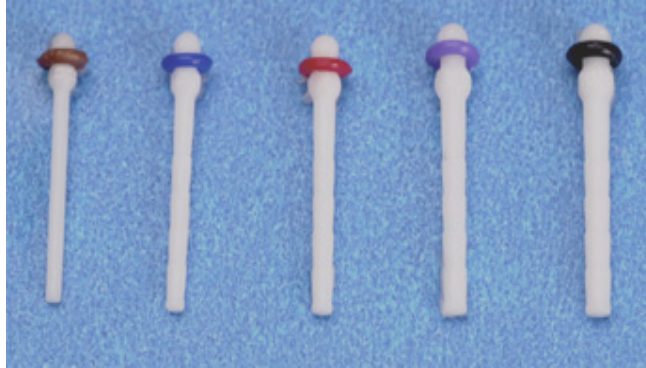


Fig. 10 Postes del sistema Para Post Fiber White

PARA POST FIBER LUX ³⁹

Nuevo sistema de poste estético translúcido de fibra-resina que mejora la estética en dientes anteriores minimizando las sombras.

Tiene la característica de transmitir la luz polimerizadora; permite según la conveniencia el usar un cemento dual o un cemento fotopolimerizable. Excelente características de resistencia a la fractura que se lo da el alto porcentaje de fibras unidireccionales. Diseño de la cabeza del poste con doble muesca que ayudará a retener el núcleo, mientras que una cabeza esférica reduce los puntos de presión causados por ángulos agudos. Buena radiopacidad. Este sistema es compatible con fresas del sistema para *post white*, teniendo las mismas variedades en tamaños de los postes. Cuenta con características estructurales como:

- Fibra de vidrio unidireccional, translúcida.
- Adhesión excepcional: Resina (Bis-GMA, UDMA, 1.6Hexanedioldimetacrilato)
- Radiopacidad mejorada: Relleno (sulfato de bario, borosilicato de bario)

Composición del Material

Fibra de Vidrio 60%

Resina 40%



Fig. 11 Sistema de postes Para Post Fiber Lux

FRC POSTEC ⁴¹

Son postes sin metal de forma cilíndrico-cónica están realizadas en fibra de vidrio y una matriz de polímeros de dimetacrilato de uretano y dimetacrilato de trietilenglicol, para la restauración de dientes severamente afectados en los dientes anteriores y posteriores.

Aspectos estéticos

- a) Apariencia natural.
- b) Libre de metal.
- c) Sin problemas de corrosión.
- d) Translucidez óptima.

Dimensiones

Largo	Diámetro	Diámetro
	Apical	Coronal
15 mm	0.8 mm	1.5 mm
18 mm	1.0 mm	2.0 mm

Composición del material	
Fibra de vidrio	61.5%
Dimetacrilatos	27%
Floruro de iterbio	11.4%

FRC POSTEC PLUS ⁴¹

El sistema *FRC Postec Plus* consiste en postes de composite reforzados con fibra de vidrio que permiten la transmisión de luz, disponibles en dos tamaños diferentes que incluye dos fresas de acero inoxidable de los mismos tamaños para la preparación del espacio para el poste. FRC Postec Plus es el primer poste reforzado con fibra de vidrio, que ofrece una alta radiopacidad parecida a la de los postes metálicos. Con una radiopacidad de hasta 510% Al.

El uso combinado de las innovadoras fibras de vidrio y una matriz de composite diseñada para este propósito aportan una natural translucidez

Composición del material	
Fibra de vidrio	70%
Dimetacrilatos	21%
Floruro de iterbio	9%

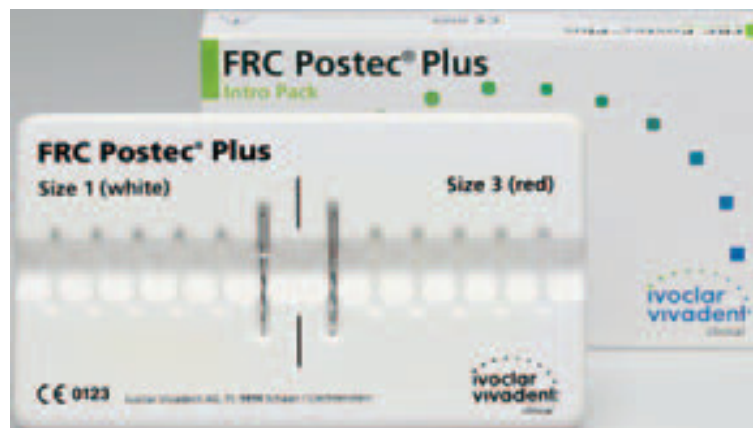


Fig. 12 Sistema de postes FRC Postes Plus.

