



UNIVERSIDAD NACIONAL AUTÓNOMA DE
MÉXICO



FACULTAD DE ODONTOLOGÍA

OPCIONES PARA LA RESTAURACIÓN DE DIENTES
TRATADOS ENDODÓNICAMENTE CON DIVERSOS
SISTEMAS DE POSTES.

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:

LUIS ANTONIO ACEVEDO RAMÍREZ

TUTOR: MTRO. IGNACIO VELÁZQUEZ NAVA



Universidad Nacional
Autónoma de México

Dirección General de Bibliotecas de la UNAM

Biblioteca Central



UNAM – Dirección General de Bibliotecas
Tesis Digitales
Restricciones de uso

DERECHOS RESERVADOS ©
PROHIBIDA SU REPRODUCCIÓN TOTAL O PARCIAL

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

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

Muchas personas han contribuido de una u otra forma a la elaboración de este trabajo, quiero expresar mi más sincero agradecimiento a mi Tutor de Tesina, Mtro. Ignacio Velázquez Nava por su generosidad al brindarme la oportunidad de recurrir a su capacidad y experiencia en un marco de confianza, afecto y amistad, fundamentales para la creación de este trabajo.

También debo mencionar a los compañeros *y amigos que no quiero olvidar en este momento* con los que compartí *buenos pequeños y grandes momentos cada día, que merecen sin duda este recordatorio*

Mi último agradecimiento, pero por nada el menos importante va dirigido a tres personas, mis padres y mi hermana; por creer en mí y por todo su apoyo.

GRACIAS.

ÍNDICE

I.	INTRODUCCIÓN.....	6
II.	PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA.....	9
III.	JUSTIFICACIÓN.....	9
IV.	OBJETIVO.....	9

CAPÍTULO 1 GENERALIDADES

1.1	Definición de poste.....	10
1.2	Indicaciones para la restauración con postes.....	11
	1.2.1 Dientes anteriores.....	12
	1.2.2 Premolares.....	12
	1.2.3 Molares.....	13
1.3	Planeamiento de la restauración con postes.....	13
	1.3.1 Análisis oclusal.....	13
	1.3.2 Remanente coronario.....	13
	1.3.3 Anatomía radicular interna.....	14
	1.3.4 Anatomía radicular externa.....	14
	1.3.5 Localización del diente.....	14
	1.3.6 Salud periodontal.....	14
	1.3.7 Tratamiento endodóncico preexistente.....	15
1.4	Factores en la preparación del conducto.....	15
	1.4.1 Extensión longitudinal.....	15
	1.4.2 Inclinação de las paredes del conducto.....	16
	1.4.3 Diámetro del poste.....	16
	1.4.4 Características superficiales del poste.....	17
1.5	Factores que determinan la selección de un poste.....	17
	1.5.1 Longitud de la raíz.....	17
	1.5.2 Anatomía dental.....	17
	1.5.3 Anchura del poste.....	18
	1.5.4 Configuración del conducto y adaptabilidad del poste.....	19
	1.5.5 Estructura coronal.....	19
	1.5.6 Material y diseño del poste.....	19
	1.5.7 Compatibilidad del material.....	19
	1.5.8 Capacidad de unión.....	20

CAPÍTULO 2

CLASIFICACIÓN Y TIPOS DE POSTES

2.1	Clasificación de acuerdo al material de elaboración.....	21
2.1.2	Postes colados o fundidos.....	21
2.1.3	Postes prefabricados.....	21
2.2	Clasificación de acuerdo al diseño del poste.....	22
2.3	Tipos de postes.....	22
2.3.2	Postes colados o fundidos.....	22
2.3.3	Postes prefabricados metálicos.....	24
2.3.4	Postes de zirconio.....	25
2.3.5	Postes de fibra de carbono.....	26
2.3.6	Postes de fibra de vidrio.....	27

CAPÍTULO 3

COMPORTAMIENTO Y PROPIEDADES MECÁNICAS IDEALES

3.1	Principios importantes para la restauración.....	29
3.1.2	Características ideales de un poste.....	29
3.1.3	Retención y resistencia.....	30
3.1.4	Efecto cuña.....	31
3.1.5	Efecto férula.....	32
3.1.6	Adhesión pos prolongación de los conductos radiculares...33	
3.1.7	Fuerza / tensiones.....	33
3.1.8	Presión hidrostática.....	35
3.1.9	Aleaciones y corrosión.....	36
3.2	Fracaso clínico.....	36
3.2.2	Fractura.....	37
3.2.3	Pronóstico para dientes restaurados con postes.....	39

CÁPITULO 4 MATERIALES PARA LA RESTAURACIÓN DEL MUÑÓN PROTÉSICO

4.1	Principios para la reconstrucción.....	41
4.1.2	Amalgama de plata.....	42
4.1.3	Ionómeros de vidrio.....	42
4.1.4	Compómeros.....	43
4.1.5	Resina de composite.....	43

