



UNIVERSIDAD NACIONAL AUTÓNOMA DE MÉXICO



FACULTAD DE ODONTOLOGÍA

EL USO DE POSTES EN PRÓTESIS FIJA DE
ACUERDO A SU FABRICACIÓN Y MATERIAL.

T E S I N A

QUE PARA OBTENER EL TÍTULO DE

C I R U J A N O D E N T I S T A

P R E S E N T A:

EDUARDO ZALDÍVAR AGUILAR

TUTOR: Esp. JOSÉ FEDERICO TORRES TERÁN



Universidad Nacional
Autónoma de México



UNAM – Dirección General de Bibliotecas
Tesis Digitales
Restricciones de uso

DERECHOS RESERVADOS ©
PROHIBIDA SU REPRODUCCIÓN TOTAL O PARCIAL

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

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



Le agradezco a toda mi familia por apoyarme estos años y motivarme a seguir adelante sin importar las dificultades que tuvimos y estar a mi lado.

Los amo con todo mi corazón.

A mis compañeros por mostrarme diferentes formas de ver la vida y aprender de ellos.

A mis maestros y a mi tutor por el apoyo que me dieron hasta el último segundo.

A mi universidad y facultad que me dieron esta oportunidad para aprender algo hermoso llamado odontología.

Gracias a todos por su amor y pasión.



ÍNDICE

INTRODUCCIÓN.....5

OBJETIVO.....7

CAPÍTULO 1 GENERALIDADES DE LOS POSTES

1.1 Definición.....8

1.2 Consideraciones en la selección de postes.....8

1.2.1 Longitud y anatomía de la raíz y el diente.....8

1.2.2 Ancho de los postes.....9

1.2.3 Configuración del conducto y adaptación del poste.....11

1.2.4 Estructura coronal.....12

1.2.5 Posición del diente en la arcada.....13

1.2.6 Estrés.....15

1.2.7 Fuerza de torsión.....16

1.2.8 Presión hidrostática.....16

1.2.9 Diseño del poste.....17

1.2.10 Material del poste.....18

1.2.11 Corrosión.....21

1.2.12 Adhesión.....21

1.2.13 Retención del núcleo del muñón.....22

1.2.14 Facilidad para quitarlo.....22

1.2.15 Estética.....23

CAPÍTULO 2 POSTES COLADOS.....24

2.1 Criterios para la colocación de los postes colados.....25

2.2 Métodos de fabricación.....26



2.3	Metálicos preciosos y no preciosos.....	27
2.4	Estéticos.....	30
2.5	Procedimiento.....	31
CAPÍTULO 3 POSTES PREFABRICADOS.....		33
3.1	Metálicos.....	33
3.1.1	Acero.....	34
3.1.2	Titanio.....	34
3.2	No metálicos.....	35
3.2.1	Fibra de carbono.....	35
3.2.2	Zirconia.....	35
3.2.3	Fibra de vidrio.....	37
3.3	Preparación.....	38
CAPÍTULO 4 MATERIALES DE NÚCLEO.....		40
4.1	Resina.....	40
4.2	Amalgama.....	40
4.3	Ionómero de vidrio.....	40
CAPÍTULO 5 CEMENTOS.....		41
CONCLUSIONES.....		44
REFERENCIAS BIBILOGRÁFICAS.....		46



INTRODUCCIÓN

En este trabajo tenemos como objetivo una mejor comprensión de los diferentes factores para determinar la selección de los postes accesibles en la odontología actualmente al igual que sus indicaciones, viabilidad, ventajas, desventajas y sus características físicas y estructurales, para disminuir la posibilidad de una fractura dental y que las restauraciones protésicas en órganos dentales tratados endodónticamente dure el mayor tiempo posible en boca.

A través del tiempo los problemas dentales han acompañado a la humanidad desde sus orígenes, a los cuales se les ha buscado diferentes soluciones y a la vez estos se ven influenciados por el desarrollo de la tecnología y las ciencias para obtener una mejor comprensión sobre estos padecimientos dentales y las diferentes formas de tratarlos.

La existencia de los postes dentales se encuentra desde hace siglos con la colocación de espigas de madera las cuales se colocaban en las cámaras pulpares para soportar la restauración, pero gracias a la humedad y flora bacteriana de la boca, estas cuñas se expandían fracturando el diente y era muy propenso a infecciones.

No fue hasta finales del siglo 19th cuando se empezaron a usar los postes metálicos colados en dando como ejemplo a G.V. Black quien ideó una corona en porcelana unida a un tornillo proporcionando en un conducto sellado con oro cohesivo y Richmond quien crea la corona con frente de porcelana y una espiga intrarradicular.

En la actualidad gracias a los avances científicos y tecnológicos en estos últimos años se han diseñado diferentes materiales para la restauración con diferentes características y propiedades. Los postes prefabricados metálicos y colados han existido por décadas, dando resultados bastante buenos si son



UNIVERSIDAD NACIONAL AUTÓNOMA DE MÉXICO



tratados de forma correcta y recientemente para apoyar la estética de las restauraciones contemporáneas se crearon los postes no metálicos formados por fibras de carbono, fibra de vidrio o circonio.

La reconstrucción de dientes tratados endodónticamente, en el ámbito protésico, es un tratamiento básico cuyo propósito e indicación más importante es mantener una estructura estable la cual pueda ser usada para soportar la restauración final. Sin embargo, en la actualidad existen diversas y muy variadas técnicas para la reconstrucción de dientes, lo que ha generado que muchos dentistas basen su decisión de forma empírica más que en seguir un protocolo.



OBJETIVO

La función de este trabajo es proporcionar un panorama general de las diferentes técnicas de reconstrucción de dientes tratados endodónticamente accesibles en la actualidad al igual que sus indicaciones, materiales de los cuales están formados, procedimiento, viabilidad, ventajas y desventajas.



CAPÍTULO 1 GENERALIDADES DE LOS POSTES

1.1 Definición

“La reconstrucción de Muñones en Odontología, es un procedimiento orientado en la recuperación del tejido coronal perdido, parcial o totalmente, con fines protésicos, conservando la mayor cantidad del tejido remanente sano, y hasta donde sea posible su vitalidad.” –Muñoz-¹

Al procedimiento en general se le denomina reconstrucción de muñón con poste. En odontología esta técnica cuyo fin principal es poder recuperar la corona perdida por caries dental o algún traumatismo de dientes tratados endodónticamente y de esta forma nos permita remplazar de forma total o parcialmente la porción coronal de un diente conservando la raíz del diente, conservando.^{1,2,3}

1.2 Consideraciones en la selección de postes

Para la colocación de un poste tenemos que tener encuentra las siguientes opciones:

1.2.1 Longitud y anatomía de la raíz y el diente

Estas consideraciones son importantes ya que determinan la longitud del poste y la forma ideal del poste. Se ha demostrado que entre más largo sea el poste mejor será la retención y una mejor distribución de las fuerzas pero no es ideal en todo los casos, ya que en los casos de una raíz corta y curvada la preparación tiene que ser más corta para evitar fracturas. Es importante marcar que se debe dejar un promedio de 4 milímetros de gutapercha en apical para mantener el sellado apical. En el caso de molares donde los conductos son cortos, se puede usar 2 postes. En cambio a la curvatura y forma del conducto dada por la anatomía del diente debe

considerarse ya que una colocación inapropiada y de un poste de diámetro grande puede perforar el diente de forma lateral (figura1).^{2, 4, 5, 6}

