



**UNIVERSIDAD NACIONAL AUTÓNOMA DE MÉXICO
FACULTAD DE ESTUDIOS SUPERIORES
ZARAGOZA
CARRERA DE CIRUJANO DENTISTA**



PROYECTO:

REHABILITACIÓN DENTAL POSTENDODONCIA CON
ENDOPOSTES DE FIBRA DE VIDRIO, FIBRA DE CARBONO Y
OXIDO DE CIRCONIO

TÉSIS

ÁREA CLÍNICA

PASANTE:

CUEVAS LÓPEZ JORGE JONATHAN

DIRECTOR:

C.D. GENARO RODRÍGUEZ INDA

JUNIO DE 2007



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.

ÍNDICE

CONTENIDO	PÁGINAS
INTRODUCCIÓN	1
JUSTIFICACIÓN.....	2
MARCO TEÓRICO	4
FACTORES PARA PREPARAR UN ÓRGANO DENTARIO CON TRATAMIENTO DE CONDUCTOS CON POSTE INTRARRADICULAR	9
TIPO DE POSTES INTRARRADICULARES	28
POSTES LIBRES DE METAL	35
POSTES DE FIBRA DE CARBONO	36
POSTES DE FIBRA DE VIDRIO.....	40
POSTES DE CIRCONIO	44
ADHESIÓN DE LOS SISTEMAS DE POSTES	51
CEMENTOS ADHESIVOS PARA PERNOS, CORONAS E INCRUSTACIONES	56
RECONSTRUCCIÓN DEL MUÑÓN	60
CONCLUSIONES	65
OBJETIVO GENERAL.....	68
METODOLOGÍA	68
RECURSOS	69
CRONOGRAMA DE ACTIVIDADES	70
REFERENCIAS.....	71

INTRODUCCIÓN

Los órganos dentarios que son sometidos a tratamiento de conductos, presentan para su rehabilitación un problema especial.

La mayoría de estos órganos dentarios están tan destruidos por la lesión cariosa, restauraciones previas o por el acceso a los conductos, que queda poca estructura remanente para retener satisfactoriamente una restauración protésica. Es por ello que se tiene que recurrir al uso de aditamentos y así proporcionar un adecuado soporte para la corona o prótesis final.

Durante más de 200 años, se han publicado informes sobre restauraciones de dientes con tratamiento de conductos con postes y coronas.

Las opciones con las que anteriormente contábamos para la rehabilitación de un órgano dentario con poste intrarradicular son dos: postes colados y postes prefabricados. Ambos sistemas son una buena opción si al final del tratamiento se coloca una restauración metálica o metal – porcelana, pero si se requiere de no restar estética a una restauración cerámica libre de metal, recientemente surgen los postes estéticos a base de resina reforzada con fibra de vidrio, fibra de carbono y óxido de circonio.

Con la llegada de los adhesivos dentinarios se pueden rehabilitar más favorablemente los órganos dentarios con materiales libres de metal, y dado el avance científico en el campo de la odontología, que ha buscado lograr restauraciones lo más parecidas a la estructura dental natural, surgieron los endopostes a base de resinas reforzadas, las cuales son la mejor opción para rehabilitar el órgano dentario con tratamiento de conductos y una restauración cerámica.

Por tal motivo en esta revisión bibliográfica se presenta lo más reciente en relación a las opciones con que actualmente contamos para la rehabilitación dental postendodoncia.

JUSTIFICACIÓN

El éxito alcanzado con la creación y uso de restauraciones estéticas en odontología se debe en gran medida a la necesidad y demanda demostrada por los pacientes por recurrir a restauraciones más naturales. Como consecuencia, en los últimos años, ha habido un aumento significativo en el uso de materiales restauradores de cerámica.

En este aspecto existen muchos factores que pueden afectar el resultado final de una restauración, sobre todo si se trata de restaurar el sector anterior. Uno de estos factores es la colocación de un poste intrarradicular cuando el diente con tratamiento endodóntico va a ser restaurado con una corona de cerámica.

Actualmente existen en el mercado dos tipos de postes endodónticos:

1) Postes prefabricados

2) Postes individuales.

Muchos odontólogos prefieren el uso de sistemas de postes prefabricados ya que son una opción más práctica, menos costosa, y en algunos casos, menos agresiva para los tejidos dentarios cuando se les compara con los postes y muñones colados. Una de las principales ventajas de los postes prefabricados es que permiten el uso de resinas para la reconstrucción del muñón estético, el cual puede ser colocado en una sola cita reduciendo así los costos del laboratorio y el tiempo invertido en el procedimiento.¹

Se han realizado investigaciones acerca de postes-muñones estéticos y se han enfocado hacia la creación de sistemas de postes que sean más fuertes y resistentes a la corrosión, además de ser biocompatibles con los tejidos de la cavidad bucodental.

El uso de postes endodónticos que permiten adhesión tanto a los tejidos dentarios como a materiales resinosos provee la creación de un muñón-poste en un sólo

componente o « monobloque ». Se ha reportado que los postes y muñones estéticos preservan la integridad de la estructura dentaria, ya que son menos invasivos que los sistemas convencionales. Por otro lado, se postula que la unión del poste endodóntico al muñón y a la dentina ayuda a la distribución de las fuerzas de la masticación a lo largo del diente, contribuyendo así al reforzamiento y durabilidad de la restauración.²

MARCO TEÓRICO

Los órganos dentarios tratados endodónticamente son fundamentales en la rehabilitación bucal. La terapia de conductos actual ha modificado la práctica de la odontología, debido a que permite al odontólogo la conservación de dientes naturales y su posterior restauración. Gracias a ello, los órganos dentarios que en un pasado estaban considerados para exodóncia, son ahora tratados y restaurados para que de esta forma no se pierda el equilibrio en el sistema estomatognático.

El éxito de la terapia endodóntica no se atribuye solo a la calidad del tratamiento de conductos, sino también a la calidad y estabilidad de la restauración que se coloca después de dicho procedimiento. Seguido del tratamiento de conductos, se debe restablecer el órgano dentario como un miembro permanente, funcional y estético del sistema masticatorio. Si la restauración no es adecuada en algún aspecto puede predisponer al fracaso, no solo del tratamiento de conductos, sino del caso en sí.

Actualmente la rehabilitación dental ha cobrado gran importancia en especial el segmento anterior, el cual demanda alternativas que no alteren la estética, y con la aparición de nuevos materiales como la cerámica vítrea, óxido de zirconio, y fibra de carbono, se ha podido brindar mayor naturalidad a las restauraciones que van cementadas sobre sistemas de postes estéticos hechos con estos materiales, satisfaciendo de esta forma las demandas del paciente en cuanto a este rubro.³

Un endoposte va a ser una restauración intrarradicular, cuya finalidad es la de proporcionar una base sólida sobre la cual puede descansar favorablemente la restauración final del diente.

Sus principales funciones son: a) retención, b) refuerzo de la estructura dental remanente y c) reemplazo de la estructura dental faltante.⁴

Antecedentes históricos

La existencia de este tipo de reconstrucciones es mencionada desde hace más de 250 años. Durante 1728 Pierre Fauchard describió el uso de postes metálicos atornillados a la raíz de los dientes para dar retención a la prótesis.

En 1740 Claude Houston publicó un diseño de corona y poste de oro que se coloca dentro del conducto radicular.

Más adelante se cuestiona una pregunta sobre ¿Cuál es el material idóneo para retener una corona? Se comenzaron a utilizar postes hechos de madera, ya que eran más retentivos debido a que se expande con la humedad. El uso de este tipo de poste permitía la salida de “humores mórbidos” que resultaban de la constante supuración del conducto.⁵

Black ideó una corona en porcelana unida a un tornillo que se ajustaba al diámetro del conducto radicular sellado con oro cohesivo. Era el prototipo de lo que conocemos como “Corona Richmond”, propuesto posteriormente por A. Richmond, creador de este tipo de restauración en 1880.⁶

Los conceptos de diseño, longitud y diámetro con los que debe contar un poste radicular son mencionados por John Tomes en 1849 en una publicación del *Dental Physiology and Surgery*.⁷

En 1990 Dure definió las características del endoposte ideal, el cual deberá presentar una forma similar al volumen de tejido perdido, propiedades mecánicas similares a la de la dentina, que se realice el mínimo desgaste al conducto para su colocación, ser resistente para soportar las fuerzas de la masticación y presentar un módulo de elasticidad próximo a la estructura dental.⁸

Características del órgano dentario

con tratamiento de conductos

Las restauraciones de los órganos dentarios con tratamiento de conductos están enfocadas en rehabilitar la función a una estructura que ha sufrido modificaciones.

De esta forma es necesario conocer las consecuencias que tienen estos cambios y la importancia de cada uno de ellos para el éxito en el tratamiento.⁹

Por lo tanto estas estructuras presentan pérdida de humedad, la insuficiente estructura coronaria y la presencia de material de obturación dentro del conducto radicular. Baum L., Phillips R. y Lund M. relacionaban la deshidratación del órgano dentario con una mayor debilidad, quebradizos y con un mayor riesgo de fracturas. Otro problema es la insuficiente estructura coronaria capaz de retener exitosamente una restauración final, así como la presencia de gutapercha en los conductos radiculares.¹⁰

También Rosen describe a los órganos dentarios con endodoncia como débiles, como estructuras quebradizas que carecen de aporte sanguíneo. Esto tiene como consecuencia, la deshidratación de la dentina. Agrega que los órganos dentarios con tratamiento de conductos son menos resistentes al proceso carioso, que dan menor posibilidad de detectarlo a través del dolor y la carencia de dentina secundaria. Concluye que estos órganos dentarios son mucho más vulnerables que los órganos dentarios vitales.¹¹

Por otro lado Johnson escribe que la causa a la que mayormente se le atribuye por parte de varios autores a la fractura radicular, es la deshidratación de la que es objeto la dentina, así como la remoción de la estructura dentaria durante el tratamiento de conductos.¹²

En estudios recientes Wagnild y Mueller escribieron sobre la pérdida de estructura dental, y hacen énfasis en que la pérdida de resistencia de los órganos dentarios no es ocasionada por la endodoncia en sí, si no por la pérdida de tejido dentario. Esto produce una reducción significativa de la estructura del órgano dentario, las fuerzas funcionales normales pueden fracturar cúspides socavadas o fracturar el órgano dentario en la zona de menor volumen.⁹

En los reportes de Reeh los procedimientos que se realizan para lograr el acceso a los conductos radiculares alteran algunas propiedades de los tejidos coronarios,

a demás de producir cambios en su estructura. Asevera que los órganos dentarios con tratamientos de conductos son más susceptibles a la fractura.¹³

En este aspecto Isom afirma que la cavidad de acceso no solo es la responsable de una importante pérdida de tejido dentario, sino también, el trabajo biomecánico y la preparación de los conductos. Estos procedimientos reducen el espesor de la dentina radicular, e incluso se corre el riesgo de perforar las paredes del conducto por un desgaste excesivo.¹⁴

También Hunter concluye que la remoción de estructura dentaria interna, durante la instrumentación del conducto radicular, puede contribuir a incrementar el riesgo de una fractura.¹⁵

Por su parte Goodecre y Kan mencionan que las restauraciones que incluyen protección cuspea en órganos dentarios posteriores con tratamiento de conductos, aumenta la longevidad de estos dentro de la cavidad bucal.¹⁶

En las investigaciones de Jacobi y Shillinburg mencionan que los órganos dentarios con tratamiento de conductos debido a la pérdida de estructura central son más propensos a la fractura que aquellos órganos dentarios que permanecen con vitalidad y que la longevidad de los órganos dentarios posteriores no vitales aumenta si se les coloca restauraciones con protección cuspea, con esto se previenen fracturas al entrar en función.¹⁷

En este sentido Morgano atribuye la alta incidencia de fracturas de los órganos dentarios no vitales con tratamiento de conductos a la disminución de su capacidad propioceptiva. Desde el punto de vista funcional, los órganos dentarios tratados endodónticamente que sirven como pilares de prótesis fija o removible son más propensos al fracaso.¹⁸

De acuerdo a que la estructura dental pierde agua en promedio entre 2.05% y 9%. Helfer en un estudio para determinar el cambio de contenido de humedad de órganos dentarios con endodoncia y órganos dentarios vitales obtuvo que la mayor pérdida de humedad se dé en órganos dentarios anteriores en comparación

con los posteriores. Concluyo que los órganos dentarios con tratamiento de conductos contienen un 9% menos humedad total en relación a los órganos dentarios vitales.¹⁹

De igual forma en un estudio realizado por Papa compararon la pérdida de humedad en órganos dentarios humanos tratados endodónticamente, con respecto a órganos dentarios vitales extraídos recientemente, se observó una deshidratación total de un 2.05%, lo cual no representa un cambio significativo.²⁰

Una evaluación del tratamiento endodóntico realizado permite determinar en que condiciones se encuentra el diente y planificar que restauración es la más adecuada para cada caso.

Finalmente Sivers y Johnson mencionan que el éxito del tratamiento de conductos exige una obturación tridimensional, uniforme y densa del sistema de conductos radiculares, se debe ubicar a 0.5mm ó 1mm del ápice radiográfico y un sellado a nivel de la entrada de los conductos radiculares.²¹

Por otro lado existen elementos para considerar al momento de restaurar un órgano dentario con tratamiento de conductos, estos elementos no se limitan solo al órgano dentario. Una evaluación en este sentido comprende:

- 1) Rehabilitación del órgano dentario**
- 2) Ubicación del órgano dentario dentro de la cavidad bucal**
- 3) El estado periodontal (inserción gingival, bolsas y su profundidad, furcas, movilidad)**
- 4) Disposición de por lo menos 2mm de estructura dental sobre hueso alveolar.**
- 5) Relación del órgano dental al plano de oclusión.**
- 6) La importancia del órgano en relación al tratamiento general.**
- 7) Restauración final.**

FACTORES PARA PREPARAR UN ÓRGANO DENTARIO CON TRATAMIENTO DE CONDUCTOS CON POSTE INTRARRADICULAR

1) Anatomía dental

Es uno de los factores a considerar para un órgano dentario que requiere de un tratamiento de conductos y la posterior colocación de un poste intrarradicular, y de acuerdo a Johnson y Sivers quienes consideran en cuanto a las necesidades protésicas y en el marco del diagnóstico y planificación terapéutica de la restauración final de un órgano dentario con tratamiento de conductos, que el diseño de dicha restauración depende principalmente de la cantidad de estructura dental sana remanente.²¹

Otros aspectos a considerar son: el diente a tratar, su morfología y su ubicación en el arco, las fuerzas oclusales y protésicas aplicadas y su soporte periodontal. Debido a la interrelación de estos aspectos, cada caso es particular y exige un tratamiento individualizado, ya que ninguna técnica es aplicable para todas las situaciones.