Propiedades Físicas	Para Post Fiber White	Para Post Fiber Lux	D.T. LightPost	FRC Postec Plus	FRC Postec
Fuerza tensional	1200 MPa	no reportado	2200 MPa	no reportado	no reportado
Resistencia a la fractura	71.99 Kg	no reportado	no reportado	no reportado	no reportado
Fuerza flexural	990 MPa	1600 MPa	1600 MPa	no reportado	no reportado
Módulo flexural	29.2 GPa	no reportado	15 GPa	48 GPa	45 GPa
Fuerza a la compresión	340 MPa	630 MPa	340 MPa	no reportado	no reportado
Resistencia a la flexión	no reportado	no reportado	no reportado	1050 MPa	1390 MPa
Absorción de agua	no reportado	no reportado	no reportado	17 $\mu\text{g}/\text{mm}_3$	18 $\mu\text{g}/\text{mm}_3$
Solubilidad en agua	no reportado	no reportado	no reportado	2.5 $\mu\text{g}/\text{mm}_3$	0.8 $\mu\text{g}/\text{mm}_3$
Radiopasidad	no reportado	no reportado	no reportado	510% Al	170% Al

En este cuadro se recopilan las características físicas de los sistemas de postes antes mencionados.

CONCLUSIONES

Hasta la fecha no se ha encontrado el material ideal como poste radicular, ni el núcleo ideal para soportar la corona protésica. Por lo que debemos tener en cuenta, siempre que rehabilitemos con poste y núcleo, que cada caso es único y diferente a los otros; por lo tanto, debemos escoger el diseño de poste adecuado para ese caso en particular.

En la literatura existe bastante información sobre la vida clínica de los postes metálicos, pero aún no existe tan basta información sobre los postes de fibra de vidrio, su comportamiento y pronóstico en boca. El cirujano dentista tendrá la obligación de informarse sobre los diferentes tipos de postes que existen en el mercado, leer artículos, libros y con el material recopilado, escoger el poste indicado.

El poste de fibra de vidrio es el material adecuado cuando se quiere obtener las ventajas de uno de fibra de carbono, combinado con unos resultados estéticos superiores. Su módulo flexural es similar al de la dentina, habilitando al poste a moverse y trabajar junto con la dentina. El poste de fibra de vidrio disipa las fuerzas oclusales y no las trasmite como lo haría un poste metálico.

Tenemos que tomar en consideración que el poste por sí mismo no hará que la restauración sea exitosa o fracase; es conveniente tomar en cuenta que el poste, el núcleo, el cemento, la corona protésica y la estructura dental remanente forman una unidad; y que para que exista un buen desempeño de esta unidad cada parte tendrá que efectuar su función de la mejor manera, y sólo así estaremos hablando de una rehabilitación exitosa.

Referencias

1. RING E, MALVIN. Historia Ilustrada de la odontología.1989. Editorial Mosby-Doyma libros, Madrid, España.
2. SEDANO C, REBOLLAR F. Alternativas estéticas de postes endodónticos en dientes anteriores. Revista ADM 2001;58:108-113.
3. HARRIS C. The dental art, practical treatise on dental surgery.Baltimore,1839 pp342-368.
4. MORGANO S, BRACKETT S. Foundation restoration in fixed prosthodontics:Current knowledge and future needs. J Prosthet Dent 1999;82:287-93.
5. SIRIMAI S, RIIS D, MORGANO S. An in-vitro study of the fracture resistance and the incidence of vertical root fracture of pulpless teeth restored with six post and core systems. J Prosthet Dent 1999;81:262-9.
6. VARGAS O, MUÑOS J. Retenedores intrarradiculares. www.encolombia.com/scodb3.retenedores.html.
7. BOTTINO M.A. Estética en rehabilitación Oral: Metal Free. Artes Médicas Latinoamérica 2000; p.p. 69-123.
8. PIERRISNARD L. Corono-radicular reconstruction of pulpless teeth: A mechanical study using finite element analysis. J Prosthet Dent 2002;88:442-8.
9. KOGAN, E. Postes flexibles de fibra de vidrio (técnica directa) para restauración de dientes tratados endodónticamente. Revista ADM 2001;58:05-09.
10. ABOU-RASS M. Post and core restoration of endodontically treated teeth. Curr Opin Dent. 1992 Jun;2:99-107.
11. STEPHEN COHEN, RICHARD C.BURNS. Vías de la Pulpa. Ed Mosby-Elsevier Science, 8va edición 2002, Madrid, España.
12. HOCHMANN N, ZALKIND D. New all ceramic indirect post and core system. J Prosthet Dent 1999;81:625-9.