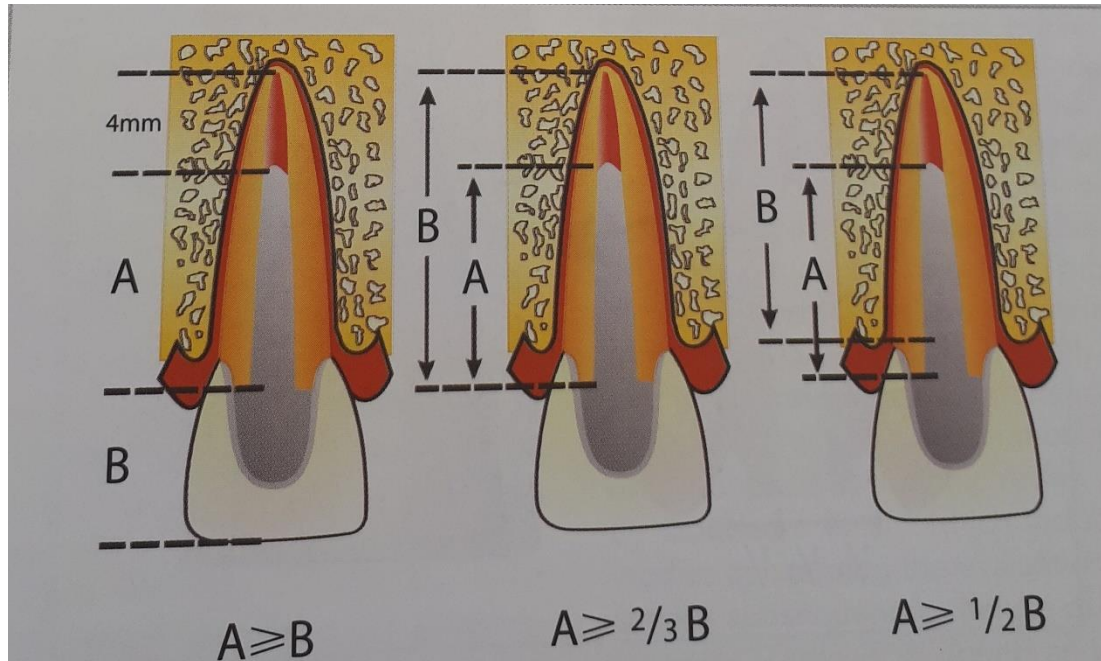


Figura 1 Distancias de los postes en relación con el diente

1.2.2 Ancho de los postes

Un campo importante en la selección de un poste es saber cuál es el ancho de este para poder preservar la mayor cantidad de diente para reducir la posibilidad de que se perfora el diente y tenga la suficiente resistencia para evitar la fractura del órgano dental. Entre los factores que nos apoyan en la selección son:

- El ancho no debe superar a un tercio del ancho de la raíz y buscar el ancho más justo para el conducto.
- Una mínima preparación en el canal radicular y mantener la mayor cantidad de dentina posible
- El espesor mínimo del de dentina debe ser de un milímetro (figura2).⁷

- No se debe incrementar el espacio para un poste más allá del tratamiento endodóntico realizado.

Se debe entender que el incremento del diámetro no necesariamente significa un gran aumento a la retención del poste, solo obteniendo un 24% más, dándole más importancia a la longitud y a su vez esto ayuda a evitar que se salga el poste del conducto.^{2, 8, 9, 10} Figura 3

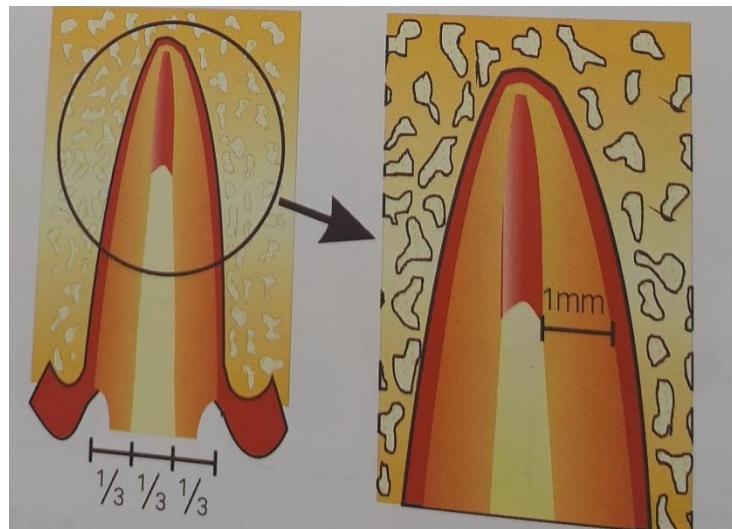


Figura 2 Espacio de dentina residual.

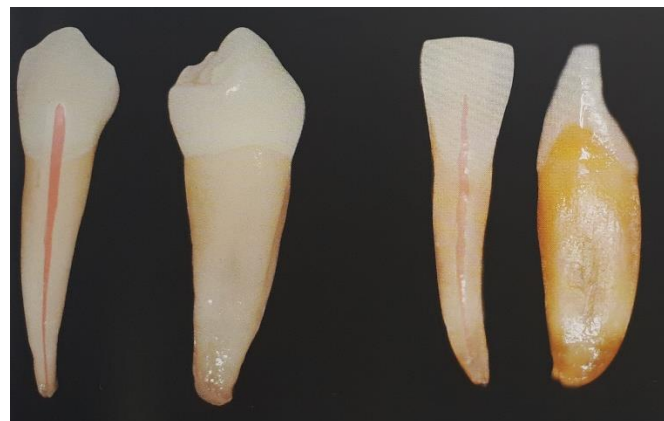


Figura 3 Anatomía del conducto y el diente.¹¹



1.2.3 Configuración del conducto y adaptación del poste

El diseño del conducto nos ayuda a elegir entre un poste colado y uno prefabricado. El diseño de los conductos en forma cónica es un conflicto constante en la selección del tipo de poste, tenemos la opción de un poste cilíndrico cuyas dimensiones son paralelas y llenar el espaciado restante con cemento o usar un poste cónico el cual se adapta a las paredes del conducto, otra opción es usar postes cilíndricos más grandes de lados paralelos.

También hay que considerar que si un conducto no tiene la suficiente estructura para la preparación para un poste prefabricado, es recomendable uno colado bien adaptado el cual tendrá una mejor retención. Un poste cónico proporciona una mayor resistencia a la fractura, sin embargo, en el caso de que se presente la fractura hay una mayor pérdida de la estructura dental (tabla1).^{1, 13, 14}



Tabla 1 Configuración del conducto radicular

Circular	Elíptico bucolingual	Elíptico mesiodistal
<ul style="list-style-type: none">• Incisivo central superior• Primer premolar superior de dos conductos• Segundo premolar inferior• Conductos distobucal de los molares superiores	<ul style="list-style-type: none">• Incisivos laterales superiores e inferiores• Todos los caninos• Primer premolar superior de un solo conducto• Segundo premolar superior• Primer premolar inferior• Raíz mesiobucal de los molares superiores• Conductos mesiales y distales de molares inferiores	<ul style="list-style-type: none">• Raíces palatinas de los molares superiores

También existen estudios donde se sabe que los postes colados tienen una tasa de éxito de más del 90% después de 5 años en funcionamiento.^{15, 16}

1.2.4 Estructura coronal

Un factor muy importante antes de la rehabilitación de un diente protésicamente es considerar cuanta estructura dental aún queda, ya que este factor es aún más importante que el material con el cual se quiere reconstruir siendo el promedio en el cual se debe trabajar como mínimo es de 1.5 a 2 mm. En el caso de que el diente este muy destruido un poste colado es recomendado mientras que si hay una amplia cantidad de dentina es mejor uno prefabricado (figura 4).^{1, 2, 17}

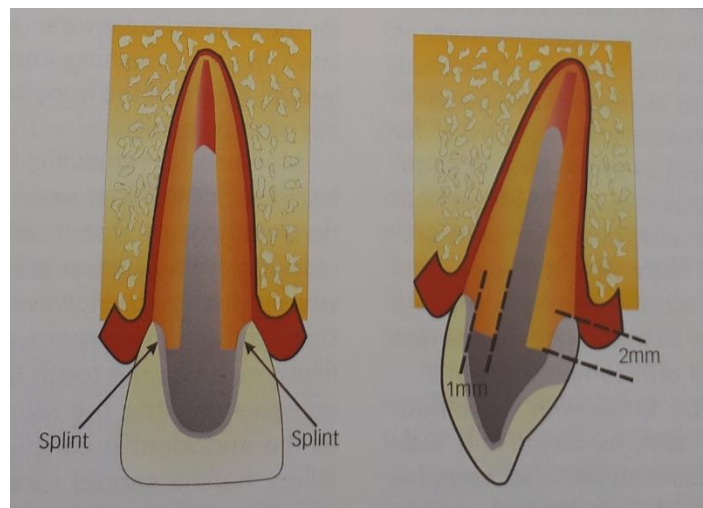


Figura 4 Requisitos mínimos de la estructura coronal

1.2.5 Posición del diente en la arcada

Considerado uno de los factores básicos en el tratamiento de dientes, a base de su función y carga que se le ejerce por su ubicación.^{7, 8}



Dientes molares

Los dientes molares reciben predominantemente fuerzas verticales en lugar de fuerzas horizontales. Rara vez se requieren postes en los molares tratados endodónticamente, a menos que falte un gran porcentaje de la estructura dental coronal. Últimamente se busca un tratamiento más conservador, por lo tanto la retención de las restauraciones principales a base de la preparación en la cámara pulpar, los diferentes tipos de pines y aún más contemporáneo la retención a base de un adhesivo.