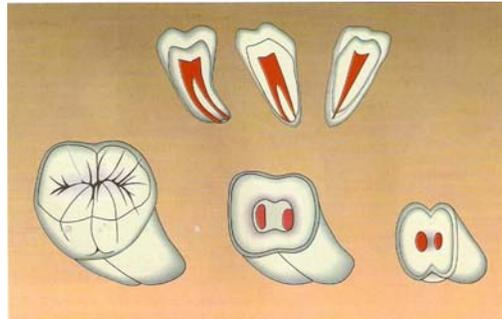
Jacobi y Shillinburg mencionan que lo que determina si un diente es candidato a poseer un poste, es la morfología radicular, ya sea cónico o paralelo. Los postes deben ajustarse de manera pasiva, no se deben enroscar de manera activa, a menos que se requiera de una retención máxima.¹⁷

Conociendo la anatomía radicular en donde predomina la forma ovoide en el tercio cervical, redonda u ovoide en el tercio medio y redonda en el tercio apical y que las paredes de la mayoría de los postes prefabricados son paralelas, con estas características los postes no adaptan adecuadamente a lo largo del canal radicular. (Fig. 1) Como resultado los postes no se adaptan totalmente a la preparación de su espacio.^{22, 23}

Clínicamente, de acuerdo con el estudio de Deutsh et al el Cirujano Dentista deberá reconocer al momento de la evaluación radiográfica, el tipo de poste que requiere el órgano dentario, ya que, cuando la longitud de la raíz es pequeña se

tiene que preparar un espacio para un poste pequeño, y de esta forma se reduce el riesgo de una fractura radicular.²⁴

Figura. 1.
Anatomía dental y radicular



Fuente: Barrancos Money, OPERATORIA DENTAL,
4º Ed. Panamericana 2006, pp1210

2) Estructura coronaria remanente

La restauración final de un órgano dentario con endodoncia depende de varios factores, entre los que se encuentra el grado de destrucción coronaria. (Fig. 2)

Figura.2.
Aspecto clínico preoperatorio



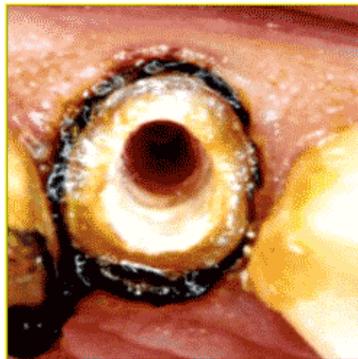
Fuente: Barrancos Money, OPERATORIA DENTAL,
4º Ed. Panamericana 2006, pp 307

Goreig et al consideran que no todos los órganos dentarios con tratamiento de conductos requieren de la colocación de un poste o una corona.²⁵

Tanto para anteriores como posteriores, la decisión de colocar un poste se basa en responder a la pregunta ¿se necesita un poste para retener la reconstrucción coronaria? Esta decisión no se debe basar en la necesidad de reforzar la raíz.²⁶

Un aspecto decisivo al momento de indicar la colocación de un poste intrarradicular es la cantidad de tejido sano remanente. (Fig. 3)

Figura. 3
Aspecto de un conducto preparado y con
Suficiente estructura dental remanente



Fuente: Barrancos Money, OPERATORIA DENTAL,
4º Ed. Panamericana 2006, pp. 416

Robbins, declara que si existe una cantidad significativa de estructura coronaria remanente, la preparación coronaria debe ser realizada sin la colocación de un poste.²⁷

Cuando existe suficiente estructura coronaria sana para soportar el muñón, se emplea un material de restauración convencional para sustituir la estructura dental perdida y de esta forma brindar un adecuado soporte para la restauración final.²⁸

Caputo y Standlee mencionan que la colocación de postes y pins, solo se utilizan para reemplazar la estructura dentaria de las coronas severamente dañadas, que la amalgama o la resina utilizadas para la reconstrucción, no se pueden retener por si solas. Estos aditamentos permiten reconstruir la estructura dentaria, para que la restauración posea retención, mas no refuerzan el órgano dentario.²⁹

De acuerdo con lo anterior, Yang et al describen que en la restauración de órganos dentarios tratados endodóticamente con insuficiente estructura coronaria para retener una restauración final, se puede utilizar un poste intrarradicular para la retención del muñón, no así como un elemento de refuerzo para el órgano dentario.³⁰

En oposición con esta idea, Baraban propone que para los órganos dentarios monorradiculares con tratamiento de conductos a pesar de que posean suficiente estructura remanente sana para alojar una corona, se les debe colocar un poste intrarradicular. Este reforzamiento es para prevenir fracturas transversales.³¹

En relación a los órganos dentarios posteriores, Sadan y Raigrodski mencionan que los órganos dentarios posteriores con endodoncia que tenga paredes vestibular y lingual o palatino intactas, se restauran mejor sin postes y que el cierre de la cavidad de acceso a los conductos radiculares se logra con el uso de materiales de obturación convencionales. Sin embargo, aunque la corona este minimamente destruida, es recomendable el uso de una restauración con protección cuspídea.³²

Sivers y Johnson coinciden en que el grado de destrucción de la corona, es el principal factor al decidir que materiales y técnicas se van a emplear para rehabilitar un órgano dentario con tratamiento de conductos. La función principal de un poste, es obtener retención para el muñón y que contrario a lo que se piensa, de que refuerza el órgano dentario, la colocación de este aditamento puede debilitar la raíz y aumentar la posibilidad de una fractura.²¹

3) Ubicación del órgano dentario en la arcada

La posición del órgano dentario es uno de los puntos más importantes para tomar en cuenta al momento de seleccionar el tipo de restauración que rehabilitara un órgano dentario con tratamiento de conductos inclusive, se ha otorgado relevancia al diseño protésico que tiene ese órgano dentario, por ejemplo, los órganos dentarios posteriores que sirven como pilares.²⁵

Goreig y Mueninghof describen por separado las condiciones de restauración para los órganos dentarios anteriores y posteriores.²⁵

En relación a los órganos dentarios anteriores inferiores, sugieren el uso de postes solo en caso de que el órgano dentario requiera de una corona, debido a la poca estructura remanente, después de la endodoncia. El mismo criterio puede ser utilizado para los premolares, donde la necesidad de colocar un poste depende de la estructura coronaria remanente.

Sivers y Johnson resaltan que los órganos dentarios anteriores con restauraciones mesiales y distales previas, y que a demás se les realiza la cavidad de acceso por lingual o palatino, dejan la cara vestibular sin soporte y por lo tanto deben restaurarse con un poste y una corona. En cuanto a los órganos dentarios posteriores, la necesidad de colocar un poste, se basa en relación a la estructura dental remanente, a las fuerzas protésicas y oclusales a las que se someterá el diente.²¹

En el caso de los órganos dentarios antero inferiores y laterales superiores, Morgano afirma que debido a su pequeño diámetro, si requieren de la colocación de una corona para su rehabilitación, generalmente necesitan de un poste intrarradicular.¹⁸

Ziebert indica el uso de postes en órganos dentarios anteriores, para prevenir que la restauración se separe de la raíz. A demás, los órganos dentarios anteriores, después de la endodoncia, poseen insuficiente estructura dental sana y es por ello que deben ser estabilizados con un poste intrarradicular para prevenir su fractura.³³

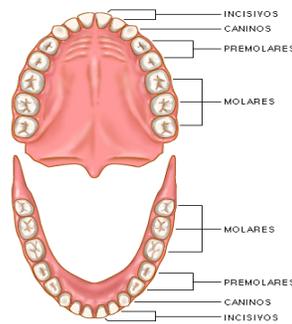
La longitud del poste, en cuanto a la ubicación del órgano dentario, Rosen afirma que para órganos dentarios monorradiculares, la preparación del conducto para recibir un poste debe de ir lo más profunda posible dentro de la raíz, mientras que en piezas multirradiculares, los postes no necesitan estar tan largos.¹¹

La ubicación del órgano dentario en la arcada es un elemento determinante tanto para el diseño de la restauración, como para la elección del tipo de poste. (Fig.4).

Es así como algunos autores, en relación a órganos dentarios anteriores, por un lado recomiendan el uso de postes como patrón de conducta al momento de restaurar estos órganos dentarios sea cual sea su condición ³³. Mientras que por otro lado, se apoya la idea de no colocar postes en órganos dentarios anteriores intactos, ya que estos pueden ser restaurados, sellando la cavidad de acceso a los conductos, con resinas adhesivas en lugar de una corona total. ²³

Figura. 4.

Ubicación del órgano dental dentro
de la cavidad bucal



Fuente: Hernández Marcas Gabriel. CUIDE SU BOCA.
Ed. Everest. 1994

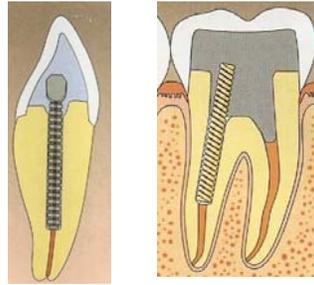
Para los molares, algunos autores consideran el principal indicativo para el uso de un poste intrarradicular, la cantidad de estructura remanente, el tamaño de la corona clínica y las fuerzas oclusales que se le aplica a un órgano dentario con tratamiento de conductos. ^{23, 33}

4) Selección adecuada de la raíz

En todos los órganos dentarios, el conocer la anatomía radicular es de suma importancia. En órganos dentarios multirradiculares, los conductos de elección para la colocación de postes son el conducto palatino en molares superiores y el conducto distal en los molares inferiores. ³⁴ (Fig. 5)

Figura. 5

Selección correcta del conducto



Fuente: Barrancos Money, OPERATORIA DENTAL,
4º Ed. Panamericana 2006, pp1211

Los conductos vestibulares en los molares superiores y mesiales en los inferiores, son menos aptos para recibir un poste, debido a su tamaño y que presentan concavidades y curvaturas. En los premolares superiores con dos conductos, se recomienda el uso del conducto palatino.²³

Mc Lean resalta la necesidad de valorar el espesor de la dentina de cada conducto antes de decidir colocar un poste dentro de ellos, es así como explica que solo en los caninos, incisivos superiores, premolares inferiores y la raíz palatina de los molares superiores, existe 1mm de dentina a 5mm del ápice.²⁶

Sadan y Raigrodski mencionan a los molares inferiores como órganos dentarios con raíces delgadas en sentido mesio-distal y anchas en sentido vestibulo-lingual. Los conductos mesiales de estos órganos dentarios suelen ser circulares, en un 84% presentan una curvatura hacia distal, y esta, dificulta la preparación del conducto en una longitud adecuada para colocar un poste. La raíz distal es recta en la mayoría de los casos y es por ello que es la raíz de elección para la colocación de un poste.³²

Stockton et al describe que aunque la preparación de los conductos mesiales no este indicada, si la raíz distal no es viable, se puede hacer una excepción y realizar la preparación en estos conductos.³⁵

La mayoría de los autores coinciden en realizar la preparación del conducto palatino en molares superiores y distal en inferiores para alojar un poste.

A pesar de estas indicaciones, el uso ocasional de conductos distintos a estos, puede ser viable cuando no se tenga otra opción.³⁵

5) Conicidad radicular.

Hay ocasiones en que nos encontramos con raíces muy cónicas. Para esto Sivers y Johnson recomiendan el uso de postes cónicos, ya que si se utilizan postes paralelos se requiere de una preparación excesiva del conducto, corriendo el riesgo de una fractura.²¹

Como la mayoría de las raíces son cónicas, la preparación de los conductos se realiza ligeramente cónica, esto pareciera más conservador y más fácil de realizar. Los postes se podrían diseñar para adaptarse al espacio disponible y de esta forma conservar más estructura dental.¹⁸

6) Espesor de las paredes del conducto

Hay ocasiones en que la colocación de un poste intrarradicular no resulta benéfica como consecuencia entre otras cosas por el desgaste inadecuado del conducto. Este tipo de errores no llegan a presentar consecuencias sintomáticas inmediatas, no obstante con el tiempo se pueden presentar microfiltraciones, lesiones perirradiculares, inflamación o dolor. Una manera de prevenir estos accidentes, es que el Cirujano Dentista debe de conocer la anatomía radicular y el tipo de instrumentos que utilizara para el desgaste.³⁸

El conocimiento de la amplitud del conducto radicular es muy importante, ya que la sobrepreparación del espacio que aloja un poste puede resultar en una perforación radicular o en un adelgazamiento que hace más propensa una fractura³⁴

Cada procedimiento que se realiza dentro del conducto, como el trabajo biomecánico, preparación con instrumentos rotatorios y preparación con fresas específicas para el poste intrarradicular tienen el potencial de reducir la cantidad

de dentina residual del conducto. Una excesiva preparación de este espacio con alguno de los procedimientos mencionados reduce la resistencia de la raíz a la fractura²²

Goreig y Mueninghoff mencionan que la preparación del espacio para un poste debería causar una mínima alteración de la anatomía radicular interna. Es esencial dejar una cantidad de adecuada de dentina para la distribución y soporte de las cargas aplicadas. Una excesiva preparación puede causar perforaciones, es por ello que si el desgaste del conducto durante la endodoncia fue satisfactorio, el desgaste para la colocación del poste debe de ser mínima.²⁵

La resistencia de un órgano dentario con tratamiento de conductos depende del volumen de dentina remanente, si se realizan preparaciones para poste muy amplias se puede incrementar de manera significativa la prevalencia de perforaciones y fracturas.³⁸

El conocimiento de la anatomía radicular y el efecto del instrumental dentro del conducto son fundamentales. La sobrepreparación o perforación de una pared radicular hace a los órganos dentarios con poste intrarradicular más susceptibles a la fractura, sobre todo a nivel de las depresiones proximales de las raíces. Por esta razón se recomienda un mínimo desgaste del conducto después de haber sido preparado y obturado.

Algunos autores sugieren preservar 1mm de espesor dentinario alrededor de la preparación para poste, sin embargo surge la cifra de 1.5mm propuesta por otros autores, debido a lo complejo y variantes de la anatomía radicular.³⁵ (Fig. 6)

7) Sellado apical

La eliminación de cualquier portal de intercambio entre el espacio del conducto y el área perirradicular son la base del éxito del tratamiento.³⁹

Hay tres fuentes de microfiltración que se asocian al fracaso del tratamiento endodóntico:

- 1) Radicular o primario,
- 2) Coronario o secundario
- 3) Cervical o terciario.⁴⁰

El primer paso para colocar un poste intrarradicular es la remoción de una porción de gutapercha del conducto.⁴¹

Portell et al, describen que al preparar el espacio para postes hay factores que influyen para mantener la integridad del sellado apical, tales como, las características del cemento sellador, el comportamiento de la gutapercha, el conocimiento de la anatomía radicular y la habilidad del operador para no ocasionar una perforación.³⁹

Existen muchos factores que alteran el éxito del tratamiento de conductos, entre ellos, el sellado apical parece ser el más importante, un 63.4% de tratamientos que terminaron en fracasos se atribuye a una inadecuada obturación de los conductos.⁴²

Para esto Ingle afirma que un 75% de los fracasos, está directa o indirectamente relacionado con el inadecuado sellado del sistema de conductos.⁴⁰

Existen diferentes opiniones acerca de la cantidad de gutapercha remanente después de retirar una cantidad de ella, el material de obturación, la técnica de desobturación parcial empleada y el cemento utilizado. Los autores están de acuerdo que ninguno de estos aspectos debe alterar el sellado apical.⁴⁵

Abramovitz et al, piensan que la porción remanente de gutapercha provee un sellado adecuado. Asumen que el sellado que da un remanente mínimo de 5mm no difiere de las obturaciones intactas. Inclusive varios autores coinciden en que el remanente de gutapercha debe de ser de 5mm. en el tercio apical del conducto.⁴⁶

Stockton considera que un mínimo de 4 a 5mm. de gutapercha debe quedar para proporcionar un adecuado sellado apical. Mientras que otros autores consideran que el rango adecuado de gutapercha remanente debe ser de 3 a 5mm.²³

Portell et al investigaron los efectos que tiene la colocación de postes sobre el sellado apical, de la preparación inmediata y tardía del conducto, dejando diferentes cantidades de gutapercha remanente. Se realizó la preparación para el poste a un grupo de dientes dejando 3 y 7mm de gutapercha, inmediatamente después de la obturación y otro grupo se preparó de manera similar 2 semanas después de la obturación. En los resultados se obtuvo que el efecto del tiempo entre la obturación y la preparación para el poste a 7mm no fue estadísticamente significativo; sin embargo las preparaciones tardías a 3 mm de gutapercha incrementaron la filtración.³⁹

Karapanou et al, hablan acerca de las propiedades físicas que tienen los cementos selladores. Realizaron la comparación entre la preparación inmediata y tardía con el uso de 2 cementos selladores con propiedades físicas diferentes.⁴⁸

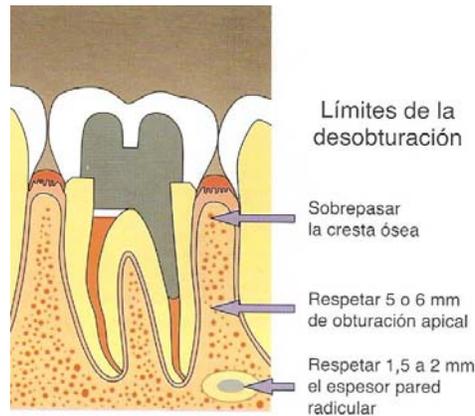
1. Óxido de zinc con eugenol (ZOÉ)

2. Cemento resinoso (AH26).

El grupo que mostró una mayor filtración fue el tratado con ZOÉ a la semana de haber sido obturado, se preparó el espacio para un poste. Los autores adjudican éstos resultados a las pobres propiedades físicas de éste cemento y llegaron a la conclusión de que el tipo de cemento utilizado para obturar los conductos afecta en gran medida el potencial de filtración.⁴⁸

Figura 6

Desobturación parcial



Fuente: Barrancos Money, OPERATORIA DENTAL,
4º Ed. Panamericana 2006, pp1213

8) Remoción de gutapercha

Para llevar a cabo este procedimiento se han realizado diferentes investigaciones sobre los métodos que existen para remover gutapercha del conducto y preparar el espacio para el endoposte, así como el efecto que tienen sobre el sellado apical: sin embargo actualmente ningún método, ha sido consistentemente superior a otro.⁴⁹

El tipo de instrumento que se utiliza para remover gutapercha de un conducto posee un efecto sobre el sellado apical; de ésta forma el uso de fresas Gates Glidden e instrumental GPX mostraron grandes cambios en el sellado apical a diferentes longitudes, los compactadores endodónticos calientes mostraron un bajo nivel de filtración a cualquier longitud. Se concluye que los compactadores endodónticos calientes deberían de ser utilizados para remover gutapercha del conducto que llevará un poste; sin embargo las fresas Gates Glidden y los instrumentos GPX realizan la remoción más rápido.