CAPÍTULO 5 CEMENTACIÓN

5.1	Propiedades de los cementos.....	46
5.1.2	Biocompatibilidad.....	46
5.1.3	Adhesión.....	46
5.1.4	Espesor de película.....	47
5.1.5	Solubilidad.....	47
5.1.6	Resistencia de unión.....	47
5.1.7	Radiopacidad.....	47
5.1.8	Propiedades estéticas.....	48
5.2	Cementos.....	48
5.2.2	Cemento de fosfato de zinc.....	48
5.2.3	Cemento de policarboxilato de zinc.....	48
5.2.4	Cemento de ionómero de vidrio.....	49
5.2.5	Cemento de ionómero de vidrio modificado por resina.....	50
5.2.6	Cemento de resina o cemento dual.....	50
V.	Conclusiones.....	52
VI.	Fuentes bibliográficas.....	53

I. INTRODUCCIÓN

Clínicamente nos encontramos con situaciones diversas en las que existen grandes pérdidas de estructura coronaria dental, resultantes de una gran cantidad de factores.

La colocación de cualquier forma de retención intrarradicular, ya sea un poste prefabricado o un poste colado no es indicativo de que estos dientes puedan ser reforzados, pues la pérdida de la estructura coronal y la desvitalización requerirán de cuidados clínicos adicionales.

Según Kobayashi los sistemas de postes se han usado en odontología por más de 250 años pues Pierre Fauchard ya había descrito el empleo de postes metálicos atornillados en las raíces de los dientes para retener la prótesis y Harris recomendó un poste o "pivote" para conservar la corona artificial dentro de una raíz extirpada, mientras que Claude Houton diseñó una corona de oro con un poste de oro que se colocaba dentro del conducto radicular. Durante este periodo se desarrolló también la corona Richmond la cual era retenida por un poste con un frente de porcelana que funcionaba como retenedor de una prótesis.¹

Posteriormente la corona-poste fue reemplazada por postes colados confeccionados como unidad independiente de la corona. Esta técnica de dos fases permitía una adaptación marginal superior y no limitaba el trayecto de la inserción de la corona, además permitía reemplazar restauraciones deterioradas sin tener que retirar el poste, pero las desventajas en los diseños llevaron a la búsqueda de nuevas alternativas en la reconstrucción intrarradicular.

Actualmente, en la utilización de postes colados (metal y cerámica) se realiza la forma idéntica de la estructura a ser reconstruida, el propósito de reproducir el conducto radicular es el de disminuir el espesor del agente cementante, así como la participación biomecánica en la restauración. Los postes colados son realizados en un mínimo de dos citas clínicas.

También existe una variedad de sistemas de postes prefabricados, éstos son clasificados de diferentes maneras, según la forma, el material y la superficie. La variedad de materiales en la fabricación es muy amplia.

En la década de los ochentas Sorensen y Martinoff demostraron que no hay “refuerzo” radicular con la colocación de un poste, por lo que se entiende que un diente tratado endodóncicamente, que sufra pequeña pérdida estructural no requiere poste intrarradicular.²

Chalifoux realizó un protocolo de clasificación asociando al tipo de carga incidente de los dientes tratados endodóncicamente³ mientras que Pegoraro y colaboradores indicaron que en el material de relleno la estructura dentinaria remanente y el material elegido son interdependientes en la resistencia final del diente preparado, es decir, uno contribuye para aumentar la resistencia estructural del otro.⁴

El propósito de este trabajo es mostrar las opciones para la restauración de dientes tratados endodóncicamente, pues la búsqueda de la restauración ideal ha sido muy compleja, ya que hoy en día gracias a la tecnología disponemos de un amplio abanico de materiales cada vez de mayor calidad así también de mayores alternativas para la reconstrucción intrarradicular con diversos sistemas de postes.

Duret y sus colaboradores mencionaron las características de un material ideal para la reconstrucción intrarradicular; éstas indicaban una forma idéntica a la estructura perdida, propiedades físico-mecánicas semejantes a las de la estructura a ser sustituida y una composición compatible con adhesión.

Hasta hace algunos años era casi un protocolo que todo diente tratado endodóncicamente tenía como única alternativa la de recibir un poste intrarradicular metálico, ya sea prefabricado o colado. Algunos estudios cuestionan a favor o en contra la utilización de estos postes; Torbjörner y sus colaboradores encontraron hasta dos veces y media la cantidad de fracturas radiculares en dientes restaurados con postes

colados al uso de postes prefabricados,³ lo que también coincide con otros autores, Chang y Millstein llegaron a afirmar que los postes colados son más fiables porque el potencial de fracasos aumenta con el mayor número de materiales restauradores envueltos.⁵

Diversas investigaciones han creado líneas de postes prefabricados de los que actualmente existe una variedad de sistemas clasificados de acuerdo a la forma, el material y la superficie, alternativas que fueron lanzadas al mercado exigidas esencialmente para la confección de las prótesis libres de metal y a los cuales también se le atribuyen propiedades físicas, mecánicas y una serie de ventajas y desventajas para la práctica clínica protésica.