13. FERNANDES A, SHETTY S, COUTINHO I. Factors determining post selection :A literature review. J Prosthet Dent 2003;90:556-62.
14. La interconexión endodóntico-restauradora. Integración interdisciplinaria. www.dentalworld.com/prostodoncia_prótesis.html
15. STOCKTON L. Factors affecting retention of post selection: A literatura review. J Prosthet Dent 1999; 81: 380-5.
16. KRASTEVA K. Clinical application of a fiber-reinforced post system. J Endodon 2001;27:132-33.
17. HEYDECKE G, DENT M, PETERS M. The restoration of endodontically treated, single rooted teeth with cast or direct post and core: A systematic review. J Prosthet Dent 2002;87:380-6.
18. AL-HARBI F, NATHANSON D. In vitro assessment of retention of tour esthetic dowels to resin core foundation and teeth. J Prosthet Dent 2003;90:547-55.
19. SUMMITT J, ROBBINS J, SCHWARTZ R. Fundamentals of Operative Dentistry a Contemporary approach. Ed. Quintessence Books, 2da edición 2001, Carol Stream, IL USA.
20. AKKAYAN B, DENT M, GÜLMEZ T. Resistance to fracture of endodontically treated teeth restored with diferent post sytems. J Prosthet Dent 2002; 87:431-7.
21. REID L, KAZEMI R, MEIERS J. Effect of fatigue testing on core integrity and post microleakage of teeth restored with different post systems. J Endodon 2003;29:125-31.
22. ZALKIND M, HOCHMAN N. Esthetic considerations in restoring endodontically treated teeth with posts and cores. J Prosthet Dent 1998;79:702-5.
23. COELHO SANTOS G, EL-MOWAFY, RUBO JH. Diametral tensile strength of a resin composite core with nonmetallic prefabricated posts: An in vitro study. J Prosthet Dent 2004;91:335-41.

24. GOLDSTEIN R, HAYWOOD V. Odontología Estética Volumen II. Ed. Ars Médica 2003, Barcelona España.

25. BOONE K, MURCHISON D, SCHINDLER W. Post retention: The effect of sequence of post-space preparation, cementation time, and different sealers. J Endodon 2001;27:786-71.

26. SHILLINGBURG H. Fundamentos Esenciales en Prótesis Fija. Ed. Quintessence Books, 3ra edición 2002, Barcelona España.

27. PETTIETTE M, PHILLIPS C, TROPE M. Effect of endodontic instrument taper on post retention. J Endodon 2003;29:65-68.

28. MANNOCCI F, SHERRIFF M, WATSON T. Microleakage of endodontically treated teeth restored with fiber posts and composite cores after cyclic loading: A confocal microscopic study. J Prosthet Dent. 2001 Mar;85(3):284-91.

29. MANNOCCI F, SHERRIFF M, WATSON T. Microleakage of endodontically treated teeth restored with fiber posts and composite cores alter cyclic loading: A confocal microscopic study. J Prosthet Dent 2001;85:284-91.

30. BÓVEDA C. Adhesión en la reconstrucción de dientes tratados endodónticamente.
www.carlosboveda.com/Odontologosfolder/odontoinvitadoold/odontoinvitado16.htm.

31. BIOW TAN, DUNNE T. An esthetic comparison of a metal ceramic crown and cast metal abutment with an all-ceramic crown and zirconia abutment: A clinical report. J Prosthet Dent 2004;91:215-8.

32. BOVEDA C, JIMÉNEZ M. Restauración de dientes tratados endodónticamente con muñones de resina reforzada con fibras de vidrio.
www.carlosboveda.com/Odontologosfolder/odontoinvitadoold/odontoinvitado_9.htm.

33. GARCÍA V, BRAVOS R, RIVAS L, LIÑARES S, GONZÁLEZ B, AHN P. In vitro study of endodontic post cementation protocols that use resin cements. J Prosthet Dent 2003;89:146-53.

34. HAGGE M, WONG R, LINDEMUTH J. Effect of three root canal sealers on the retentive strength of endodontic posts luted with a resin cement. Int Endodon J 2002;35:372-78.

35. MORALES G. Efecto férula en endodoncia. www.dentinator.net/Especialidades/endo/articulos/endoarti3.htm.

36. AKKAYAN B. An in vitro study evaluating the effect of ferrule length on fracture resistance of endodontically treated teeth restored with fiber-reinforced and zirconia dowel systems. J Prosthet Dent 2002;92:155-162.

37. BISCO. U.M. FIBER POSTS

38. MANNOCCI F, SHERRIFF M, WATSON T. Three-points bending test of fiber post. J Endodon 2001;27:758-61.

39. NEWMAN M, YAMAN P, DENNISON J, RAFTER M, BILLY E. Fracture resistance of endodontically treated teeth restored with composite posts. J Prosthet Dent 2003;89:360-7.

40. COLTENE-WHALADENT.

41. IVOCLAR-VIVADENT.