Se sugiere que al utilizar éstos instrumentos se realice a altas velocidades, ya que el calor producido por la fricción plastifica la gutapercha y permite su remoción sin una excesiva tracción del remanente.

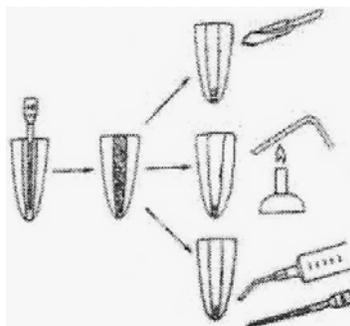
Con el uso de instrumental rotatorio dentro del conducto, aumenta el riesgo de ocasionar una perforación o sobrepreparar la raíz causando un adelgazamiento de las paredes radicales. La preparación del espacio para poste incrementa el riesgo de romper el sellado de la obturación, además de exponer los tejidos periapicales a agentes irritantes.⁴⁴

Se debe realizar la desobturación con aislado absoluto, lo cual permite un campo aséptico, impide la contaminación con saliva y protege al paciente de deglutir o aspirar el material que se esta removiendo y de la posible fractura de la fresa. Permite una mejor visibilidad, ya que no se pierde de vista la gutapercha y previene una perforación accidental de la raíz.⁴³

Existen tres técnicas para desobturar un conducto radicular: **1)** Método químico, el cual se realiza utilizando solventes los cuales son seguros pero han mostrado un grado de filtración, debido a los cambios dimensionales de la gutapercha frente a la evaporación del solvente. **2)** Método térmico que se realiza con compactadores endodónticos calientes, este método disminuye su eficacia en conductos estrechos, debido a la rápida pérdida del calor de un instrumento delgado y su poca capacidad de remover suficiente gutapercha. **3)** Método mecánico mediante el uso de instrumentos rotatorios los cuales son más eficientes, pero existe el riesgo de un mayor adelgazamiento de las paredes del conducto así como de una perforación.^{47, 41, 21} (Fig. 7)

Figura. 7

Diferentes técnicas de desobturación parcial



Fuente: Jacobi y Shillinburg 1993

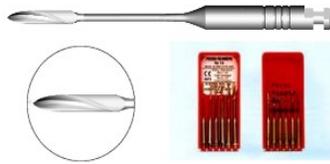
Las técnicas térmica y mecánica para remover gutapercha del conducto son las que causan un menor perjuicio al sellado apical.⁴¹

Pilo y Tamse aseguran que la técnica más segura para remover gutapercha, es la térmica, pero la más común y rápida es mediante el uso de instrumentos rotatorios. Este procedimiento es realizado con fresas Gates Glidden, Pecho, instrumentos GPX o con las fresas de los distintos sistemas de postes. De ellos, las fresas Gates Glidden son consideradas las más seguras para la preparación del espacio para poste ya que son inactivas en la punta.²² (Fig. 8)

Figura. 8.

Instrumentos rotatorios para desobturar
el conducto radicular

Fresas Largo o Pecho:



Fresas Gates Glidden:



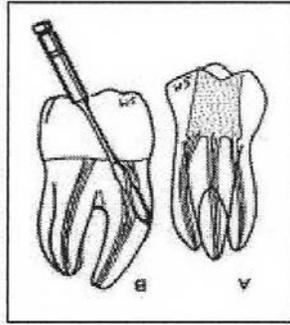
Fuente: Rudolf Beer, Michael A. Baumann.

Ed. Masson. España 2000, pp 274

Posteriormente se puede ampliar el conducto, con instrumentos rotatorios en una secuencia de menor a mayor, para asegurar una preparación circunferencial para el poste; con el uso de limas manuales, siguiendo la secuencia de menor a mayor o con el uso de las fresas calibradas de los sistemas de postes. también se puede lograr este tipo de preparación.⁴⁵

Según Stockton et al las perforaciones iatrogénicas de los conductos, ocurren generalmente por la falta de apreciación de la profundidad del piso de la cámara pulpar, por una anulación inapropiada del instrumento rotatorio en relación al eje del conducto o por el uso de fresas con puntas activas.³⁵ (Fig. 9)

Figura. 9
Perforación radicular



Fuente: Jacobi y Shillinburg 1993

9) Longitud de la preparación

La longitud a la cual se debe preparar el conducto que recibirá un poste intrarradicular va a estar dada por la longitud del poste a utilizar. Se deben de tomar en cuenta dos aspectos para la determinación de la longitud:

- ☞ La necesidad de retención
- ☞ La cantidad de material de obturación remanente para no afectar el sellado apical.⁵⁵

Entre mayor sea la longitud del poste, se obtiene una mayor retención, un poste debe de ser tan largo como sea posible sin afectar el sellado apical y sin ocasionar una perforación radicular al momento de la preparación. Una adecuada longitud del poste es clave para el éxito del tratamiento.²³

Se han descrito recomendaciones sobre la longitud ideal de un poste intrarradicular.

En este sentido:

Un grupo opina que el poste debe ser equivalente a la mitad de la longitud de la raíz.²²

Otros autores opinan que debe ser igual a la altura de la restauración final.¹⁷

Por su parte otro grupo dice que debe ocupar dos tercios o más de la longitud radicular, pero dejando de 3 a 5mm de gutapercha remanente.⁵⁶

Otro concepto que se tiene acerca de cual tan largo debe de ser un poste intrarradicular consiste en que se debe de extender hasta la mitad de la raíz que se encuentra incluida en hueso.⁵⁷

Por otra parte otros autores opinan que el poste debe ser tan largo como sea posible, manteniendo un remanente de gutapercha de 4 a 5mm.⁵⁸

En los casos de dientes multirradiculares, la longitud del poste a utilizar no es mucho problema, ya que no suelen ser tan largos como en los dientes monorradiculares. Este principio se cumple, ya que los postes se pueden colocar en más de un conducto, en vista de que se incrementa el área de contacto, proporcionando una mayor retención.³⁶

En los molares, la anatomía radicular impide colocar postes muy largos y esto se puede compensar con la colocación de más de un poste.¹⁷

Baum et al describen que utilizar postes largos es mejor que usar postes cortos. Básicamente, el principal riesgo que tiene un diente con postes cortos, es que es más susceptible a una fractura radicular o al desprendimiento de la restauración final.¹⁰

Stockton hace énfasis en poner atención en el estudio radiográfico para la evaluación radicular y así determinar la longitud, diámetro y tipo de poste a utilizar. En cuanto a la longitud recomienda que se preparen tres cuartas partes de la longitud radicular; pero existen situaciones en que el poste debe ser equivalente a la longitud de la corona clínica, ya que si el diente es de raíz corta existe la posibilidad de no cumplir con el mínimo de 4mm de gutapercha remanente y así violar el sellado apical.²³

Para Goreig y Mueninghoff la adecuada longitud del poste nos va a proveer de una adecuada retención y distribución de fuerzas a lo largo de la raíz. En este

aspecto, los postes cortos pueden aumentar el trabajo sobre el área cervical y aumentar la posibilidad de fractura en esta zona. La longitud ideal que debe tener un poste es de dos tercios de la longitud radicular, dejando como mínimo de 4 a 5mm de material de obturación remanente.²⁵

Cuando exista disminución del soporte óseo por enfermedad periodontal, el poste deberá abarcar la mitad de la raíz incluida en hueso.

La forma de la preparación para brindar mayor retención la va a determinar el tipo de poste a utilizar. Los postes roscados van a ser los más retentivos, le siguen los postes paralelos y por último los postes cónicos.²³

Al momento de la preparación de la raíz aumenta el riesgo de una perforación radicular con el uso de postes paralelos, en vista de que estos no están diseñados a la anatomía natural del conducto y la raíz se debe preparar para su óptima adaptación.³⁶

Los postes roscados a pesar de ofrecer gran retención, son difíciles de colocar y producen altos niveles de estrés y aumentan el riesgo de fractura radicular.^{59, 60}

Sorensen y Martinoff realizaron un estudio en 1273 órganos dentarios, en el cual notaron un mayor índice de éxito con la utilización de postes paralelos dentados. Se observó que los postes cónicos colados, se asocian más a daños irreversibles de la raíz.⁶⁰

Morgano, describe que en el caso de órganos dentarios monorradiculares con conductos estrechos, como los incisivos inferiores, donde la preservación de estructura dental es muy importante, los postes cónicos ofrecen mayor retención y resistencia a la fractura, en comparación a los postes de lados paralelos. Esto se debe a que el paralelismo en la preparación, puede resultar en una sobrepreparación en el tercio apical.¹⁸

La preparación ideal del conducto que recibirá un poste debería ser ovoide para ofrecer resistencia a la rotación.⁵⁶

Rosen opina que si la anatomía del conducto tiende a ser circular, se podría distorsionar ligeramente para tornarla ovoide. Esto ayuda a prevenir la rotación del poste.¹¹

10) Diámetro del conducto

El tamaño del conducto preparado determina el diámetro y la longitud del poste a utilizar. Esto se debe a que el poste se debe adaptar a las paredes del conducto para lograr una adecuada retención. Sin embargo, una preparación extensa, debilita la raíz por la pérdida de dentina radicular.³⁶

Se deberá de elegir aquel poste que requiera de un mínimo desgaste del conducto, igualmente después del tratamiento de conductos, el conducto no debe ensanchar más de la cuenta.²⁷

Lloyd y Palik concluyen que el diámetro del perno y la dentina remanente son factores que influyen en la resistencia a la fractura vertical. Igualmente, recomiendan evaluar la amplitud de la estructura radicular alrededor de la porción apical del poste.³⁷

La elección del poste debe hacerse en función de aquel para que en su colocación se requiera de un mínimo desgaste del conducto y que adapte íntimamente con el mismo.³⁶

Entre mayor sea el diámetro del poste ve a producir un mínimo o tal vez ningún aumento en su retención. Pero sí un aumento en las fuerzas internas del órgano dentario. Por esto, aumentar el diámetro del poste, no es un recurso para proporcionar retención.^{27, 40}

Algunos autores sugieren el uso de postes largos sobre los postes gruesos, para aumentar la superficie de contacto e incrementar la retención. El elegir mayor longitud a menor amplitud, es la mejor forma de preservar tejido dentinario.^{56, 61}

Trabert et al, en un estudio observaron que no importando la longitud del poste, los órganos dentarios que eran rehabilitados con postes de menor diámetro,

tenían más resistencia a la fractura en comparación con los que poseían un poste de mayor diámetro. Encontraron que en los órganos dentarios con poste de 1.25mm de diámetro eran menos propensos a la fractura que aquellos órganos dentarios con poste de 1.75mm de diámetro.⁶²

Yang et al, analizaron varios diseños de postes y sugieren utilizar postes de menor diámetro, siempre y cuando estén hechos de materiales que sean resistentes a la fractura. También concluyeron que los postes de menor diámetro preservan la dentina, lo cual ayuda a reducir el riesgo de una fractura radicular.³⁰

Se ha sugerido una medida de amplitud en el tercio apical de la preparación, la cual deberá estar rodeada de por lo menos 1mm de dentina circunferencial ²¹ en vista de que en esta zona la raíz es más delgada y las fuerzas se concentran. Cuando en la radiografía, el poste excede la mitad de la amplitud de la raíz, la posibilidad de fracaso es mayor.¹⁸

Otros autores afirman que la amplitud ideal del conducto, esta dada en función del número del instrumento endodontico utilizado. Recomiendan una amplitud no menor a la de una lima del N° 80 en la porción del espacio para el poste.

Lloyd y Palik agrupan en tres filosofías el diámetro de la preparación para la colocación de un poste intrarradicular.³⁷

- ✓ Definen en un grupo conservacionista, a quienes se abocan a diseñar el conducto lo más delgado posible hasta la longitud deseada.
- ✓ Un segundo grupo es el proporcionalista, quienes recomiendan un espacio con un diámetro en la porción apical del mismo equivalente a un tercio de la amplitud radicular.
- ✓ Un tercer grupo es el llamado preservacionista, quienes recomiendan dejar 1mm de dentina alrededor del poste.

Después del análisis de estas filosofías, los autores recomiendan partir de 5mm del ápice anatómico para la adecuada elección del poste. El diámetro y longitud

del poste se pueden determinar por medio del cálculo de la amplitud más delgada de la raíz en ese lugar y la aplicación de la filosofía proporsionalista y preservacionalista.

Si el diámetro de la preparación es muy grande, aumenta el riesgo de una perforación o fractura radicular.⁶³

En contraste, si es demasiado estrecho, es probable que el poste se doble, se rompa o se desaloje del conducto.⁶⁰

En caso de que se requiera colocar un poste en premolares superiores, se deberá seleccionar uno que requiera de un mínimo desgaste del conducto, debido a la delicada morfología de su raíz.⁶⁴

El diámetro del poste va a depender del ancho del conducto que recibirá el poste. Según Jacoby y Shillinburg hay que tener en cuenta que muchas raíces tienen superficies proximales que no son visibles en las radiografías y que el ancho radicular es menor al aparente.¹⁷

TIPO DE POSTES INTRARRADICULARES

Para la restauración y rehabilitación de órganos dentarios con tratamiento de conductos con el uso de un poste, existen dos alternativas: los postes colados y los postes prefabricados. Los postes colados están indicados en órganos dentarios monorradiculares y los prefabricados están más indicados en órganos dentarios multirradiculares.³³

Los postes colados están hechos para adaptarse al conducto radicular, mientras que para los postes prefabricados se debe de realizar una preparación en el conducto que alojara este tipo de poste.²⁵ Es así, como con los postes colados, se fabrica un poste-muñón en una sola pieza que se ajusta al conducto, mientras que con los postes prefabricados, el conducto es preparado para adaptarlo a la forma del poste seleccionado y el muñón se realiza con un material plástico.²⁸

Los postes se dividen según su forma en tres grupos:

- 1) cónicos
- 2) paralelos
- 3) roscados.⁵⁰

También se han dividido combinando variables de formas cónicas o paralelas, con superficies:

- ⇒ dentadas
- ⇒ roscadas
- ⇒ acanaladas

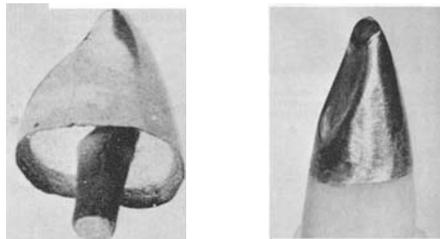
Entre los cuales el paralelo dentado y el paralelo roscado son considerados como los más retentivos.⁵¹

Postes colados

La elaboración de este tipo de postes consiste principalmente en la desobstrucción del conducto hasta la longitud deseada, se obtiene una impresión del conducto conacrílico ó cera y finalmente se obtiene un poste-muñón metálico.²⁹ (Fig. 10)

Figura. 10.