Varios investigadores atribuyeron la mayor carga de dientes posteriores a su estrecha aproximación al eje de la bisagra transversal, el músculo de la masticación y al diseño de la estructura del diente tales como las cúspides.

En el caso de los molares la colocación de un poste debe ser cuando falta más del 60% de la estructura dental y se debe colocar solo en el conducto más grande; siendo el palatino en el molar superior y el distal en el molar inferior y en el caso de que se vaya a usar el diente como pilar, se usa un poste.

Dientes anteriores y premolares

Se sabe que los postes en los dientes anteriores no proporciona una mayor resistencia a la fractura de la raíz y realmente debilitar el diente. No es necesario la colocación del poste al menos que tenga que ser necesario funcionalmente o para algo más estético para una restauración total coronal. Y como en todos los casos la decisión de la colocación de un poste esta dictado a base de lo que quede de la estructura del diente y en el caso de carillas un diente tratado endodónticamente, no hay necesidad de unposte.

La mayoría de los dientes anteriores se pueden restaurar con facilidad con solo colocar un composite en la porción posterior del diente sin la necesidad de un poste, además de hecho que no existe gran diferencia entre la

resistencia a fracturas en dientes anteriores tratados o no tratados endodónticamente y una corona es mejor opción si hay una buena estructura dental.

En el caso de que un diente se empiece a oscurecer es mejor blanquearlo que prepararlo y en el remoto caso que se vaya a colocar un poste se debe reemplazar toda estructura dañada y restauración vieja.

En el caso de los premolares estos se deben tener las mismas consideraciones que los anteriores con la excepción que estos deben tener un recubrimiento cúspideo para protegerlos en la oclusión, ya que estos pueden tener por lo mismo una fractura vertical (figura 5).^{7,8}

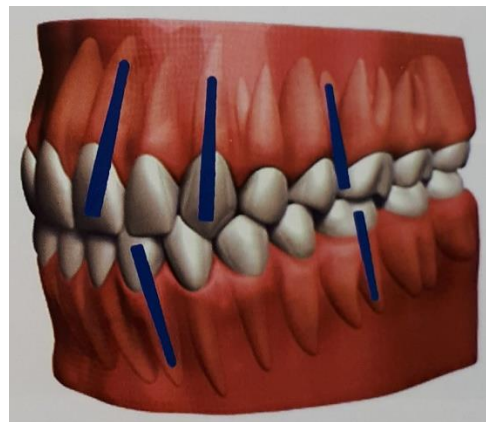


Figura 5 Angulación de los postes por diente en la arcada ⁷

1.2.6 Estrés

Los dientes restaurados con postes y tratados endodónticamente están sujetos a varios tipos de fuerzas: compresión, tracción y verticales. De estas la fuerza vertical es la más agresiva. La dimensión del poste influye en gran medida en estas fuerzas. Un aumento en el poste de forma longitudinal con el diámetro reducido ayudará a reducir las tensiones y preservará la estructura del diente.⁶ Figura 6

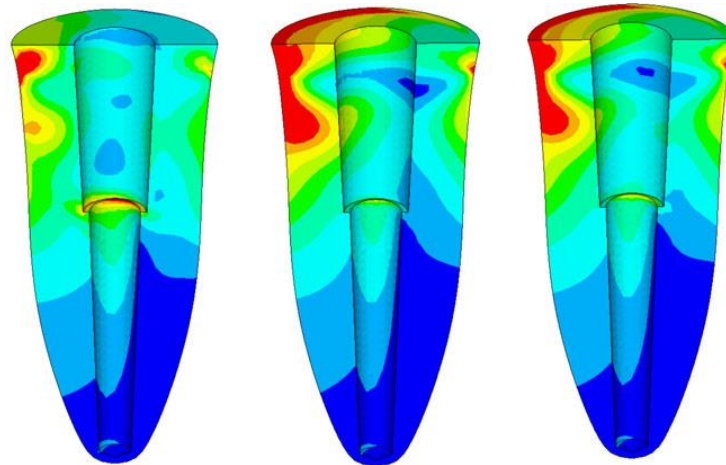


Figura 5 Estrés ejercidas en el diente¹⁸

1.2.7 Fuerza de torsión

Las fuerzas de torsión pueden provocar desalojamiento del poste en el conducto, por lo tanto el diseño del poste seleccionado para resistir las fuerzas de torsión jugará un papel clave en la estabilización y retención. Un poste con estructura activa nos ayuda a que estas fuerzas no afecten tanto el tratamiento a diferencia de un poste pasivo.⁴

1.2.8 Presión hidrostática

La cementación mejora la retención, la distribución del estrés y el sellado de las irregularidades entre el diente y el poste. Durante la cementación existe una fuerza dentro del conducto radicular debido a la presión hidrostática que afectará el asentamiento del poste y puede causar fractura en la raíz. Las presiones pueden reducirse mediante una buena colocación del poste y mediante el uso de una ventilación para permitir el escape del cemento. La presión también depende de la viscosidad del cemento, si este es más viscoso existe más presión hidrostática.^{4, 5}



1.2.9 Diseño del poste

El diseño de los postes se considera según su forma y sus características superficiales:

Características de la superficie:

Los postes activos tienen en su superficie con retenciones los cuales se soportan sobre la dentina llevándolos a tener una mejor retención en el conducto, pero a su vez tienden a producir una mayor cantidad de estrés en el diente. Entre los postes activos se encuentran los roscados cuya forma es parecida a la de un tornillo dándole una mayor retención en comparación a los dentados que tienen espigas en su periferia. Desafortunadamente se sabe que los postes roscados ejercen una mayor cantidad de estrés.

Los postes pasivos los cuales son lisos dependen del cemento y su acondicionamiento para que este lo más cercano a la pared del conducto para su retención.

Esta información nos da a entender que deben ser usados los postes activos se deben usar de preferencia en dientes pequeños los cuales necesitan la mayor retención posible.

Forma:

Cónicos: El poste cónico tiene la estructura más parecida a la raíz y el conducto, permitiendo una mayor conservación de la estructura dental; Desafortunadamente la mayor parte del estrés se encuentra en la porción coronal de la raíz y tiene poca retención.

Paralelos: Se ha demostrado que los diseños de postes de lados paralelos aumentan la retención y producen una distribución uniforme de la tensión a lo largo de la longitud del poste. Se ha informado que la concentración de estrés ocurre en el vértice del poste en un extremo de la raíz estrecho y

afilado. Esta tensión es causada por la eliminación innecesaria de la estructura dental en el extremo apical de la raíz y los ángulos agudos del conducto. Entre todos los diseños de postes se sabe que los paralelos con espigas y ventilaciones son los que producen menos estrés en el diente.

Mixto: En el diseño cónico paralelo, el poste es paralelo en toda su longitud, excepto en el caso de la porción apical, donde es estrecha, permitiendo la conservación de la dentina en el ápice y dando la retención suficiente debido al diseño paralelo.