Restauraciones tradicionales en metal



Fente: Ingle Jhon I. 1979

Las ventajas de este tipo de postes son:

- 👉 La conservación de la estructura radicular, debido a que se fabrica para que se adapte al espacio disponible.

- 👍 La obtención de propiedades antirrotacionales.
- 👍 La retención máxima del muñón, ya que es una sola pieza.
- 👍 Pueden adaptarse a conductos grandes y de forma irregular.
- 👍 Son resistentes.
- 👍 Existe suficiente información que apoya su efectividad.⁵²

Las principales desventajas de este tipo de postes son:

- 👎 Que ofrecen una menor retención, lo que significa que esta se debe obtener aumentando la longitud a la preparación.
- 👎 Cuando la raíz no es suficientemente larga para permitir la colocación de un poste colado de suficiente longitud, estaría más indicado un poste más retentivo.
- 👎 El efecto de cuña que se puede presentar, aumentando de esta forma la posibilidad de una fractura radicular. Sin embargo este efecto de cuña puede ser contrarrestado con un adecuado material de reconstrucción y una corona.
- 👎 Requiere de varias citas.
- 👎 Puede ocurrir corrosión debido al proceso de vaciado o por el uso de aleaciones diversas.
- 👎 Existe el riesgo de deformación al momento del vaciado.
- 👎 Puede requerir la remoción de más estructura dental para que ajuste satisfactoriamente.
- 👎 Son costosos.⁵²

En general, los postes colados se pueden indicar en conductos muy cónicos, en los cuales los postes paralelos, pudieran requerir una excesiva preparación del conducto y en conductos especialmente aplanados o elípticos.²¹ Como lo son los premolares superiores, con conductos pequeños y delgados y con raíces frágiles; no obstante, se pueden utilizar de manera habitual en órganos dentarios de configuración normal y con una suficiente longitud del conducto para preparar una adecuada retención.²⁷

Postes prefabricados

Los postes colados se han utilizado durante mucho tiempo, pero actualmente es más popular utilizar postes prefabricados. El uso de los postes prefabricados evita las dificultades asociadas a la toma precisa de la impresión del conducto.³⁵

Caputo y Standlee clasifican los postes en grupos de acuerdo a su configuración geométrica en:

- ★ Cónicos.
- ★ Paralelos.
- ★ Roscados.²⁹

El poste colado con forma cónica fue utilizado durante mucho tiempo, pero se han desarrollado diseños de postes cónicos prefabricados, los cuales son adaptados al conducto por medio de fresas específicas. Además de la configuración de postes paralelos, que poseen mayor retención y distribución de tensión, en comparación con los postes cónicos.

Existen numerosos sistemas de postes intrarradiculares. (Fig. 11) La elección del sistema de poste a utilizar es una tarea difícil, ya que ningún sistema se ajusta a todas las situaciones.²⁸

Los sistemas de postes prefabricados están formados por tres componentes:

- ❖ perno.

- ❖ cemento.
- ❖ material de reconstrucción del muñón.

Hay diferentes clases de postes prefabricados, de reconstrucción plástica y de agentes cementantes. Es por ello que cada combinación es una alternativa potencial y el Odontólogo debe seleccionar el que reúna los componentes más apropiados y que cumplan su objetivo específico.²⁸

Stockton menciona que existen seis tipos de postes prefabricados disponibles:

1. Los cónicos de superficies lisas.
2. Los de lados paralelos, superficie dentada y surco para desalojar el cemento.
3. Los cónicos y autorroscados.
4. Los de lados paralelos, roscados y de punta bifida.
5. Los de lados paralelos roscados
6. Los de fibra de vidrio o carbono.²³

Los postes prefabricados son funcionales en conductos circulares pequeños, mientras que los colados, funcionan en conductos aplanados o elípticos. Los postes prefabricados son de forma cilíndrica, la mayoría diseñados para que armonicen con una lima endodóntica o con una fresa Gates Glidden, todos en un tamaño específico. El aspecto coronario del poste posee un mecanismo de retención para el material de reconstrucción del muñón.²⁸

Figura 11

Existe gran variedad de postes prefabricados



Fuente: Barrancos Money, OPERATORIA DENTAL,
4º Ed. Panamericana 2006, pp. 1215

La selección del poste está determinada por el contorno radicular externo y por la forma del conducto preparado. Cuanto más íntimo sea el ajuste entre el poste y el conducto (en forma y tamaño), menos es la posibilidad de que la preparación del conducto produzca una perforación. Para esto, los postes cónicos son los que mejor se ajustan al conducto ya preparado y son más conservadores para la estructura dentaria.⁵²

Para Robbins, los postes activos son aquellos que engranan en el espacio del conducto. Existen varios tipos de postes activos, incluyendo los que requieren de una rosca, postes autorroscados, postes de punta bifida y postes híbridos, los cuales poseen zonas activas y pasivas.²⁷

Entre las ventajas de utilizar postes prefabricados pasivos se encuentran las siguientes:

- 👉 Se pueden confeccionar en una sola cita, al combinar el poste con una reconstrucción directa del muñón.
- 👉 El poste es más fuerte y homogéneo que el colado, ya que se trabaja en frío.
- 👉 No hay variaciones del conducto por el vaciado del metal.

- 👍 Se pueden utilizar en conductos no paralelos de órganos dentarios multirradiculares, lo que proporciona mayor retención.
- 👍 Son de fácil uso y presentan disponibilidad inmediata.
- 👍 Se cuenta con diversos tamaños y la posibilidad de combinarlos con pines.
- 👍 En conductos estrechos su adaptación es buena.
- 👍 Costo menor a un poste colado.
- 👍 Son resistentes.⁵²

Como desventajas del uso de estos postes tenemos que:

- 👎 Durante el desgaste de la estructura dental para adaptar el poste, se puede perforar la raíz.
- 👎 Se da una menor retención entre el muñón con respecto al poste.
- 👎 Se da un mayor riesgo de rotación del poste.
- 👎 Los postes de forma cilíndrica requieren de una gran profundidad en la preparación del conducto.
- 👎 Necesidad de reconstruir el muñón con un material distinto al del poste lo que puede causar reacciones químicas entre los componentes de la restauración.
- 👎 No existe un diseño adecuado para todo tipo de conducto.⁵²

La retención del poste prefabricado esta dada por el contorno del conducto, el tamaño del poste, la forma y configuración de la superficie del poste así como del agente cementante a utilizar.

Resumiendo, los postes prefabricados “ideales” son los que presentan alta resistencia a la deformación, resistentes a la corrosión, adecuada retención y

buena distribución de fuerzas; también aquellos que requieran de un mínimo desgaste de la estructura dentaria para su colocación y de esta forma disminuir el riesgo de perforación radicular.²⁸

En el siguiente cuadro (Cuadro 1) se muestran las características con las que debe contar un poste al momento de ser colocado dentro del conducto radicular, así como los materiales y formas que cumplen con estas especificaciones.

Cuadro 1

POSTES PREFABRICADOS

RESISTENCIA	RESISTENCIA A LA CORROSIÓN	RETENCIÓN	DISTRIBUCIÓN DE FUERZAS	SEGURIDAD	CONSERVACIÓN DE TEJIDO DENTARIO
1. Cromo Cobalto	1. Titanio	1. Paralelo activo	1. Paralelo pasivo	1. Cónico pasivo	1. Cónico pasivo
2. Acero inoxidable	2. Platino	2. Cónico activo	2. Cónico pasivo	2. Paralelo pasivo	2. Paralelo pasivo
3. Titanio	3. Cromo cobalto	3. Paralelo pasivo	3. Paralelo activo	3. Paralelo activo	3. Cónico activo
4. Platino	4. Acero inoxidable	4. Cónico pasivo	4. Cónico activo	4. Cónico activo	4. Paralelo activo
5. Bronce	5. Bronce				

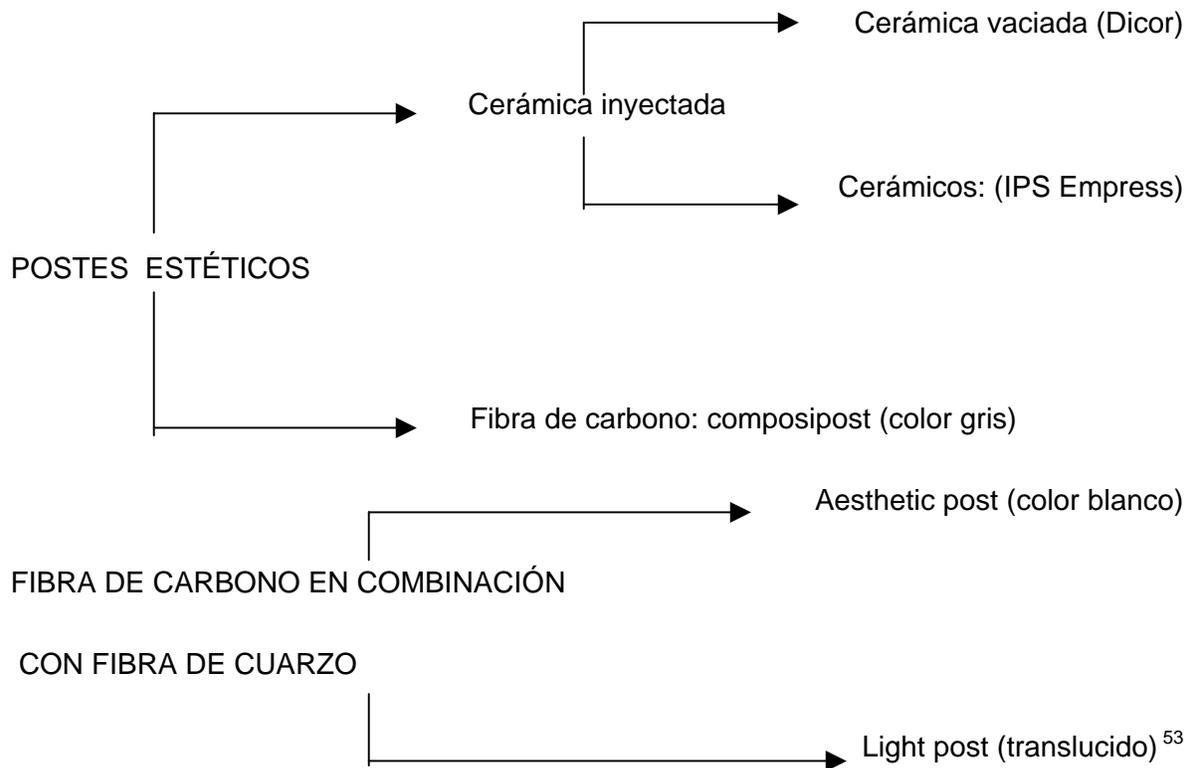
POSTES LIBRES DE METAL

La búsqueda de la restauración ideal para órganos dentarios con tratamiento de conductos ha sido muy compleja. Las variaciones anatómicas, extensión de la zona destruida, posición del órgano dentario en boca, cantidad de hueso remanente y la función designada para el órgano dentario como restauración

individual o pilar de una prótesis, ha complicado la selección del tipo de restauración para cada situación.

Hasta hace relativamente poco tiempo no habían existido requisitos estéticos para la realización de muñones o espigas, fundamentalmente por que se utilizaban restauraciones de metal porcelana o coronas cerámicas muy opacas. A partir de la aparición de las restauraciones cerámicas, semejantes al esmalte dental con mucha translucidez, ha sido necesario definir los requisitos estéticos para los muñones y postes subyacentes.

Clasificación de postes estéticos



POSTES DE FIBRA DE CARBONO

Las resinas compuestas con o sin carbono, el vidrio, boro o las fibras cerámicas han reemplazado progresivamente a los metales.

La biocompatibilidad de varias fibras (en especial la fibra de carbono) y resinas han aumentado su popularidad en el área de la salud.

En la odontología ha reemplazado al metal, por ejemplo; en los puentes fijos, removibles, y en los postes, ya que dentro de sus ventajas se encuentra la ausencia de corrosión, toxicidad. etc.

En cuanto a los postes, se componen de un material composite cuyas fibras de carbono unidireccionales conocidas como "de alta resistencia" representan la carga, y una matriz orgánica de tipo epoxi o éster de vinilo.

La proporción de fibras en volumen es de 60 a 70%. La interfase entre los filamentos de carbono y la matriz es una composición orgánica. Las fibras de carbono, por la tensión uniforme que ejercen sobre los filamentos imparten mayor fuerza a los postes.

El poste prefabricado de fibra de carbono más popular es el ComposiPost, el cual es un poste de lados paralelos con dos diferentes diámetros, su diseño permite menos sacrificio de dentina y un doble soporte cerca del ápice, lo cual reduce grandemente el estrés, el poste de fibra de carbono entraría en una generación de postes denominada postes no metálicos pasivos.

Estudios experimentales han confirmado el valor de tal material y técnicas adhesivas para obtener un monobloque diente-poste-núcleo en lugar de un ensamblaje de materiales heterogéneos. Para obtener una proporción alta de éxito, cuando es utilizada esta técnica, debe estar disponible dentina adecuada para la unión y debe ser incorporada una retención en el diseño del poste.⁵³

Propiedades de la fibra de carbono

- Comportamiento químico satisfactorio de la fibra de carbono a temperaturas bucales.
- No existe dilatación térmica a lo largo de las fibras.
- Baja conductibilidad térmica y eléctrica,
- Adecuada compatibilidad con materiales de resina especialmente considerando el adhesivo.

- Material inerte.
- Alta resistencia a la tracción y flexión.

G. Malquarti y col. En 1990 compararon la fibra de carbono en prótesis parciales fijas con otros sistemas y concluyeron lo siguiente:

La biocompatibilidad del material carbono-epoxi fue excelente, las propiedades mecánicas fueron satisfactorias y una comparación de fibras de carbono con acero reveló que el módulo de elasticidad fue tres veces más alto que el acero y el módulo de tracción fue seis veces mayor en una masa específica igual.

Técnica de colocación

Clínicamente la colocación de los endopostes a base de fibra de carbono reforzados con resina es similar a la colocación de todos los postes prefabricados.

El primer paso es realizar un aislamiento absoluto del campo operatorio para posteriormente desobturar una porción del conducto. (Figura 12 A)

Una vez realizado el espacio para el poste, con el uso de las fresas calibradas, se debe lavar el conducto con una solución de hipoclorito de sodio y secar con puntas de papel.

Se selecciona el poste a utilizar, y se procede a la cementación del mismo dentro del conducto, esto se realiza siguiendo los pasos de grabado con ácido fosfórico durante 15 seg., lavado del conducto con agua bidestilada y secado con torundas de algodón estéril.

Posteriormente se aplica el agente adhesivo con un pincel por las paredes del canal radicular y dejar actuar durante 10 segundos para después fotopolimerizar durante 30 segundos, (Fig. 12 B)

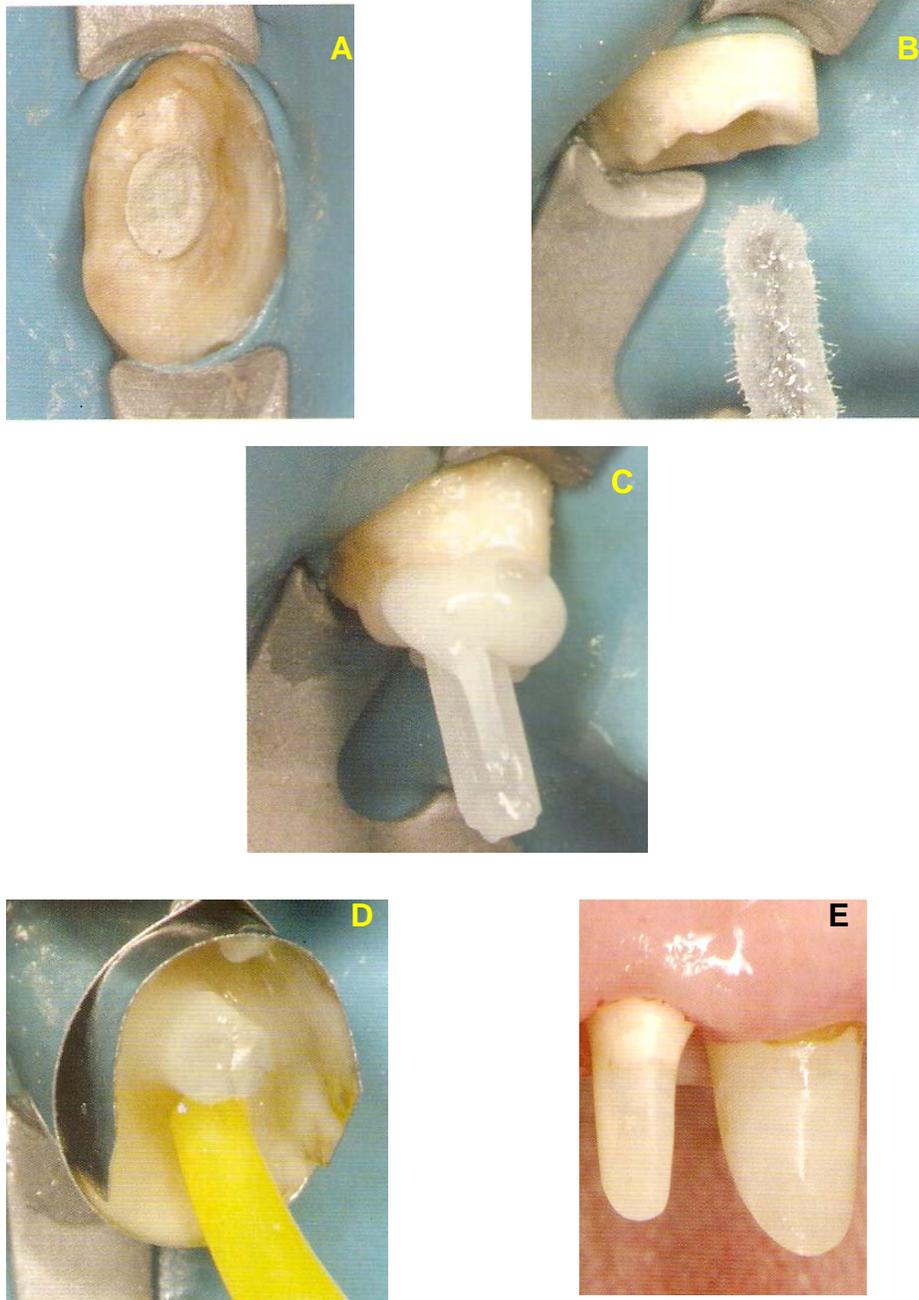
El poste puede ser cementado tanto con resina, cemento dual, ionómero de vidrio o en el último de los casos con cemento de fosfato de zinc. (Fig. 12C)

Una vez colocado el poste se procede a realizar la reconstrucción del muñón, esto se realiza con resina, la cual se aplica en porciones de 2mm y se polimeriza durante 20 segundos entre porción. Con la ayuda de una banda matriz y cuñas de madera se logra un adecuado sellado cervical entre el tejido remanente y el material de reconstrucción. (Fig.12 D)

Para finalizar se detalla el muñón (Fig. 12 E) y se continua con los pasos convencionales de la toma de impresión.

Figura 12.

Colocación de un endoposte de fibra de carbono.



Fuente: REFLECT. Ivoclar Vivadent pp 19.

Ventajas

- ✓ Reconstrucción corono-radicular en la cual el muñón sería de composite, todo esto en una sola sesión clínica.
- ✓ Ausencia de fenómenos de corrosión que pueden provocar filtraciones y alteraciones en dentina radicular, producidos por los postes metálicos.
- ✓ Homogeneidad mecánica y química de los diferentes componentes de la reconstrucción (poste, cemento de composite, material restaurador).
- ✓ Su comportamiento mecánico limita los riesgos de fractura.
- ✓ Fácil remoción de la raíz (en caso de que se presentara una lesión periapical o que existiera una fractura del poste).
- ✓ Estética

Desventajas

- ✗ Menor resistencia a las fuerzas de cizalla en comparación con los Postes- Muñón Colados.⁵³

POSTES DE FIBRA DE VIDRIO

Existen diferentes materiales para la confección de endopostes: oro, metal semiprecioso y no precioso, acero inoxidable, níquel – cromo, titanio puro, fibra de carbón, fibra de vidrio y zirconio; de igual manera existen distintos materiales para la reconstrucción del muñón, tal es el caso de: resina composite, resina reforzada con relleno de vidrio o relleno de titanio, cerámica, compomeros, amalgama, etc. para la reconstrucción del muñón no se deberá utilizar ionomero de vidrio.

Duret, describe en 1990 las características ideales de los postes intrarradiculares:

- * Deberán tener la forma del volumen dentinario perdido.
- * Propiedades mecánicas semejantes a la de la dentina.

- * Exigir un mínimo desgaste de la estructura dental remanente.
- * Ser resistente para soportar la carga masticatoria.
- * Presentar un módulo de elasticidad similar a la de la dentina.

El uso de sistemas de postes con módulos de elasticidad similares al de la dentina nos permite disminuir el riesgo de fracturas radiculares y/o el de los postes.⁵⁴

El módulo de elasticidad de la dentina se calcula en 18Gpa, los postes de fibra de carbono tienen un módulo de elasticidad de 21Gpa, los postes de fibra de vidrio Fiber White (Coltene-Whaledent Inc.) en 29Gpa, el de los postes de titanio en 110Gpa, el de postes de acero inoxidable en 193Gpa y el de postes de zirconia en 220Gpa.

Para cumplir con ese requerimiento, han aparecido los sistemas de postes no metálicos para realizarse con técnica directa, este tipo de postes tienen ventajas como la resistencia a la fatiga, no son corrosivos, son biocompatibles con los tejidos dentarios, conservadores en su preparación, son de fácil adhesión y remoción en caso de retratamiento.⁵⁴

Aplicación clínica de los postes de fibra de vidrio.

Los sistemas de endopostes no metálicos a base de fibras de vidrio tienen la ventaja de que se pueden utilizar en órganos dentarios anteriores sin ver reducido el aspecto estético que el paciente actualmente exige. (Fig. 13 A)

Para realizar este procedimiento se requiere de un diagnóstico clínico y radiográfico para evaluar la necesidad de colocar o no un poste intrarradicular después de un tratamiento endodóntico. (Fig. 13 B, C)

Teniendo el diagnóstico clínico, radiográfico y el tratamiento de conductos, se procede a seleccionar el poste indicado (Fig.13 D) de acuerdo a la guía proporcionada por el fabricante. (Fig. 13 E)

La preparación del conducto comienza retirando una porción de gutapercha del conducto y adaptando el espacio radicular con las fresas calibradas que vienen en el kit de postes, (Fig. 13 F) se utiliza la correspondiente al poste seleccionado, se debe respetar el sellado apical.

Se coloca el poste dentro del conducto para verificar su adecuada adaptación dentro del mismo, este deberá entrar pasivamente. (Fig. 13 G)

Después de probar el poste, se procede al grabado de la porción coronal del órgano dentario, (Fig. 13 H) para esto se utiliza ácido fosfórico al 37% el cual se deja durante 20 segundos, seguido de un lavado con agua bidestilada y secado con torundas de algodón y puntas de papel.

El acondicionamiento del conducto se hace utilizando los acondicionadores del sistema de cementado seleccionado el cual se aplica con un pincel, (Fig. 13 I) para después polimerizar durante 30 segundos.

Se puede utilizar cemento autopolimerizable, fotopolimerizable o dual (Fig. 13 J). Se impregna el poste con el material seleccionado y se lleva al conducto, esperando la polimerización del material mediante la colocación de la lámpara durante 60 segundos.

Se realiza el sellado de la porción coronaria con el adhesivo dentinario, para dejar una superficie lista para recibir la resina de reconstrucción del muñón (Fig. 13 K), la cual se coloca por capas de 2mm tratando de buscar una correcta adaptación al poste y al tejido remanente.

Después de la reconstrucción se puede preparar el muñón (Fig. 13 L) dejando una línea de terminación sobre estructura dental sana y terminando con los pasos convencionales de impresión, provisionalización y terminación de la corona.

Para este tipo de procedimiento, se sugiere terminar con una restauración libre de metal la cual deberá ser cementada con técnicas de adhesión.⁵⁴ (Fig. 13 M)

Figura 13

Secuencia clínica de la aplicación de un poste de fibra de vidrio.



Fuente: ADM Vol. LVIII N°1 2001

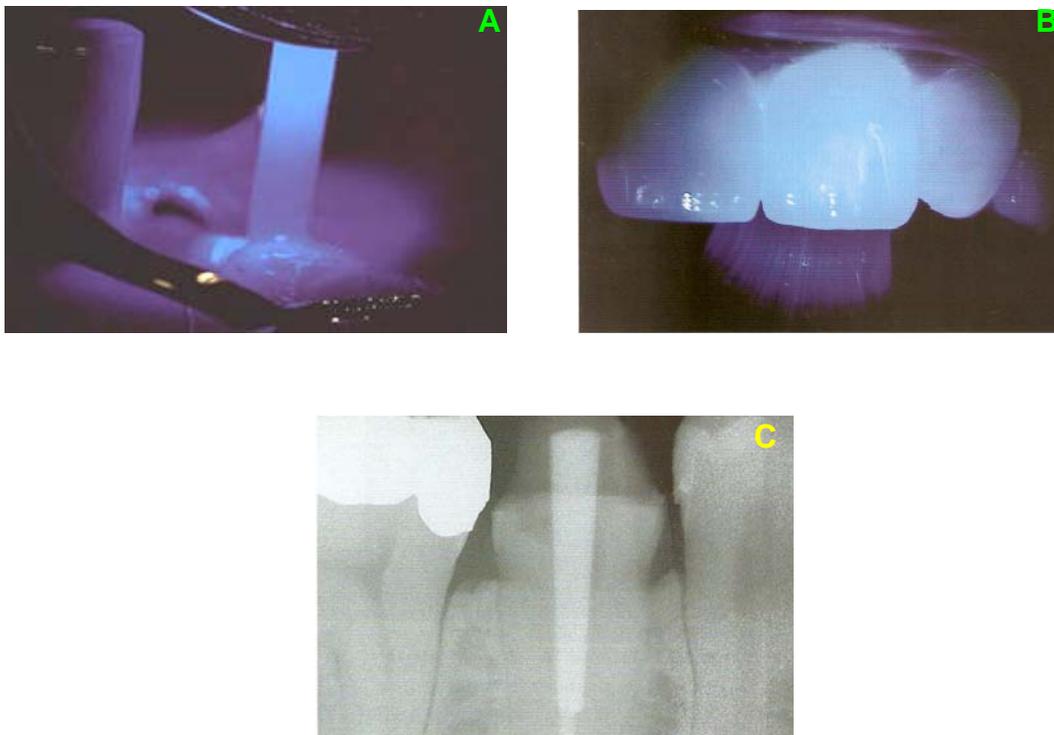
El poste deberá transmitir la luz de la lámpara a lo largo del cuerpo del mismo para que polimerice la resina en lo más apical del poste. (Fig. 14 A)

Por otra parte la translucidez del poste permite la colocación de una corona cerámica libre de metal sin alterar el aspecto estético. (Fig. 14 B)

La radiopacidad del poste permite un adecuado control radiografico postoperatorio. (Fig. 14 C)

Figura 14

Características físicas y radiográficas de un poste estético.



Fuente: REFLECT. Ivoclar Vivadent pp 20

POSTES DE CIRCONIO

Dentro de los postes cerámicos encontramos los que son elaborados mediante cerámica vaciada (Dicor) o por cerámica de inyección con óxido de circonio (IPS Empress).⁵³

Cerámica vaciada

Para la elaboración de un poste de cerámica vaciada, primeramente se toma una impresión del muón preparado y del conducto, obteniéndose el modelo de trabajo, posteriormente de que el poste se encuentra modelado en cera, ésta es colado en vidrio según el método de desplazamiento de cera, este vidrio bruto se ceramiza mediante tratamiento térmico y se adapta el color mediante diversos procesos de coloreado.

Composición

- ✦ Dióxido de silicio
- ✦ Óxido de potasio
- ✦ Óxido de magnesio
- ✦ Fluoruro de magnesio.
- ✦ Óxido de aluminio
- ✦ Óxido de circonio

En sus propiedades físicas encontramos un elevada fuerza de adhesión, debido al grabado y silanizado de la porcelana y un aumento en la adhesión de la interfase resina-dentina por nuevos agentes de unión.

El coeficiente de expansión térmica de los materiales cerámicos fundibles es similar al de la estructura del diente, minimizando el estrés en la interfase poste-dentina ya que colocando el adhesivo en el diente, en el poste de cerámica y en la restauración se mejora la transferencia del estrés, elevando su fuerza y sus cualidades estéticas.

Ventajas

- ➡ Permite translucidez

- Mantiene el color normal del diente y de los tejidos blandos
- Aumenta la estética
- No cambian la translucidez o el color de los dientes naturales.

Desventajas

- ⊛ Fragilidad frente a la ruptura
- ⊛ Escasa resistencia a la torsión.

Cerámica inyectada

En lo que se refiere a la cerámica por inyección consiste en un poste radicular de circonio (CosmoPost), así como la cerámica de inyección con óxido de circonio (IPS Empress Cosmo) para la reconstrucción de muñones (técnica indirecta) o mediante cerómeros, compómeros, ionómeros y resinas (técnica directa).

Bajo el principio de la cera perdida y la obtención de un molde en negativo del poste se puede vaciar o inyectar cerámica dentro de él (Sistema Dicor e IPS Empress respectivamente). Así se obtiene una copia del patrón inicial. Cada sistema tiene sus variantes y características propias.⁵³

Cada pastilla IPS Empress	
Cosmo está compuesta por:	Datos % en peso
SiO ₂	54 – 59
ZrO ₂	15 – 19
Al ₂ O ₃	3 – 7
P ₂ O ₅	4 – 7
Li ₂ O ₅	7 – 10
Na ₂ O	2 – 5
K ₂ O	3 – 7
F	0.5 – 2
Pigmentos	0 - 2

El CosmoPost (espiga radicular) está disponible en dos tamaños diferentes.

Para su elaboración y colocación existen dos técnicas:

La técnica directa que se realiza a base de cerómeros y la técnica indirecta que es por cerámica inyectada (IPS Empress Cosmo).

Técnica directa

Esta técnica consiste en preparar el conducto radicular con los instrumentos del estuche CosmoPost.

- Lavar el conducto radicular con hipoclorito de sodio y secar con puntas de papel.
- Aplicar el adhesivo con un pincel en las paredes del canal durante 15 segundos,
- Secar con puntas de papel.
- Aplicar el adhesivo en las paredes del canal y dejar actuar durante 10 segundos.
- La espiga es cementada tanto con resina autopolimerizable o resina dual fotopolimerizable, ionómeros de vidrio o cementos convencionales como el cemento de fosfato de zinc.