Las características de la superficie del poste también cambian los valores de retención, la mayor retención se observa en el poste roscado, seguido del poste con una superficie dentada. La menor retención se observa con postes de superficie lisa. ^{4, 14, 17, 19} Figura 6



Figura 6 Los diferentes tipos de postes según su material ¹

1.2.10 Material del poste y elasticidad

El poste debe tener propiedades físicas similares a las de la dentina para que tengan un mejor resultado clínico, por lo que debe tener una serie de propiedades biomecánicas como: alta resistencia, buena retención, buena distribución de las fuerzas, resistencia a la corrosión y la posibilidad de que



se coloque con el mínimo desgaste posible. El material por el cual está formado el poste afecta la posibilidad de que el diente se fracture por sus diferentes niveles de rigidez (módulo de elasticidad) en relación con la dentina, lo cual afecta la forma en que se distribuyen las fuerzas en la raíz (tabla 2).^{2,4}

Tabla 2 Módulo de elasticidad

Estructura	Módulo de elasticidad (GPa)
Esmalte	58-58
Dentina	+/- 32
Cu-Al	110
Titanio	117
Zirconio	200
Acero	200
Fibra de carbono	45
Fibra de vidrio	33

En la actualidad se conocen diferentes materiales de postes y a pesar que los metálicos tienen un buen resultado, la alta demanda por una mejor estética se ha producido materiales no metálicos de alta estética y flexibilidad (tabla3).^{2,4}



Tabla 3 Materiales y características

Material	Resistencia	Resistencia a la corrosión	Estética	Radiopacidad
Metal				
Acero inoxidable	Alta	Media	No	Muy Alta
Titanio	Media	Alta	No	Media
Titanio-aluminio-vanadio	Media	Alta	No	Media
No metálicos				
Fibra de carbono	Baja	Alta	No	Baja
Cerámica	Alta	Alta	Alta	Alta
Fibra de vidrio	Baja	Alta	Alta	Baja

1.2.11 Corrosión

Una condición ideal de los postes metálicos es que en su totalidad estén formados por el mismo material ya que pueden crear una acción galvánica, que puede conducir a la corrosión de la aleación menos noble. La corrosión del poste puede iniciarse debido al acceso del electrolito a la superficie del poste, a través del cemento, dentina, microfiltración alrededor de la restauración coronal, y a través de los canales accesorios, que pueden



abrirse durante la preparación del espacio o por fractura de raíz no diagnosticada.⁴

1.2.12 Adhesión

La adhesión es el estado por el que dos superficies se mantienen juntas con la mediación de un adhesivo o como la fuerza que se opone a la separación de dos cuerpos manteniéndolos unidos cuando están en íntimo contacto. Los sistemas adhesivos en la odontología son un grupo de biomateriales cuyo objetivo es conservar y preservar más estructura dentinaria, conseguir una retención óptima y duradera de las restauraciones y evitar las microfiltraciones.

La unión de un poste a la estructura dental mejora el pronóstico del poste al aumentar la retención poste. Los factores que afectan la adhesión intrarradicular son:

- Calidad de sustrato: Su contenido orgánico, las variaciones de la estructura tubular y la presencia de movimientos del fluido dentro de los túbulos dentales.
- Sustancias endodónticas: su objetivo es facilitar el uso de instrumentos, auxiliar a la desinfección y remoción de smear layer.
- Cementos endodónticos: cuando se realiza el tratamiento de conductos un cemento de eugenol y el tiempo que lleve con este puede provocar que no se polimericen los cementos resinosos para el poste.
- Soluciones irrigadoras: apoyan a evitar el aumento de la temperatura y remoción del barrillo dentinario.
- Contracción de los materiales resinosos: siendo unos de los principales problemas causando estrés internos, como fuerzas de



tracción, predisponiendo a la microfiltración, caries secundarias y comprometer la unión.

Los agentes de cementación de resina mostraron una buena adhesión a los postes de fibra de carbono y postes de fibra de vidrio. La adhesión a los postes de Zirconia se encontró insatisfactoria; También se observó que para mejorar la retención, el poste de fibra de carbono no requería ningún tratamiento de superficie en comparación con el poste de Zirconia.^{11, 20, 21, 22}

En todo caso existen estudios donde indican que al colocar Silano en los postes tratados superficialmente hay una mejora en la retención por adhesión.

1.2.13 Retención del núcleo del muñón

La función principal para la colocación de un poste es para que soportar la restauración con la cual se va hacer el muñón en lo que queda del diente, por lo tanto es un factor muy importante la forma de la cabeza del poste y deberá proporcionarnos la suficiente retención y resistencia para que los materiales que se coloquen no se desalojen.

Se sabe que la adhesión de los núcleos de resina, ionómeroy amalgama a postes de metal es mínima y por lo tanto son de menos confianza en comparación con los colados o que tengan una íntima relación y adhesión, por la interfaz que se hace del metal y el núcleo. Por lo tanto depende de la cabeza para la retención del material y dando como mejor resultado el de cabeza redonda.^{4,23}



1.2.14 Remoción

Aunque no sea un factor tan importante como otros, se debe entender que idealmente un poste debería ser fácil de quitar sin tener que quitar mucha estructura dental en el caso de que el tratamiento de conductos llegue a fracasar o se fracture el poste.

Los sistemas colados tienen por defecto a ser muy difíciles de quitar por tener íntimo contacto con el diente y para su remoción se debe quitar estructura del diente. A diferencia de los colados los prefabricados son relativamente más rápidos de quitar y predecibles, en especial los postes de carbono.⁴

Para la remoción de los postes se pueden usar los siguientes sistemas:

- Solventes
- Instrumentos rotatorios
- Sistemas ultrasónicos

1.2 15 Estética

En la odontología moderna y lo que más se busca normalmente en el ámbito protésico además de la función es la estética, por lo tanto en la actualidad se busca que los materiales que se usen sean lo más estético en relación con la corona y el tejido que lo rodea.

En el caso de los postes colados de metal es en donde más se compromete la estética, ya que estos en coronas de porcelana como Empress o silicato de litio no son muy favorable por su translucidez, aunque se han buscado otras opciones en estos casos, como el aumento de la porcelana o porcelanas más opacas.^{4, 24}



CAPÍTULO 2 POSTES COLADOS

Por muchos años se ha usado los postes colados y ha sido considerada por muchos dentistas la única elección para dientes con una estructura altamente reducida con compromiso pulpar y se sabe que tienen un porcentaje alto de éxito, además gracias a su gran versatilidad pueden ser usados en casi todos los casos.

Ventajas: El núcleo de estos postes están adaptados al espacio endodóntico preparado por el dentista, lo cual hace que estén íntimamente preparados y adaptados al conducto, haciéndolos los postes ideales para conductos elípticos, o con un diseño no apto para una mejor preparación por paredes delgadas, lo cual puede provocar una presión hidrostática por el cemento aun mayor de lo debido y que se ejerzan fuerzas no desaseadas.²⁵

Desventajas: El tiempo de trabajo es uno de los principales casos por los cuales no se usan tan seguidos los postes colados, ya que estos como mínimo necesitan dos citas, una para la formación del registro del diseño del poste y otro para cementarlo, más el tiempo en el que se tarde el laboratorio en prepararlo.

Existen estudios donde se sabe que los postes colados tienen una gran posibilidad de fracturarse, ya que su diseño cónico y la fuerza que se ejerce en la raíz producen este problema.¹⁶

Indicaciones:

- Cuando muchos postes se van a colocar en la misma arcada para facilitar el trabajo y costos es mejor tomar una impresión y realizarlos en el laboratorio.
- Cuando los postes están siendo colocados en dientes pequeños con poca estructura y con la dificultad de mantener el material, como los dientes anteriores inferiores.



- Cuando el ángulo de la futura corona clínica debe cambiarse en relación al poste. (Los postes prefabricados no deberían de ser doblados)
- Cuando se va a reconstruir en un lugar con mucha carga, ya que los postes reconstruidos con resina tienden a modificarse después de mucha carga encima.
- Los postes colados son los normalmente los mejores para dientes anteriores.