Modelado de la reconstrucción

- Grabar esmalte remanente con ácido fosfórico al 37% durante 30 segundos.
- Acondicionar con agentes de unión
- Modelar la reconstrucción con resina, compómero, cerómero, ionómero.

Técnica Indirecta

Una vez que se ha seleccionado el poste, se prepara el conducto con las fresas calibradas de acuerdo al diámetro del poste a utilizar, y se fija bien la espiga en el conducto, (Fig. 15 A) se toma la impresión y dicha espiga se transfiere al material de impresión, (Fig. 15 B) esta se manda al laboratorio junto con la información del color para la elaboración del muñón en cerámica.⁵³

Laboratorio

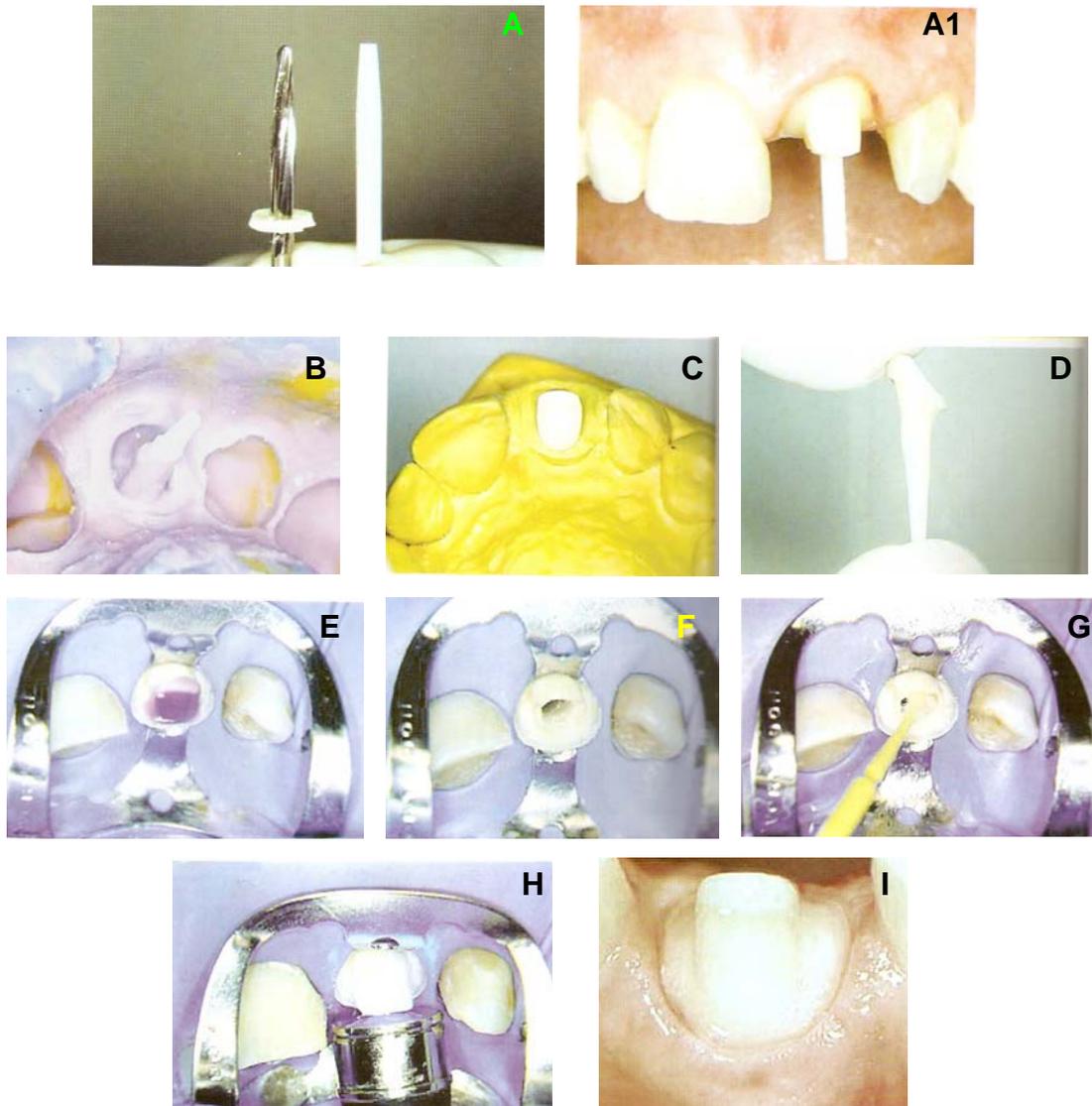
- ✍ Colocar separador en el modelo de trabajo.
- ✍ Ajustar la espiga de óxido de circonio.
- ✍ Modelar con cera que no deje residuos la parte coronal de la reconstrucción (muñón). (Fig. 15 C)
- ✍ Retirar la espiga modelada del modelo maestro.
- ✍ Se coloca un canal de inyección (cuele) en el punto más grueso de la reconstrucción.
- ✍ Procedimiento de revestido e inyección de la cerámica.
- ✍ Se extrae el cilindro y se recupera la espiga con la cerámica ya integrada y se ajusta en el modelo de trabajo. (Fig. 15 D)

La fijación de la restauración se realiza de la siguiente manera:

- ★ Se retira el provisional y se limpia el muñón con un pulidor de goma y piedra pómez.
- ★ Se graba la reconstrucción y el esmalte con ácido fosfórico al 37% durante 45 seg., se lava y se seca. (Fig. 15 E, F)
- ★ Silanizar la reconstrucción durante 60 segundos.
- ★ Se aplica el adhesivo sobre esmalte y dentina durante 10 seg y posteriormente se polimeriza. (Fig. 15 G, H)
- ★ Se coloca el cemento dual. También se puede cementar mediante ionómero o cemento de fosfato de zinc con los procedimientos convencionales. (Fig.15 I)

Figura 15

Aplicación de un poste de fibra de circonia. (Técnica Indirecta)



Fuente: Barrancos Money, OPERATORIA DENTAL,
4º Ed. Panamericana 2006, pp.1216 - 17

Ventajas

- 👉 Biocompatibilidad.
- 👉 Sin peligro de corrosión.
- 👉 Excelente estética debido a la reconstrucción sin espiga metálica.
- 👉 Fácil manipulación.

👍 Rápida colocación.

👍 Translucidez.

Desventajas

- × Sobre el poste de circonio no se pueden colar aleaciones metálicas
- × Está solamente disponible en 2 diámetros.
- × Está contraindicado en órganos dentarios con canales radiculares de diámetros inusualmente grandes.
- × Costo elevado.⁵³

En resumen, a continuación (Cuadro 2) se mencionan algunas ventajas y desventajas adicionales a las ya mencionadas, de los diferentes sistemas de endopostes con los que actualmente contamos para la adecuada rehabilitación del órgano dentario con tratamiento de conductos.

Cuadro 2.

Tipo de poste	Color	Radiopacidad	Remoción	Ventajas	Desventajas
ACERO INOXIDABLE	Gris	Alta	Difícil	Costo Doblabable con esfuerzo Resistente Buena opacidad	Color Níquel potencialmente alergénico
ALEACIÓN DE TITANIO	Gris	Ligera a moderada	Difícil	Costo Doblabable Biocompatible Menos rígido que el níquel	Color Chispea cuando se corta
TITANIO PURO	Gris	Ligera a moderada	Difícil	Costo Doblabable Biocompatible Menos rígido que el níquel	Color Chispea cuando se corta. La radiopacidad es ligera como la gutapercha
CARBÓN	Negro	Ligera	Fácil con punta de diamante	Costo Fácil de cortar Fácil de quitar si se requiere Biocompatible Flexible	Color Difícil de observar radiográficamente No se puede doblar
NUCLEO DE CARBÓN, EXTERIOR CON MATRIZ DE CUARZO	Blanco	Ligera	Fácil con punta de diamante	Color blanco Fácil de cortar Fácil de quitar Biocompatible Flexible	Difícil de observar radiográficamente No se puede dobla

CERÁMICA (DIÓXIDO DE ZIRCONIO)	Blanco	Alta	Muy difícil	Color blanco Biocompatible Buena radiopacidad	Costo Chispea cuando se corta No se puede doblar Difícil de cortar La rigidez puede ser negativa
RESINA COMPUESTA REFORZADA CON FIBRA	Blanco	Ligera	Fácil con punta de diamante	Color blanco Fácil de cortar Fácil de quitar Flexible Se adapta bien al canal radicular Es ventajoso en canales asimétricos grandes	Técnica más bien difícil Requiere tijeras especiales Menos fuerte que otros

ADHESIÓN DE LOS SISTEMAS DE POSTES

La adhesión al esmalte utilizando técnicas de grabado ácido para obtener una unión micromecánica ha sido usada con un alto grado de éxito por más de 25 años. Al colocar una resina fluida en la superficie del esmalte grabado, la resina entra en las microporosidades del esmalte en forma de largas prolongaciones, formando una red entretrejida en el límite resina-esmalte.⁶⁵

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. La contracción por polimerización de las resinas compuestas resulta frecuentemente en la formación de una brecha de contracción en la interfase dentina-resina que puede resultar en un fracaso de la adhesión por la pérdida de la restauración o por microfiltración marginal.⁶⁵

Los primeros reportes de estudios de laboratorio en los que se consigue la adhesión a la dentina fueron publicados en 1952 por Kramer y McLean y en 1955 por Buonocore. El adhesivo usado por Kramer y McLean no fue divulgado pero se especuló que podía contener ácido metacrílico. Las fuerzas adhesivas reportadas por Buonocore eran bajas, y la adhesión que obtuvo no era estable hidrolíticamente, lo que resultó en una disminución de la fuerza adhesiva luego de 5 meses.⁶⁶

En 1965 Bowen publicó detalles de un sistema que aumentaba la humedad de la superficie dentinaria lo que mejoraba la adhesión. Este sistema, fue considerado como la primera generación de adhesivos dentinarios.⁶⁶

Sistemas que surgieron más tarde, fueron denominados sistemas de segunda generación, que mejoraron ligeramente a sus antecesores. No fue hasta la mitad de la década de los 80 que se desarrollaron sistemas que demostraron efectividad clínica. La mayoría de estos sistemas de segunda generación usaron soluciones que aumentaban la "humectabilidad" de la superficie de la dentina antes de aplicar la resina. Estos sistemas también emplearon resinas más hidrofílicas. El uso de imprimadores en estos sistemas prolongó su tiempo de aplicación pero la fuerza adhesiva a la dentina era generalmente mayor y más efectiva.⁶⁶

Sin embargo, la fuerza adhesiva de estos sistemas era aún más baja que el valor considerado suficiente para soportar el estrés generado por la contracción por polimerización de la resina.⁶⁶

Los agentes de adhesión de la tercera generación lograban la unión a la dentina penetrando la capa de deshecho, o sea, usaban medios micromecánicos de adhesión en vez de la adhesión química no confiable de los materiales previos.⁶⁶

En los años noventa, aparecieron los sistemas de adhesión de la cuarta generación, que utilizaron un concepto diferente. En estos sistemas, la capa de desecho era removida con un acondicionador químico y la resina se adhería a la dentina a través de la "capa híbrida" en la que los 5-10 micrómetros superficiales de dentina descalcificada eran penetrados por la resina. Esta capa híbrida fue reconocida primero por Nakabayashi y fue considerada como una combinación de resina y diente.⁶⁶

Adhesión actual

La quinta generación de materiales está disponible hoy en día. El principio es similar al sistema de cuarta generación excepto que han sido creados para

requerir menos pasos en su colocación en un intento de reducir el tiempo del tratamiento.⁶⁶

La capa de desecho: Actualmente se considera que esta capa es débil y contiene bacterias por lo que debe ser eliminada antes de colocar una resina. Esta capa es removida con el ácido usado para grabar la dentina.⁶⁷

Características de un sistema adhesivo ideal:

- ⇒ Proveer una inmediata, permanente y fuerte unión a la dentina
- ⇒ Fuerza de adhesión a la dentina parecida a la adhesión al esmalte. Si no, puede ocurrir que se pierda la adhesión a la dentina con la subsecuente filtración o formación de caries
- ⇒ Ser compatible con tejidos dentarios
- ⇒ Minimizar la microfiltración en los márgenes de la restauración
- ⇒ Prevenir caries de recidiva y manchas
- ⇒ Ser fácil de usar
- ⇒ Ser compatible con una gran variedad de resinas
- ⇒ No reducir su fuerza adhesiva al ser aplicado en superficies húmedas.⁶⁵

Sistemas actuales de adhesión a la dentina

Estos Sistemas están constituidos generalmente por:

- A. Agente de grabado ácido ó acondicionador
- B. Imprimador
- C. Resina adhesiva

Agente de grabado ácido: El ácido o acondicionador actúa removiendo la capa de desecho y abriendo los túbulos dentinarios. Descalcifica los 10-15 micrómetros

superficiales de la dentina intertubular y peritubular. Actualmente, la mayoría de los sistemas usan ácido fosfórico al 35%, aunque en otros sistemas se ha usado ácido fosfórico al 15-25% ácido nítrico al 3% o ácido maléico al 10%.⁶⁶

Al grabar la dentina se expone una red de colágeno de 10-15 micrómetros de profundidad que es penetrado por los componentes del sistema adhesivo. El grabado excesivo puede producir destalcificación más profunda pero puede no ser penetrado por la resina, lo que puede producir "filtración interna" que puede resultar en fallas bajo fuerzas. Por esto es importante respetar el tiempo de grabado.⁶⁸

Imprimador. Es aplicado sobre la superficie acondicionada y es dejado allí. Tiene la función de actuar como un puente entre la dentina y la resina. Poseen moléculas hidrofílicas que tienen afinidad con la dentina y grupos polimerizables que reaccionan con la resina.⁶⁶

Resina adhesiva: Penetra en la dentina y copolimeriza con el adhesivo para formar una capa híbrida de colágeno y resina. La resina no penetra en línea recta dentro de los túbulos dentinarios, sino que forma empalmes resinosos con ramas laterales adhesivas, creando así una retención micromecánica de la resina dentro del substrato dentinario desmineralizado.⁶⁸

Adhesión en un paso

Mientras más pasos requiere la aplicación de un sistema adhesivo, más errores potenciales se pueden cometer, por esto, los fabricantes han tratado de reducir el número de pasos. Para lograr esto se han desarrollado dos alternativas: el sistema adhesivo de una botella y el adhesivo autoacondicionante.⁶⁶

En el sistema de una botella, el imprimador y la resina se combinan para producir un sistema de un paso. (Fig. 16) Sin embargo, el grabado ácido es aún requerido antes de la aplicación de la resina, por lo que no es realmente un sistema de una botella.⁶⁶

Figura. 16.

Sistemas adhesivos de quinta generación



Fuente: ADM.Vol. LXIII N° 2 2006

Los imprimadores autoacondicionantes combinan el ácido y el imprimador. Estos deben tener la acidez necesaria para vencer el potencial buffer de la dentina pero deben a la vez contener suficiente monómero para competir con el agua cuando se difunde a través de la capa de desecho. Sin embargo, la acidez del primer puede reducirse mientras penetra la capa de desecho dejando menos ácido para grabar la dentina más profunda.⁶⁶

Como la capa de desecho puede no ser removida totalmente por estos sistemas, la capa de desecho parcialmente desmineralizada se incorpora en la capa híbrida lo que puede explicar por qué en general los imprimadores autoacondicionantes producen capas híbridas más delgadas que los sistemas con agentes de grabado como el ácido fosfórico. Sin embargo esto no va en detrimento de la fuerza adhesiva.⁶⁶

Aunque los sistemas contemporáneos pueden emplear un número reducido de pasos, muchas veces requieren aplicaciones repetidas del mismo paso por lo que el tiempo de aplicación no es necesariamente menor ó más simple que los sistemas de la cuarta generación.⁶⁶

Uso de los adhesivos actuales para la rehabilitación de órganos dentarios tratados endodóticamente

Los adelantos en los sistemas adhesivos contemporáneos, permiten las siguientes aplicaciones en la restauración de órganos dentarios tratados endodóticamente:

- * Cementado de pernos, coronas e incrustaciones con cementos adhesivos
- * Uso de resinas como material de reconstrucción de muñón
- * Nuevas posibilidades restauradoras

CEMENTOS ADHESIVOS PARA PERNOS, CORONAS E INCRUSTACIONES

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

1. Biocompatible
2. Baja viscosidad y bajo espesor de película
3. Alta resistencia compresiva
4. Radiopaco
5. Unión adhesiva al esmalte y dentina
6. Unión adhesiva al metal y porcelana
7. Insoluble en fluidos bucales
8. Fácil aplicación
9. Disponibilidad de colores
10. Liberación de flúor

Por muchos años, los cementos de fosfato de zinc han sido utilizados rutinariamente para la cementación de prótesis fijas, posyes, coronas e incrustaciones con un buen resultado. Sin embargo, debe ser tomado en cuenta que los cementos de fosfato de zinc tienen ciertas limitaciones: son relativamente débiles, son altamente solubles en fluidos bucales y son potencialmente irritantes por su naturaleza ácida.⁶⁵

La mayor limitación de estos cementos es que no se adhieren ni a la estructura dentaria ni a las superficies de metal o porcelana. Cuando un cemento de fosfato de zinc se utiliza para cementar un perno colado, éste simplemente rellena el espacio entre la estructura dentaria y la superficie metálica sin adherirse a ninguna. Los cementos de fosfato de zinc sólo cumplen con dos de las características deseables mencionadas anteriormente: bajo espesor de película y radiopacidad.⁶⁵

Los cementos de poliacrilato y ionómero de vidrio representan avances significativos porque forman uniones adhesivas químicas a la estructura así como un grado bajo de adhesión a superficies metálicas y cerámicas. Además son biológicamente más aceptables que los cementos de fosfato de zinc, liberan flúor y son anticariogénicos lo que supone una clara ventaja. Sin embargo son sensibles a la humedad, solubles y fraguan con lentitud. No están indicados en áreas en las que el control de humedad resulte difícil.⁶⁵

Hoy en día, los avances en el área de la adhesión a la dentina, ofrecen ventajas notables sobre los sistemas de cementación convencionales. Los cementos adhesivos incrementan la resistencia al diente frente a las fracturas ya que se adhieren a la dentina de la raíz y de la estructura residual del órgano dentario, así como a la mayoría de los materiales que componen los pernos y muñones comportándose como una sola unidad.⁶⁹

Los cementos adhesivos son los cementos de resina de vidrio ionómero y los cementos resinosos.⁶⁹

Los cementos de resina de vidrio-ionómero combinan las cualidades de las resinas y las del vidrio-ionómero, produciendo un cemento superior a estos dos tipos. El cemento resinoso de vidrio-ionómero se asocia con un grado de retención moderado, elevada resistencia, solubilidad escasa o nula, elevada liberación de flúor y gran facilidad de uso.⁷⁰

La eliminación del exceso de cemento se realiza antes de que éste haya fraguado por completo. El cemento parcialmente fraguado es fácil de eliminar, mientras que la eliminación del cemento totalmente fraguado resulta muy difícil. En la mayoría de los casos se prefiere la retención moderada a la máxima retención dado que cabe la posibilidad de que sea necesario extraer las restauraciones y los pernos posteriormente. La repetición del tratamiento restaurador siempre es más difícil y arriesgada cuando se utilizan cementos de retención excesiva.⁶⁹

Los cementos resinosos pueden aportar la máxima retención posible, poseen una alta fuerza compresiva y son totalmente insolubles en fluidos bucales. Además, son altamente biocompatibles. Los cementos resinosos se adhieren, tanto micromecánica como químicamente a superficies metálicas y cerámicas, pero convierte la extracción del perno posteriormente en una operación arriesgada.⁶⁵

La resistencia adhesiva que se puede lograr con un cemento resinoso concreto puede ser muy elevada, la retención de los pernos paralelos que se fijan con uno de estos cementos es igual a la de los pernos de tipo activo o de tornillo, pero sin los riesgos que se asocian con la presencia de las roscas de tornillo en la dentina. Sin embargo este nivel de máxima retención no está exento de riesgos, dado que el 80% de las raíces se fracturan al extraer los pernos por la fuerza.⁷¹

Los cementos resinosos carecen de propiedades anticariogénicas, aunque la fijación del adhesivo disminuye la microfiltración de líquidos entre el órgano dentario y la restauración. La reducción de microfiltraciones y la insolubilidad del cemento son sus principales ventajas frente a los cementos tradicionales no adhesivos y sirven para reducir las recidivas de caries alrededor de las restauraciones, así como la contaminación coronal-apical del sistema de conductos radiculares.⁶⁹

Sin embargo, estos cementos pueden resultar difíciles de utilizar y a veces complican la extirpación del exceso de material de las furcaciones y de otras áreas de importante sensibilidad periodontal.⁶⁹

Los cementos resinosos tienen sus detractores, Mclean alega que los cementos resinosos son difíciles de remover en caso de fractura o necesidad de realizar o repetir un tratamiento de conducto. También dice que la capacidad de los cementos resinosos de proveer resistencia a largo plazo a la microfiliación depende no sólo de la longevidad de la adhesión a la dentina sino que también en la adhesión al perno. (Fig. 17) Según el autor, ambos están por comprobarse.⁷²

Hay poca o ninguna evidencia de que la retención aumentada ofrecida por estos cementos sea un factor necesario cuando se puede obtener una longitud de perno adecuada.⁷²

Standlee y Caputo, advierten que demasiada retención puede predisponer a la fractura. Por ello recomienda usar resinas de ionómero de vidrio o fosfato de zinc, ya que ofrecen retención adecuada y resistencia a la microfiliación siendo aún fáciles de remover si hace falta. En cuanto a los cementos resinosos, afirman que su uso debe estar reservado para casos en que no se obtenga una longitud de perno y retención adecuados.⁷¹

Figura. 17
Cementos resinosos actuales



Fuente: www.ivoclarvivadent.com

Para la cementación de un endoposte, se cuenta con múltiples opciones. En el siguiente cuadro (Cuadro 3) se muestran los principales factores con los que debe contar el cemento de elección y en mayor a menor grado que material cumple con las especificaciones

Cuadro 3

CARACTERÍSTICAS DE LOS DIFERENTES CEMENTOS

	DUREZA	ESPESOR DE LA PELÍCULA	SOLUBILIDAD	MECANISMOS DE UNIÓN	FACILIDAD DE MANIPULACIÓN	MICROFILTRACIÓN
1	Con base de resina	Fosfato de zinc	Con base de resina	Con base de resina	Fosfato de zinc	Con base de resina
2	Fosfato de zinc	Policarboxilato	Ionómero de vidrio	Ionómero de vidrio	Ionómero de vidrio	Ionómero de vidrio
3	Ionómero de vidrio	Ionómero de vidrio	Fosfato de zinc	Policarboxilato	Policarboxilato	Fosfato de zinc
4	Policarboxilato	Con base de resina	Policarboxilato	Fosfato de zinc	Con base de resina	Policarboxilato

RECONSTRUCCIÓN DEL MUÑÓN

Adhesión en la reconstrucción de muñones

La amalgama dental es un material clásico para la reconstrucción de muñón y se asocia con una prolongada historia de buenos resultados clínicos. La amalgama es un material económico, resistente y fácil de utilizar. Es muy estable ante las agresiones funcionales y térmicas, por lo cual transmite una presión mínima a la estructura dental remanente, al cemento y a los márgenes de la corona, además, presenta insensibilidad técnica, o sea que tolera abusos de manipulación.⁶⁹

Una de sus mayores limitaciones es que no es un material adhesivo, requiere remoción de estructura intacta para que se retenga. Actualmente, la amalgama se puede utilizar con agentes de adhesión a la dentina, que mejoran el sellado en la interfase diente-aleación incorporando una capa de resina que se adhiere químicamente a la dentina y al metal.⁶⁹

La baja microfiltración resultante elimina la recidiva de las caries y la contaminación endodóntica coronal-apical. Gracias a su elevada resistencia a la

compresión y a la tensión y su elevado rango de elasticidad, la amalgama dental es ideal como material de reconstrucción de muñón.⁶⁵

Una importante desventaja de los muñones de amalgama es la posibilidad de corrosión y cambio de coloración de la encía o de la dentina remanente. Debe evitarse en órganos dentarios con gran valor estético y en pacientes con alergias conocidas al metal.⁶⁹

El uso de amalgama en todo el mundo está disminuyendo debido a factores ambientales y de seguridad. Sin embargo, la naturaleza y el significado de los efectos adversos derivados del uso de las amalgamas dentales siguen siendo objeto de debate.⁶⁹

Reconstrucción del muñón con resinas adhesivas

La resina es un material que se caracteriza por su fácil manipulación y rápido fraguado. La preparación de la restauración final se logra con facilidad durante la sesión de aplicación del material.⁷³

Las propiedades de la resina compuesta con respecto a la microfiltración y a su retención a la estructura del órgano dentario dependen del agente de adhesión intermedia, dado que la resina compuesta por sí sola carece de capacidad para adherirse a la estructura dental.⁷³

Los informes de diversos estudios en relación con varias generaciones de sistemas de adhesión y resinas no son directamente comparables, ya que los primeros estudios son anteriores al desarrollo de los agentes de adhesión a la dentina.⁶⁹

Estos primeros sistemas tenían varias características no deseables que limitan su uso como material para fabricar muñones. La contracción por polimerización de las resinas compuestas que las aleja de la estructura dental puede provocar soluciones de continuidad marginales y microfiltración en el muñón. La resina compuesta carece de propiedades anticariogénicas y estas soluciones de continuidad son vías potenciales para la invasión de líquidos orales tras cualquier

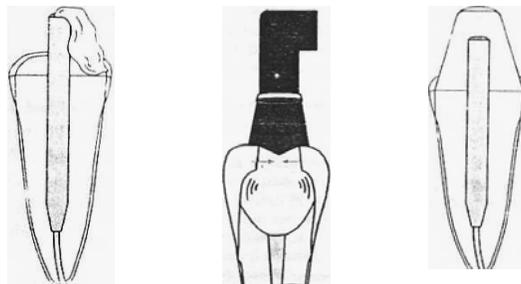
fisura del sellado del cemento o cualquier alteración de la integridad marginal de la corona.⁶⁹

El grado de microfiltración que permiten las resinas compuestas supera el de la amalgama, el vidrio ionómero o la resina de vidrio ionómero. La resina compuesta es dimensionalmente inestable en condiciones de humedad.⁶⁹

Los agentes de adhesión a la dentina mejoran las características físicas y reducen la microfiltración de los muñones de resina, así como su unión a los órganos dentarios. Sin embargo, no existe ningún agente de adhesión que elimine totalmente la microfiltración. Por tanto, como sucede con todos los materiales de acumulación para órganos dentarios que han sufrido afectación de su integridad debe haber más de 2 mm de estructura dental sana en los márgenes para que la función del muñón de resina compuesta sea óptima.⁶⁹

La resina ha experimentado un considerable desarrollo en cuanto a sus características físicas y fuerza de adhesión. La mejora de sus propiedades mecánicas, gracias al incremento del contenido de relleno, la disminución del tamaño de relleno y las preparaciones de polimerización química o dual, contribuyen a la idoneidad de la resina como material para la fabricación de muñones.⁶⁵ (Fig. 18)

Figura. 18.
Colocación de la resina



Fuente: J. García Barbero 1996

Reconstrucción de muñón con ionómero de vidrio

Los materiales para reconstrucción de muñón de vidrio-ionómero de alta viscosidad son útiles para realizar pequeños agregados o para rellenar relieves en órganos dentarios preparados. La principal ventaja de los materiales de vidrio ionómero es su actividad anticariogénica, debido a la presencia de flúor en su composición química.⁷⁴ (Fig. 19)

Las características físicas de los materiales de vidrio-ionómero limitan su aplicación a problemas clínicos concretos. El vidrio-ionómero es soluble y sensible a la humedad. Se puede producir un fracaso de la adhesión debido a la contaminación de la superficie del órgano dentario con material desprendido durante el corte, saliva, sangre o proteínas. Los muñones de vidrio-ionómero también tienen escasa retención sobre los pernos prefabricados. Su fuerza no basta para formar muñones de órganos dentarios pilares.⁷⁴

Está indicado en los casos donde:

1. Es posible acumular volumen de material de reconstrucción de muñón
2. Se conserva una significativa cantidad de dentina sana
3. Es posible aportar retención adicional con pines o preparaciones dentales
4. Se asegura el control de la humedad
5. Está indicado el control de la caries

Figura. 19

Diferentes presentaciones de ionómero de vidrio.



Fuente: Solutions3m.com/faprodmir-micrafill.com.mx

Reconstrucción de muñón con resina de vidrio-ionómero

Los materiales resinosos de vidrio-ionómero son una combinación de vidrio-ionómero y resina compuesta por lo que poseen propiedades de ambos materiales. Las propiedades de liberación de flúor, expansión térmica y adhesión a la dentina dependen de la proporción de vidrio-ionómero y resina compuesta en cada tipo específico de material.⁶⁹

La resina de vidrio-ionómero tiene una fuerza moderada, mayor que el vidrio ionómero y menor que la resina. Como material de reconstrucción de muñón, es adecuado para los agregados de tamaño moderado. La solubilidad de las resinas de vidrio ionómero está entre la del vidrio ionómero y las resinas compuestas.⁷⁴

Su capacidad para liberar flúor es igual a la del vidrio ionómero y muy superior a la de la resina. Su adhesión a la dentina se asemeja más a la de la resina y es considerablemente superior a la del vidrio-ionómero clásico. Es casi insoluble y minimiza considerablemente la microfiltración marginal.

A continuación (Cuadro 4) se mencionan los materiales que se pueden utilizar para la reconstrucción del muñón. De acuerdo a las especificaciones que debe tener el material de elección, se enumeran cual cumple satisfactoriamente con los requerimientos.

Cuadro 4.

MATERIALES DE RECONSTRUCCIÓN DE MUÑONES

	FACILIDAD DE USO	TIEMPO DE ENDURECIMIENTO	DUREZA	ESTABILIDAD DIMENSIONAL	MICROFILTRACIÓN	MECANISMO DE UNIÓN
1	Resina compuesta	Resina compuesta	Amalgama	Amalgama	Amalgama	Resina compuesta
2	Amalgama	Ionómero de vidrio	Resina compuesta	Ionómero de vidrio	Ionómero de vidrio	Ionómero de vidrio
3	Ionómero de vidrio	Amalgama	Ionómero de vidrio	Resina compuesta	Resina compuesta	Amalgama

CONCLUSIONES

1. Los órganos dentarios con tratamiento de conductos sufren cambios estructurales por la lesión cariosa, restauraciones previas, el acceso a los conductos, la instrumentación y la preparación para la restauración final. Esto produce que se debilite y como consecuencia sea más susceptible a la fractura.
2. La pérdida de humedad dentinaria en un órgano dental no vital no significa un factor determinante para el fracaso del tratamiento.
3. Dependiendo de la cantidad de estructura dental sana remanente se va a decidir si se coloca o no un poste intrarradicular para lograr dar retención al material de reconstrucción del muñón.
4. La ubicación del órgano dentario dentro de los arcos es un factor importante en el plan de tratamiento, ya que dependiendo su ubicación se utilizan técnicas y materiales diferentes para su rehabilitación.
5. Existen diferentes técnicas para desobturar un conducto, el Cirujano Dentista deberá utilizar la que mejor domine. En el caso de utilizar instrumentos rotatorios, se deberá tener cuidado para no adelgazar las paredes radicales u ocasionar una perforación, en especial si se utilizan fresas de punta activa.
6. La adecuada selección de un poste se basa en aquellos en los que se necesite una mínima alteración en la anatomía interna del conducto y que se adapte pasivamente a las paredes del mismo. Es importante no adelgazar las paredes del conducto para adaptar un poste, ya que esto aumenta el riesgo de fractura.
7. La selección de la raíz para colocar un poste intrarradicular en órganos dentarios multirradiculares superiores es el conducto palatino y en multirradicales inferiores es el conducto distal.