Se sabe que en algunos casos los dientes anteriores y algunos premolares con poca estructura coronal no presentan el espacio suficiente para tener un poste prefabricado y por lo mismo se recomienda en estos casos un poste colado. En cambio los molares usualmente tienen el espacio suficiente para acomodar el material con el cual se va reconstruir el diente y a pesar de su inclinación en las raíces, el uso de postes prefabricados es recomendado. ^{4,13}

2.1 Criterios para la colocación de los postes colados

- Longitud adecuada del poste: donde se presente al menos dos tercios de la longitud de la raíz y con al menos cuatro milímetros de gutapercha.
- Mínima alteración del conducto: dejar un soporte dentinario adecuado y con ello así tener una mejor distribución de las fuerzas ejercidas en la raíz.
- Protecciones a la raíz de fracturas verticales: el poste deberá ser pasivo, con una ventilación en lingual o bucal, con un margen metálico y una silla oclusal positiva.

2.2 Métodos de fabricación

Existen dos técnicas en específico para la fabricación de los postes colados, los cuales son:

- Técnica directa: es el método más usado en donde se trabaja directo en paciente con diferentes materiales como ceras y acrílicos resinosos (figura7).^{26, 27}

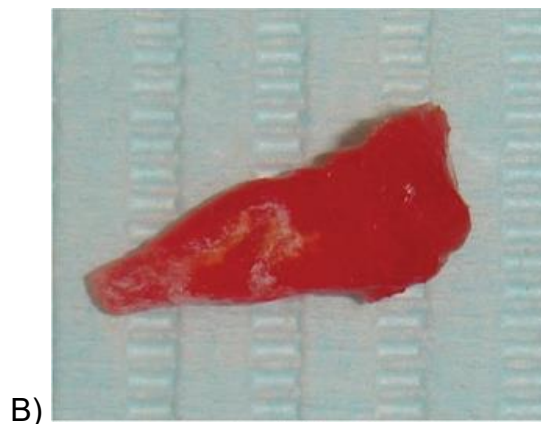
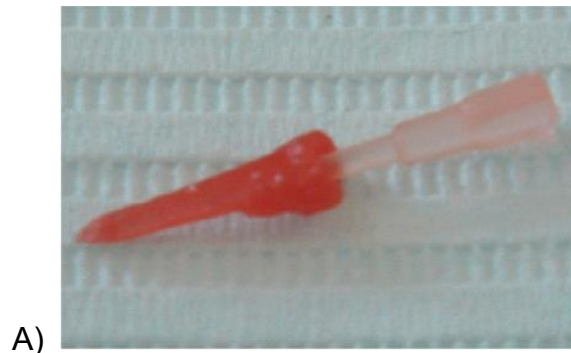


Figura 7 A) Técnica con un poste de plástico y acrílico

B) Técnica con resina

- Técnica indirecta: en la actualidad se inyecta silicona fluida directamente en el conducto con un objeto rígido en su interior y alrededor del diente, después se coloca la silicona pesada para obtener el modelo en negativo. Normalmente no se usa muy seguido este sistema por diferentes factores:

- El material de impresión debe ser altamente fiel, con mínima distorsión (figura 8).²⁵

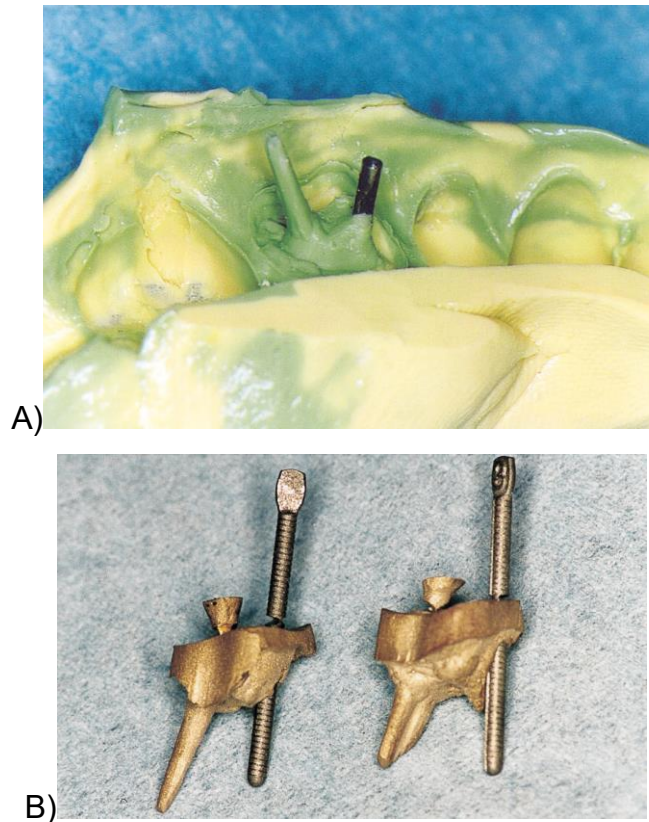


Figura 8 A) Impresión con perno metálico B) Postes colados con perno prefabricado.

- Aunque se coloque un objeto rígido en el conducto, al momento de obtener el positivo se puede presentar distorsión.

La mayor ventaja de usar esta directa es que reduce el tiempo de trabajo en paciente.

2.3 Metálicos preciosos y no preciosos

En la odontología los metales que se usan son aleaciones, los cuales son de dos o más elementos metálicos. Para clasificar estas aleaciones encontramos los que son metales preciosos como el oro, plata, platino o



paladio y los metales no preciosos o de base los cuales son de cobalto, níquel y cromo.

Los metales preciosos son poco reactivos químicamente, con una alta resistencia a la corrosión, humedad y oxidación, pero por su rareza son muy caros en el mercado llevándolos a ser poco usados y buscando otras aleaciones más económicas y en su estado puro son fáciles de deformar plásticamente.

Los metales no preciosos o base son mas comunes, lo cual los lleva a ser mas baratos, pero a diferencia de los preciosos estos tienden a oxidarse y corroerse con mayor facilidad lo cual los lleva a desajustarse o fracturarse con facilidad y a su vez son muy difíciles de ajustar después de obtener el poste.

En el caso de ambos metales sus aleaciones están formados de cuatro o más metales para compensar sus defectos.

Según la norma 5 de la ADA, las aleaciones para colados dentales se clasifican por su dureza en cuatro tipos.

Tipo I o Blando: Usadas para restauraciones sujetas a baja tensión.

Tipo II o Mediano: Normalmente usadas para incrustaciones y sobre incrustaciones.

Tipo III o Duras: usadas en restauraciones sujetas a cargas fuertes como sobre incrustaciones, coronas o prótesis fijas pequeñas.

Tipo IV o Extraduras: Usado para restauraciones finas de secciones cortas y sujetas a alta tensión.

Y también se encuentra la norma 14 de la ADA, donde se clasifican por sus componentes como las bases de níquel y cobalto (tabla 4).²⁸



Tabla 4 Clasificaciones metales norma 14

Clasificación	Metales (mayor cantidad a menor)
Nobles de oro	Oro – cobre – plata – paladio
Nobles de plata	Plata – paladio
Nobles de paladio	Paladio – plata
A base de cobalto	Cobalto – cromo
A base de níquel	Níquel – cromo

Cuando se trata de sistemas colados en odontología el oro tipo IV es el ideal por sus resistencias mecánicas y su mínima corrosión, en comparación con otros tipos de metales y aún más en comparación con los metales no preciosos. Mientras tanto los metales base como el Ni-Cr por su módulo de elasticidad muy grande puede llevar a una fractura a la raíz y por su dureza la corrección del poste puede ser muy complicado ajustarla y el Cr-Al tiene un módulo de elasticidad más favorable, pero tiene una pobre resistencia a la corrosión comprometiendo el tratamiento y puede producir fracturas en la dentina, a pesar de que son muy usados en la odontología no son nada favorables y en cambio la aleación de plata – paladio es más viable por tener características similares al oro y es relativamente más barato.²

2.4 Estéticos

Recientemente para enfrentar los problemas de la corrosión y bimetalismo de los metales se han propuesto los postes colados estéticos, ya sean estos de cerámica, resina acetilica o composites reforzados con fibras. Estos materiales cumplen con el criterio estético, pero su empleo es casi nulo por su alto costo, por lo difícil que es manipularlo, realizarlo, su excesiva rigidez y la pobre calidad de adhesión a los cementos resinosos.^{3, 11}

También hay estudios donde se mezclan los materiales para la formación de un núcleo de cerámica para compensar la falta de estética del metal, aun se sigue probando pero es poco recomendada (figura 9).²⁹

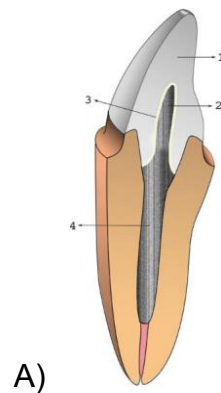


Figura 9 A) Diagrama del Poste modificado con el exterior de cerámica. B) Muestra de un poste modificado con cerámica.