8. Los instrumentos utilizados para preparar el conducto que recibirá un poste, deberán estar relacionados al diámetro del conducto, para evitar colocar un poste de mayor diámetro al del conducto y así ocasionar una perforación o una fractura.
9. Un poste de mayor diámetro no va a producir mayor retención y si ocasionar un mayor riesgo de fractura.
10. A mayor longitud, el poste nos brinda una mayor retención y una mejor distribución de fuerzas a lo largo de la raíz. Los factores que determinan la longitud de un poste son el sellado apical, la proporción corona-raíz, el espesor dentinario, el soporte óseo y la morfología radicular.
11. Es importante mantener un sellado apical tridimensional, y al momento de la desobturación parcial se deberá dejar un mínimo de 5mm de material de obturación a nivel apical.
12. Durante mucho tiempo se han utilizado los postes colados. Son una buena opción en órganos dentarios unirradiculares de conductos rectos. Sus desventajas son que se requiere de varias citas para su colocación, su elaborado procedimiento para tomar la impresión exacta del conducto, la modificación del modelo al momento de vaciar el metal, y principalmente su aspecto, que resta estética a una restauración cerámica libre de metal.
13. Los postes prefabricados son una buena opción para rehabilitar un órgano dental con tratamiento de conductos en menos tiempo, ya que se puede colocar y reconstruir el muñón en la misma cita. Existen diferentes tipos de estos postes, así que contamos con más opciones para su elección.
14. El uso de postes menos agresivos, con módulos de elasticidad semejantes a los de la dentina, sin corrosión, ni decoloración, con

técnicas de cementación utilizando adhesivos y resinas, con facilidad de adaptación y creación del muñón, con menos tiempo clínico y que sean biocompatibles, estará indicado en los casos en los que se requiera de un soporte adecuado para soportar una restauración final libre de metal o una restauración convencional en metal/porcelana.

15. Que este trabajo sea el inicio de un camino de investigación y actualización en cuanto a los nuevos materiales y técnicas que surgen día a día para poder brindar una adecuada atención a nuestros pacientes, quienes por medio de las comunicaciones cada vez están más informados a cerca de los avances en el campo de la odontología.

OBJETIVO GENERAL

- 👉 Realizar una revisión bibliográfica acerca de la rehabilitación dental postendodoncia, con endopostes de fibra de vidrio, fibra de carbono y óxido de circonio.

METODOLOGÍA

Se realizará una investigación bibliográfica de tipo monográfica.

PROCEDIMIENTO

- Se realizó la búsqueda de información en 60 revistas odontológicas de publicación nacional e internacional.
- Así mismo se recurrió a la consulta de 40 libros (endodoncia, periodoncia, prótesis) de 25 años de publicación a la fecha.
- Se consultaron páginas Web relacionadas con el tema para complementar y actualizar la información obtenida.

RECURSOS

❖ HUMANOS

- Director: C.D. Genaro Rodríguez Inda
- Pasante: Jorge Jonathan Cuevas López

❖ FISICOS

- Biblioteca de Campus I de la F.E.S. Zaragoza.
- Biblioteca de la A.D.M.
- Computadora.

❖ MATERIALES

- Copias
- Hojas
- Impresiones
- Transporte
- Engargolado
- Folders

CRONOGRAMA DE ACTIVIDADES

REFERENCIAS

1. Myers G. Prótesis de Coronas y Puentes. Barcelona. Labor, 1971 p.128
2. Holmes D.C. Diaz Arnold A.M. influence of post dimension on stress distribution in dentin. Journal of Prosthetic Dentistry 1996;75:140-7.
3. Baum L, Phillips R, Luna M. Refuerzo del diente tratado en endodoncia. 3ª ed. México: McGraw Hill Interamericana: 1996
4. Robleto ZME, Tijerina, Rivera SR. Restauración posendodonta, perno intrarradicular, A.D.M. 1992; Vol. XLIX, 1:45-47.
5. Sacchi, H. Coronas y Puentes de Porcelana. Ed. Mundi. Buenos Aires Argentina. 1975.
6. Castellucci A. Endodoncia. Capitulo 25. Tridente 1993.
7. Thomas Seitner, Rainer Glaser. Restauraciones completamente cerámicas en dientes posteriores muy destruidos. Quintessense 1998; 11 (7): 433-442.
8. Kobayashi Shinia arturo, Quintana del Solar Martín. Espigos, pasado, presente y futuro. Carta Odontológica Vol. 5 N° 15 Jul 2000; 21-26.
9. Wagnild GW, Muller KI. Restauración de los Dientes Tratados Endodóticamente. Vías de la Pulpa. 7ma. ed. Madrid: Mosby; 1999. p. 667-93.
10. Baum L. Phillips R, Lund M. Refuerzo del Diente Tratado en Endodoncia. Tratado de operatoria dental. 3ra ed. México: McGraw Hill Interamericana; 1996. p 605-29
11. Rosen H. Operative procedures on mutilated endodontically treated teeth. Journal of Prosthetic Dentistry 1961 ;11 (5)973-86.
12. Johnson ME, Stewart GP, Nielsen J, Hatton JF. Evaluation of root reinforcement of endodontically treated teeth. Oral Surgery Oral Medicine Oral Pathology Oral Radiology Endodontology 2000;90:360-4.
13. Reeh E, Messer H, Douglas W. Reduction in tooth stiffness as a result of endodontic and restorative procedures. Journal of Endodontics 1989;15(11):512-16.
14. Isom T, Marshall G, Baumgartner J. Evaluation of root thickness in curved canals after flaring. Journal of Endodontics 1995;21 (7):368-71.
15. Hunter A, Feiglin B, William JF. Effects of post placement on endodontically treated teeth. Journal of Prosthetic Dentistry 1989;62:166-72.
16. Goodecre CJ, Kan JYK. Restauración de Dientes Sujetos a Tratamiento Endodóntico. 5ta. Ed. México. McGraw-HillInteramericana; 2004. p. 925-63.
17. Jacobi R, Shillinburg HT. Pernos, tornillos y otros dispositivos de retención en dientes posteriores. Clínicas Odontológicas de Norteamérica 1993;3:357-83
18. Morgano SM. Restoration of pulpless teeth: Application of tractional principles in present and future. Journal of Prosthetic Dentistry 1996;75(4):375-80.
19. Helfer A, Melnick S, Schilder H. Determination of the moisture content of vital and pulpless

- teeth. *Oral Surgery* 1972;34(4):661-9
20. Miller AW. Post and core systems: Which one is best? *Journal of Prosthetic Dentistry* 1982;48(1):27-38.
 21. Sivers JE, Johnson WT. Restauración de dientes con tratamiento endodóntico. *Clínicas Odontológicas de Norteamérica* 1992;3:647-65.
 22. Pilo R, Tamse A. Residual thickness in mandibular premolars prepared with Gates Glidden and ParaPost drills. *Journal of Prosthetic Dentistry* 2000;83:617-23 .
 23. Stockton LW. Factors affecting retention of post system: A literature review. *Journal of Prosthetic Dentistry* 1999;81:380-5.
 24. Deutsch A, Musikant BL, Cavallari J, Lepley JB. Prefabricated dowels: A literature review. *Journal of Prosthetic Dentistry* 1983;49(2):498-503.
 25. Goreig A.C, Mueninghoff LA. Management of the endodontically treated tooth. Part 1: Concept for restorative designs. *Journal of Prosthetic Dentistry* 1983;49(3):340-5.
 26. McLean A. Criteria for the predictably restorable endodontically treated tooth. *Journal of Canadian Dental Association* 1998;64:652-6.
 27. Robbins JW. Restauración de Dientes Tratados Endodónticamente.. Colombia: D'Vinni Editorial Ltda; 1999. p. 321-36.
 28. Smith CT, Schuman NJ, Wasson W. Criterios Para la Evaluación de Sistemas de Muñón y Poste Prefabricados: Guía para el odontólogo restaurador. Quintessence (ed. esp.) 1999;12(10):636-43.
 29. Caputo AA, Standlee J. Pin and post endash; Why, When and How. *Dental clinics of north America* 1976;20(2):299-311.
 30. Yang H, Lang L, Molina A, Felton D. The effects of dowel design and load direction on dowel and core restoration. *Journal of Prosthetic Dentistry* 2001 ;85(6):558-67.
 31. Baraban DJ. A simplified method for making post and cores. *Journal Prosthetic Dentistry* 1970;24 (3): 287-97
 32. Sadan A, Raigrodski A. Planificación de Tratamiento para Fabricación de Perno-Muñón en Molares Mandibulares con Grandes Destrucciones. *Quintessence Internacional* 1998;29:351-5.
 33. Ziebert GJ. Restauración de Dientes Tratados Endodónticamente. 8va. ed. Caracas: Actualidades Médico Odontológicas Latinoamericana; 1993.p. 407-16.
 34. Tilk MA, Lommel TJ, Gerstein H. A study of mandibular and maxilar root widths to determine dowel size. *Journal of Endodontics* 1979;5(3):79-82 .
 35. Stockton L, Lavelle CLS, Suzuki M. Are post mandatory for the restoration of endodontically treated teeth? *Endodontics and Dental Traumatology* 1998; 14:59-63
 36. Johnson JK, Schwartz NL, Blackwell RT. Evaluation and restoration of endodontically treated teeth. *Journal of American Dental Association* 1976;93:597-605.
 37. Lloyd PM y Palik JF. The philosophies of dowel diameter preparation: A literature review. *Journal of Prosthetic Dentistry* 1993;69:32-6 .

38. Abou-Rass M, Lann JM, Jobe D. Preparation of space for posting: Effect on thickness of canal walls and incidence of perforation in molars. *Journal of American Dental Association* 1982; 40:834-7
39. Portell FR, Bernier WE, Lorton L, Peters D. The effect of immediate versus delayed dowel space preparation on the apical seal. *Journal of Endodontics* 1982;8(4):154-60.
40. Scianamblo M. Restoration and endodontics success. *Endodontic Practice* 2002;5(7):29-39.
41. Haddix JE, Mattison GD, Shulman CA, Pink FE. Post preparation and their effect on the apical seal. *Journal of Prosthetic Dentistry* 1990;64(5):515-9.
42. Neagley RL. The effect of dowel preparation on the apical seal of endodontically treated teeth. *Oral Surgery* 1969;28:739-45.
43. Schnell FJ. Effect of immediate dowel space preparation on the apical seal of endodontically filled teeth. *Oral Surgery* 1978;45:470-4.
44. Kvist T, Rydin E, Reit C. The relative frequency of periapical lesions in teeth with root canal-retained post. *Journal of Endodontics* 1989; 15:578-80.
45. Hudis SI, Goldstein GR. Restoration of endodontically treated teeth: a review of literature. *Journal of Prosthetic Dentistry* 1986;55(1):~33
46. Abramovitz I, Tagger M, Tamse A, Metzger Z. The effect of immediate vs delayed post space preparation on the apical seal of a root canal filling: a study in an increased-sensitivity pressure-drive system. *Journal of Endodontics* 2000; 26 (8): 435-9.
47. Dickey DJ, Harris GZ, Lemon RR, Raymond GL. Effect of post space preparation on apical solvent techniques and Peeso reamers. *Journal of Endodontics* 1982;8(8):351-4.
48. Karapanou V, Vera J, Cabrera P, White RR. Effect of immediate and delayed post preparation on apical dye leakage using two different sealers. *Journal of Endodontics* 1996;22(11):583-5.
49. Mattison GD, Delivanis PD, Thacker RW, Hassell KJ. Effect of post preparation on the apical seal. *Journal of Prosthetic Dentistry* 1984;51:785-4
50. Ross IF. Fracture susceptibility of endodontically treated teeth. *Journal of Endodontics* 1980;6(5):560-5.
51. Weine FS, Wax AH, Wenckus CS. Retrospective study of tapered, smooth post systems in placed for 10 years or more. *Journal of Endodontics* 1991; 17(6):293-7
52. www.fes.iztacala.com
53. Sedano Salinas Carlos A. Alternativas estéticas de postes endodónticos en dientes anteriores. *Revista A.D.M. Vol. LVIII, Nº 3 Mayo-Junio 2001, p 108-113.*
54. Kogan E. Postes flexibles de fibra de vidrio (técnica directa) para restauración de dientes tratados endodónticamente. *Revista A.D.M Vol. LVIII, Nº 1, Enero-Febrero 2001, p 05-09.*
55. Bergman B, Lundquist P, Sjögren U. Restorative and endodontic results after treatment with cast post cores. *Journal of Prosthetic Dentistry* 1989;61 (1): 579-82.
56. Halpern BG. Restoration of endodontically treated teeth. A conservative approach. *Dental Clinics of North America* 1985;20(2):293-303.
57. DeSort KD. The prosthodontic use of endodontically treated teeth: Theory and

- biomechanics of post preparation. *Journal of Prosthetic Dentistry* 1983;49:203
58. Pao YC, Reinhardt RA, Krejci RF. Root stresses with tapered-end post design in periodontically compromised teeth. *Journal of Prosthetic Dentistry* 1987;57:281-4.
 59. Purton DG, Chandler NP, Lave RM. Rigidity and retention of root canal post. *British Dental Journal* 1998; 184(6):294-6.
 60. Sorensen JA, Martinoff JT. Clinically significant factors in dowel design. *Journal of Prosthetic Dentistry* 1984;52(1):28-35 .
 61. Huang T, Schilder H, Nathanson D. Effects of moisture content and endodontic treatment on some mechanical properties of human dentin. *Journal of Endodontics* 1992;18(5):209-15
 62. Trabert KC, Caputo AA, Abou-Rass M. Tooth fracture. A comparison of endodontic and restorative treatment. *Journal of Endodontics* 1978;4:341-5
 63. Stand lee J, Caputo A, Holcomb J, Trabert KC. The retentive and stress-distribution properties of a threaded endodontic dowel. *Journal of Prosthetic Dentistry* 1980;6:560.
 64. Ingle JI. Root canal obturation. *Journal of American Dental Association* 1956;53:47-57.
 65. Jordan, R. *Esthetic Composite Bonding: techniques and materials*. 2° ed. 1995.
 66. Burke, F. Combe, E. Douglas, W. *Dentine Bonding Systems: 1. Mode of action*. *Dent. Update*. (2000) 27:85.
 67. Davalou, S. Gutmann, J. Nunn, M. Assessment of apical and coronal root canal seals using contemporary endodontic obturation and restorative materials and techniques. *Int. End. J.* (1999) 32:388.
 68. Ferrari, M. Mannocci, F. A "one bottle" adhesive system for bonding a fiber post into a root canal: a SEM evaluation of the post-resin interface. *Int. End. J.* (2000) 33:397.
 69. Wagnild G, Mueller, K. Chapter twenty. Restoration of endodontically treated teeth. En: Cohen S., Burns, R. *The Pathways of the Pulp*. 7th edition. 1998.
 70. Christensen, G. A promising new category of dental cements, *JADA* (1995) 126:781.
 71. Standlee, J. Caputo, A. Endodontic dowel retention with resinous cements. *J. Prosthetic Dent.* (1992) 68:913. N° 6
 72. McLean, A. Criteria for the predictably restorable endodontically treated tooth. *J. Can. Dent Ass.* (1998) 9:652.
 73. Erickson, R. Glasspooler E. Bonding to tooth structure: a comparison of glass-ionomer and composite-resin systems. *J. Esthet Dent.* (1994) 6:192.
 74. Millstein, P. Ho, J. Nathanson, D. Retention between a serrated steel dowel and different core materials. *J. Prosthetic Dent.* (1991) 65:480.