2.5 Procedimiento

A continuación se explica el procedimiento para la preparación del conducto:

6,30

- Aislamiento absoluto
- Desobturar el conducto con fresas PEESO o Gates-Glidden
- Toma de radiografía para verificar que no quede restos de gutapercha
- Tima de impresión
- Prueba del poste y adaptación
- Tomar una radiografía para verificar sellado y longitud
- Limpieza del conducto
- Secar el conducto
- Cementación
- Colocar provisional

Ventajas:

- Adaptación al conducto
- Resistencia a las fuerzas
- Retención máxima del poste
- Poste y núcleo del mismo material

Desventajas

- Costo elevado
- Como mínimo se necesita 2 citas
- Muy rígidos
- Mayor estrés (efecto cuña)
- Corrosión (en caso de ser metálico)
- Difíciles de retirar



CAPITULO 3 POSTES PREFABRICADOS

En búsqueda de reducir el tiempo de trabajo en clínica y evitar mandar los trabajos al laboratorio desde la década de los 60's se empezó a usar los postes prefabricados metálicos y a finales del siglo XX los no metálicos. Estos materiales nos dan la ventaja de trabajar de una forma más conservadora, pero por lo mismo al no estar íntimamente adaptado a las paredes del conducto, existe una menor retención mecánica y hay una mayor posibilidad de que se desalojen.

En la actualidad el odontólogo general usa de forma constante este sistema de postes por su fácil manipulación, bajo costo y el tiempo reducido de trabajo.

Como tal los postes prefabricados son estructuras rígidas con formas y tamaños predefinidos, dándonos a entender que la importancia de la preparación del conducto es de suma importancia ya que a diferencia de los colados muestran una mejor adaptación a los conductos pequeños y circulares.^{3,11}

3.1 Metálicos

Los postes prefabricados metálicos, al igual que los postes colados, obtienen sus características gracias a la aleación por las cuales están conformadas y tienen un alto módulo de elasticidad. Fabricados principalmente por acero inoxidable o titanio.

Pueden presentarse con diferentes diseños y con superficies lisas o roscadas. En la actualidad se sugiere, si es que se usan, los roscados para aumentar la retención y compensar la falta de adhesión, pero este mismo factor altera los tejidos dentales, llevándolos a ser los menos recomendados.¹¹



3.1.1 Acero

Los postes de acero se encuentran en desuso ante la presencia de los de titanio y los no metálicos. En el caso de que sean usado son para la obtención de impresiones en negativo para la formación de un poste colado.

3.1.2 Titanio

Entre todos los postes prefabricados metálicos, los de titanio presentan mejor resultados gracias a su biocompatibilidad, como su resistencia a la corrosión y su módulo de elasticidad, considerándolo como un material bioinerte.

Estos postes están formados por una aleación de un 99.8% de titanio y tiene un diseño para que sean fáciles de colocar, de una manera rápida, fácil y segura.

El titanio como tal es un metal abundante, con un aspecto plateado- grisáceo y un poco brillante, con una densidad estructural de 4.5g/cm, lo que nos muestra a ser el metal mas ligero en el campo odontológico.³¹

Ventajas:

- El 99.8% de titanio puro biocompatible, no se corroe y es compatible con los materiales dentales
- Fácil de trabajar y de manipular sin comprometer el conducto
- Las rejillas de ventilación anti- rotación a lo largo de toda su longitud , alivia la presión hidrostática

Desventajas:

- Color gris
- Al ajustarla en boca tiende a chipear
- Radiopacidad ligera



- Remoción difícil

3.2 No metálicos

En la década de los noventa Duret propuso el uso de los postes de resina reforzados con fibras usando una técnica que evitaba la unión de materiales con características biomecánicas diferentes y cuya cualidad mas importante era su modulo de elasticidad similar a la dentina y no fue hasta que se empezaron a usar mas las restauraciones cerámicas con traslucidez, cuando se empezaron a definir los requisitos estéticos para muñones y endopostes.^{3,}

11

3.2.1 Fibra de carbono

Los postes de fibra de carbono fueron los primeros a surgir en la odontología siendo sus principales para su uso la resistencia y flexibilidad relativa, facilidad de colocación o extracción, para el tratamiento endodóntico, sin embargo su color negro altera el efecto estético y, por lo tanto, no se pueden utilizar en situaciones clínicas en las que se planifican posteriores coronas no metálicas y translúcidas. También presenta radiolúcidos, lo que impide su identificación y localización en las radiografías, se a tratado de buscar una solución a estos defectos como capas externas mas blancas con cuarzo, mejorando su apariencia estética.^{3, 11}

3.2.2 Zirconia

La Zirconia es una estructura cermanica que tiene como característica principal su resistencia a cualquier estructura protésica, de estos postes existen los vaciados e inyectados. Esos postes fueron desarrollados con un fin estético y pueden ser cementados directamente en el conducto radicular, siendo el núcleo coronario por resina o fabricado en el laboratorio (figura10).^{24, 33}

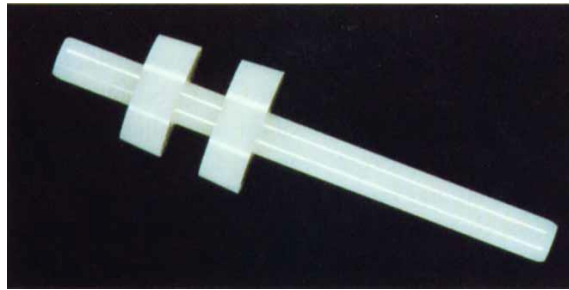


Figura 10 Poste de Zirconica con anillos

Para su elaboración en el laboratorio a diferencia de los metálicos es que se deben tomar de forma indirecta y de ahí realizar un encerado para después colarlo en vidrio y este vidrio se creamiza mediante tratamiento térmico y se adapta el color.

La cerámica por inyección consiste en un poste radicular de zirconio, así como la cerámica de inyección con óxido de zirconio para la reconstrucción de muñones (técnica directa) o mediante cerómeros, ionómeros y resinas (técnica indirecta).

A pesar de la coloración compatible con la estética y una resistencia satisfactoria, el alto módulo de elasticidad de los postes aumenta el riesgo de fractura radicular.

Hoy en día por los estudios realizados y evidencias clínicas, el uso de estos postes no es lo ideal. ^{11, 24, 32, 33}

Ventajas:

- Estéticos
- Radiopacos
- Se pueden adaptar con facilidad con la cera
- Se puede usar como cemento el ionómero de vidrio



Desventajas

- Costo elevado
- Muy rígidos
- Difícil de ajustar
- Difícil de extraer

3.2.3 Fibra de vidrio

Los postes de fibra son producidos con fibras de refuerzo dispuestas longitudinalmente e inmersas en una matriz resinosa.

Varios estudios han demostrado que estos postes son los mas eficientes Su principal ventaja era que eran más flexibles que los postes de metal y tenían aproximadamente el mismo módulo de elasticidad (rigidez) que la dentina.^{3, 11}

Específicamente, las restauraciones posteriores de material compuesto reforzado con fibra reforzada contemporánea han manifestado tasas de supervivencia satisfactorias durante períodos de seguimiento relativamente largos. La efectividad clínica de tales restauraciones se ha atribuido principalmente al comportamiento más biomimético de las publicaciones de fibra reforzada.

Específicamente, en presencia de los postes de fibra menos rígidos, las fracturas de la raíz son muy raras, y es más probable que ocurran fallas restaurables, como el despegue posterior. Debido a una mayor similitud en las propiedades elásticas con la dentina, los postes de fibra reforzada permiten una distribución de tensión relativamente uniforme en el diente y los tejidos circundantes, lo que produce un efecto protector contra la fractura de la raíz.



Las simulaciones de análisis de elementos finitos tridimensionales han señalado la importancia de preservar el efecto de la férula y el uso de materiales restauradores con propiedades elásticas. Similar a la dentina, como los compuestos de resina, para un rendimiento más favorable de los dientes restaurados bajo estrés. Los resultados de los ensayos clínicos controlados aleatorios, tanto prospectivos como retrospectivos, proporcionan evidencia para respaldar el uso de postes de fibra reforzada para la restauración de dientes tratados endodóticamente.

Además del comportamiento biomecánico favorable, otras propiedades ventajosas de los postes de fibra han contribuido a su rápida difusión entre los clínicos. Los postes de fibra simplifican el procedimiento de restauración post-endodóptica en comparación con el uso de postes de yeso, al eliminar el paso de laboratorio.

Los postes de fibra son relativamente fáciles de quitar al perforar el medio del poste con un instrumento ultrasónico o rotatorio, en caso de que sea necesario un retratamiento endodóptico y las propiedades ópticas más favorables para reproducir el aspecto natural del diente restaurado.^{3, 11, 15, 34,}

35

3.3 Preparación

El procedimiento para la preparación del conducto es la siguiente:^{11,30}

- Aislamiento absoluto
- Desobturar el conducto con fresas PEESO o Gates-Glidden
- Desacuerdo con el kit en uso se usan los ensanchadores que estén mejor adaptados al conducto sin desgastar mucho tejido
- Toma de radiografía para verificar que no quede restos de gutapercha
- Prueba del poste y adaptación
- Tomar una radiografía para verificar sellado y longitud



UNIVERSIDAD NACIONAL AUTÓNOMA DE MÉXICO



- Limpieza del conducto
- Secar el conducto
- Aplicación de silano en el poste
- Acondicionamiento ácido adhesivo del canal
- Cementación
- Colocar provisional



CAPÍTULO 4 MATERIALES DE NUCLEO

La colocación del material de restauración del poste es nuestra

4.1 Resina

La resina está compuesta por moléculas de BIS-GMA y/o UDMA, TEGDMA, como material orgánico, más partículas finas inorgánicas, recubierto por un agente acoplador a base de un silano órgano funcional, así como activadores iniciadores e inhibidores de las reacciones de polimerización.

La presencia del material de relleno las hace resistentes a cargas y a la abrasión, disminuyendo la contracción de polimerización y los cambios de volumen por temperatura y absorción de líquidos.

Los núcleos de resina han mostrado una mejor mecánica en comparación con otros materiales ya que su principal ventaja es la adhesión al diente y a varios postes, son fáciles de manipular, colocar y son altamente estéticos.^{12,}

28

4.2 Amalgama

La amalgama dental es un material con mucho éxito dental y a pesar de que existen varias aleaciones, los mas recientes tienen una gran resistencia a la compresión y un modulo alto de elasticidad. Se sabe que en los 80's se usaban la amalgama sin poste y solo se compactaban en el conducto radicular. Actualmente no son muy usados por una búsqueda de algo más estético y evitar la posibilidad de una intoxicación con mercurio pero siguen siendo un material altamente favorable para el uso en la odontología.^{12, 36}



4.3 Ionómero de vidrio

El ionómero de vidrio es un material cario estático cuya estructura no es la mejor para ser un núcleo ya que no soporta grandes cantidades de fuerza en el diente por lo tanto están contraindicado en dientes anteriores o con un alto grado de destrucción dental, normalmente se usan para fijar estructuras metálicas realizadas fuera de boca, también como forro o base en cualquier proceso odontológico y como material de restauración en las cavidades en los cuellos de los dientes.^{12, 28, 36}



CAPÍTULO 5 CEMENTOS

La importancia del tipo de cemento utilizado para el anclaje de postes ha sido sobre enfatizado en la literatura dental ya que nos permiten la unión de las restauraciones indirectas a la preparación dentaria, y deben cumplir con ciertas características como: ²⁵

- Deben ser fluidas
- No espesas
- Insolubles
- Biocompatible
- Resistentes a la tracción y compresión
- Adhesivos
- Baja o nula solubilidad
- Fácil manipulación

Entre los cementos más comunes encontramos los siguientes:

Fosfato de zinc

Introducido en 1879 y es de los cementos mas viejos y usados en la historia de la odontología. Formado por un polvo, que contiene el 75% de oxido de zinc y el 13% de óxido de magnesio, y un líquidoconteniendo ácidofosfórico, agua y fosfato de aluminio. La reacción química da como resultado zinc.³⁷

- Extremadamente exitoso cemento estándar.
- Alta solubilidad en la cavidad bucal.
- Falta de verdadera adherencia.
- Propiedades físicas adecuadas.
- Facilidad de aplicación.
- Barato.
- Retención mecánica



Ionómero de vidrio

Cemento fabricado desde los 70's llegando a sobresalir por su versatilidad clínica y reduciendo la probabilidad de un daño pulpar. Los dos componentes del ionómero de virio es un polvo, el cual está formado por silicio, calcio, alúmina y fluoruro como materia principal y bario, estroncio y otros elementos metales para que sea radiopaco, y un líquido el cual está formado actualmente por ácido tricarboxílico.³⁷

Gracias al uso del ácido este material se logra adherir al las superficies dentales,

- Carioestáticos expansión térmica similar a la dentina
- Adhesión química
- Baja resistencia a la tensión
- Susceptibles a la humedad

En general el ionómero es muy útil en función como cemento por su eficiencia al sellado, su biocompatibilidad, su adhesión y aunque estudios demuestran resultados diferentes, los reportes clínicos en humanos como animales es satisfactoria.

Cemento a base de resina

El éxito que han tenido las resinas ante la buena adhesión con los dientes se ha buscado que este tenga una forma fluida la cual pueda ser usada para juntar otros materiales en el ámbito protésico con todos los materiales desde metales hasta cerámicas.^{28,37}

- Hay una mayor retención para los postes cementados con resinas adhesivas
- La solubilidad más baja entre todas. cementos
- Mayor resistencia a la compresión



Híbrida de ionómero y resina

Es una mezcla de los dos elementos anteriores en donde los monómeros se pueden polimerizar de forma química y fotónica. La mecánica de adhesión es igual que la del ionómero de vidrio y aunque existen estudios, no hay datos suficientes para sustentar su eficiencia, pero se ha demostrado una mejor adhesión en comparación con los cementos de ionómero convencionales, una mayor contracción y presencia de microfiltraciones en comparación con el ionómero general. ^{28, 37,38}

- Liberación de fluoruro y efecto anticariogénico.
- Insoluble.
- Proporcionar una buena retención de prótesis.
- Absorbe agua y se expande con el tiempo y hay evidencia anecdótica de que volumétrico
- La expansión del cemento fracturará todas las coronas de cerámica y debe evitarse cementación de los postes porque probablemente cause una fractura vertical de la raíz



CONCLUSIONES

Para concluir con este trabajo entendemos que para la colocación de un poste siempre va depender del nivel de daño estructural que tenga el órgano dental y el tipo de restauración final.

Por lo tanto esto es lo que se propone para la colocación de postes por diente y material:

Dientes anteriores y premolares

Daño en surco y mínimo daño coronal: No es necesario la colocación de un poste, el poste solo dañaría más la estructura dental y es más propensa a fracturarse.

Daño moderado coronal (4 a 2 mm de corona dental): Los postes colados no son la opción más óptima, por su módulo de elasticidad elevado y la íntima relación con el conducto puede llevar a una fractura, en los postes prefabricados los óptimos son los de fibra de vidrio cilíndricos lisos por su mínimo estrés en el conducto y su estética.

Daño severo: La opción ideal es un poste colado para que exista una mejor retención y adaptación. El material ideal sería de un metal noble o titanio. El poste prefabricado no es lo ideal ya que estos pueden comprometer el diente en la adaptación para este.

Dientes posteriores

Daño presente en oclusal: no es recomendado el uso de postes y con la colocación de una incrustación onlay y el interior sea restaurado con ionómero de vidrio y resina es suficiente si es que no presenta riesgo de fractura por la oclusión que presente.



En el caso que la destrucción del diente sea menor al 50% o solo perdiera 2 paredes el uso de postes prefabricados es el ideal. En tanto a material los postes de fibra de vidrio cónicos o paralelos con retención son los mas favorables ya que estos distribuyen bien las fuerzas, los de titanio también son una buena opción pero su retención en general es mecánica y si el conducto tiene una buena cantidad de dentina los pernos atornillados son una opción pero no la ideal ya que pueden llevar a la fractura del diente.

Si el diente presenta una destrucción mayor al 50% o perdió 3 paredes lo ideal es un poste colado de metal noble y en el caso de que se vaya a usar una restauración estética uno de Zirconia, solo si presenta una buena oclusión.

También tenemos que considerar que la principal razón para el fracaso de los tratamientos con postes es por la falta de información sobre los materiales y la práctica del odontólogo.



REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

1. Guzman B H, Arana G G, Blanco R G, Buenahora T M, Calvo R J, Estefan J A et al. Biomateriales odontológicos de uso clínico. 5th ed. ECOE; 2013.
2. Estrela C. Endodonticscience. 2nd ed. São Paulo: Artes Medicas; 2009.
3. Scotti R, Ferrari M. Pernos de fibra. 1st ed. España: Masson; 2004.
4. Fernandes A, Shetty S, Coutinho I. Factors determining post selection: a literature review. *TheJournalofProstheticDentistry*. 2003;90(6):556-562.
5. Singla K, Singla R, Kansal G, Bansal Y. Criterias For Post Selection - A Review. *Journalof Dental Herald*. 2014;1(4):1 - 4.
6. Goodacre C, Spolnik K. The Prosthodontic Management of Endodontically Treated Teeth: A Literature Review. Part II. Maintainingthe Apical Seal. *JournalofProsthodontics*. 1995;4(1):51-53.
7. Berutti E, Gagliani M, Amato M. Manual de endodoncia. 1st ed. Caracas: Amolca; 2017.
8. Williams C, Kumar M, Bajpai M, Agarwal D. Prosthodontic Management of Endodontically Treated Teeth: A Literature Review. part. 2014;10(1):45 - 50.
9. Goodacre C, Spolnik K. The Prosthodontic Management of Endodontically Treated Teeth: A Literature Review. Part III. ToothPreparationConsiderations. *JournalofProsthodontics*. 1995;4(2):122-128.
10. Grewal P, Grewal K, Grover D. A Literature Review of Different Criterias for Selecting and Cementing a post- A review. *JournalofClinical and Experimental Dentistry*. 2011;;e321-e324.
11. Muniz L. Rehabilitaciónestética en dientes tratados endodónticamente. 2nd ed. Sao Paulo: Santos Editora; 2011.



12. Hargreaves K, Berman L. Cohen's Pathways of the Pulp Expert Consult. 11th ed. San Antonio: Elsevier HealthSciences; 2015.
13. STOKES A. Post crowns: a review. International EndodonticJournal. 1987;20(1):1-7
14. Goracci C, Ferrari M. Current perspectives on post systems: a literature review. Australian Dental Journal. 2011;56:77-83.
15. Moharamzadeh K. Diseases and conditions in dentistry. 1st ed. Sheffield: Wiley-Blackwell;.
16. Al Subait A. Success and Survival Rates of Teeth Restored With Cast Post and Core among National Guard Health Affairs Patients, Riyadh, Saudi Arabia. Advances in Dentistry& Oral Health. 2016;2(2):1 - 6.
17. Machado J, Almeida P, Fernandes S, Marques A, Vaz M. Currently used systems of dental posts for endodontic treatment. ProcediaStructuralIntegrity. 2017;5:27-33.
18. Kainose K, Nakajima M, Foxtan R, Wakabayashi N, Tagami J. Stress distribution in root filled teeth restored with various post and core techniques: effect of post length and crown height. International EndodonticJournal. 2014;48(11):1023-1032.
19. Pardeep S, Kirtika S, Aditi S, Gyanander A, Sandeep M. MULTIDISCIPLINARY APPROACH FOR MANAGEMENT OF ENDODONTICALLY TREATED MUTILATED TOOTH –CASE REPORT. IJRDO-JournalofBiologicalScience. 2018;3(5):72 - 81.
20. Mandri María N, Aguirre Grabre de Prieto A, Zamudio María E. Sistemas adhesivos en Odontología Restauradora. Odontoestomatología. 2015;26(Noviembre):50 - 56.
21. Hidalgo Lostaunau R. Reacción de la dentina a los sistemas adhesivos resinosos: aspectos biológicos relacionados y biodegradación de la capa híbrida. Revista Estomatológica Herediana. 2008;18(1):50-64.
22. Vano M, Goracci C, Monticelli F, Tognini F, Gabriele M, Tay F et al. The adhesion between fibre posts and composite resin cores: the



- evaluation of microtensile bond strength following various surface chemical treatments to posts. *International Endodontic Journal*. 2006;39(1):31-39.
23. Zalkind M, Shkury S, Stern N, Heling I. Effect of prefabricated metal post-head design on the retention of various core materials. *Journal of Oral Rehabilitation*. 2000;27(6):483-487.
 24. MEYENBERG K, LÜTHY H, SCHÄRER P. Zirconia Posts: A New All-Ceramic Concept for Nonvital Abutment Teeth. *Journal of Esthetic and Restorative Dentistry*. 1995;7(2):73-80.
 25. Bass E. Cast post and core foundation for the badly broken down molar tooth. *Australian Dental Journal*. 2002;47(1):57-62.
 26. Awad M. Custom-Made Post and Core - Part I: Technique to Fabricate Direct Custom-Made Post with Resin Pattern. *Journal of Dental Health, Oral Disorders & Therapy*. 2014;1(3):1-2.
 27. Awad M. Custom-Made Post and Core - Part II: Fabrication of Direct Resin Core Using Special Mold. *Journal of Dental Health, Oral Disorders & Therapy*. 2014;1(3):1-2.
 28. Barcelo Santana F, Palma Calero J. *Materiales Dantales: conocimientos básicos aplicados*. 3rd ed. Mexico: Trillas; 2008.
 29. Deger S, Akgungor G, Caniklioglu B. An alternative method for fabricating a custom-made metal post with a ceramic core. *Dental Traumatology*. 2005;21(3):179-182.
 30. Žarow M, D'Arcangelo C, Felipe L, Paniz G, Paolone G. *EndoProsthodontics*. 1st ed. Quintessence;.
 31. Cedillo Valencia J, Ávila Pando C. Postes flexibles de titanio. *ADM*. 2010;7(5):241-248.
 32. Piconi C, Rimondini L, Cerroni L. *El zirconio en odontología*. 1st ed. Caracas: Amolca; 2011.



33. PFEIFFER P, SCHULZ A, NERGIZ I, SCHMAGE P. Yield strength of zirconia and glass fibre-reinforced posts. *Journal of Oral Rehabilitation*. 2006;33(1):70-74.
34. Maroulakos G, Nagy W, Kontogiorgos E. Fracture resistance of compromised endodontically treated teeth restored with bonded post and cores: An in vitro study. *The Journal of Prosthetic Dentistry*. 2015;114(3):390-397.
35. Amin R, Mandour M, Abd El-Ghany O. Fracture Strength and Nanoleakage of Weakened Roots Reconstructed Using Relined Glass Fiber-Reinforced Dowels Combined with a Novel Prefabricated Core System. *Journal of Prosthodontics*. 2014;23(6):484-494.
36. Jhavar N, Bhondwe S, Mahajan V, Dhoot R. Recent Advances in Post Systems: A Review. *Recent Advances in Post Systems: A Review*. 2018;1(3):128 – 136
37. Phillips R, Skinner E. *Skinner's science of dental materials*. 12th ed. Philadelphia: Saunders; 2013.
38. Rashidan N, Esmaili V, Alikhasi M, Yasini S. Model System for Measuring the Effects of Position and Curvature of Fiber Reinforcement Within a Dental Composite. *Journal of Prosthodontics*. 2010;19(4):274-278.