Según Morgano el mercado internacional viene utilizando postes prefabricados hace mucho tiempo, pero la oferta de sistemas de postes fue muy alta en los últimos años; sumándose a este hecho la variedad de situaciones clínicas encontradas, se verificó que había mucha dificultad en la selección del sistema ideal para un determinado caso.⁶

II. PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA

En la actualidad, la utilización de nuevos y mejores materiales en la práctica clínica es de gran importancia, en base a esto los más recientes sistemas de postes están siendo utilizados debido a su excelente estética, a su fácil manipulación y a la relación tiempo-costo-beneficio como uno de los materiales de elección; aún así, existe cierta desconfianza por parte de algunos clínicos al uso de estos postes frente a los postes convencionales. La búsqueda de la restauración ideal para dientes tratados endodóncicamente ha sido muy compleja, y sigue existiendo una controversia, un verdadero dilema para la elección del sistema más adecuado para un caso en particular.

III. JUSTIFICACIÓN

La elección para la restauración de un diente tratado endodóncicamente debe obedecer un criterio de diagnóstico anatómico interno y externo, remanente coronario, oclusión y tipo de reconstrucción protésica; y no a una alternativa que proporciona fácil adaptación y menor tiempo de trabajo.

IV. OBJETIVO

Describir las opciones para la restauración de dientes tratados endodóncicamente con diversos sistemas de postes.

CAPÍTULO 1

GENERALIDADES

1.1 Definición de poste

La búsqueda de la restauración ideal para dientes tratados endodóncicamente ha sido muy compleja, los dientes con poca estructura coronal necesitan postes para incrementar la retención de la restauración coronaria, y por otro lado, el uso de postes como refuerzos a un diente despulpado para resistir la fuerza oclusal es difícil de justificar y posiblemente sea mayor el daño que causa.⁷

En realidad, colocar un poste puede predisponer a un diente a una fractura. Una vez descubierto que los postes no refuerzan al diente (sino que sirven solamente para sostener el muñón), La dentina provee de una base sólida para la restauración de dientes. La fuerza estructural del diente depende de la cantidad y la fuerza de la dentina así como su integridad y forma anatómica

Según el Glossary of Prosthodontics Terms (Glosario de Términos utilizados en Prostodoncia), define el *dowel* como: “un poste, normalmente realizado en metal, cementado en el conducto radicular preparado en un diente natural. Cuando se combina con un muñón o una corona artificial, proporciona retención y resistencia a la restauración.”⁸

Los postes también son denominados por diferentes nombres:

- Restauraciones intrarradiculares
- Anclajes intrarradiculares
- Endopostes
- Tornillos
- Pernos
- Espigas
- Muñón espigo

Otra definición nos dice que el poste o perno es una restauración intrarradicular, cuya finalidad es la de proporcionar una base sólida sobre la cual puede fabricarse la restauración final del diente. Sus funciones principales son: la retención, el refuerzo de la estructura dentaria remanente y reemplazo de la estructura dentaria faltante.⁹ (Fig.1).

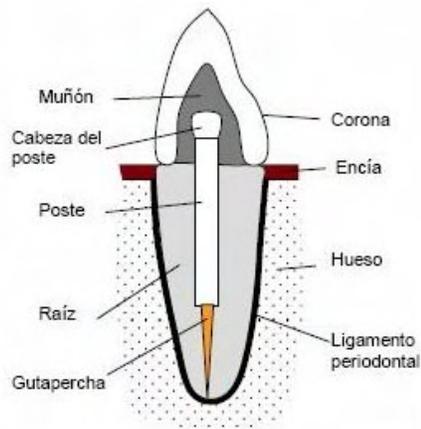


Fig.1 Diente con restauración endodóncica mediante un poste.⁹

1.2 Indicaciones para la restauración con postes

Los postes están indicados para situaciones en las cuales los dientes presentan una corona clínica con cierto grado de destrucción y que aparte necesitan un tratamiento protésico, pues para la planificación de estos casos es necesario realizar la reposición de la corona perdida para obtener una restauración final exitosa.

El propósito principal de un poste es retener un núcleo o muñón en un diente con gran pérdida de estructura coronal.¹⁰

Las técnicas y materiales usados para restituir una corona varían según el grado de destrucción de la porción coronaria y si el diente presenta o no vitalidad pulpar.

Sorensen y Martinoff demostraron no haber “refuerzo” radicular con la colocación de un poste, y que un diente tratado endodóncicamente, que sufra pequeña pérdida estructural no requiere poste intrarradicular.²

Si existiera aproximadamente la mitad de la estructura coronal, que es la responsable de la retención por fricción de la restauración, puede ser colocado material de relleno (amalgama, resina, ionómero o compómeros) y pueden ir acompañados por tornillos o pines intradentarios o intrarradicales.⁴

1.2.1 Dientes anteriores

Los dientes anteriores con un mínimo de pérdida de estructura coronal pueden ser restaurados conservadoramente con material de relleno. Si un diente anterior endodóncicamente tratado necesita recibir una corona, un poste es una indicación para ello. En la mayoría de los casos, el resto de la corona tendrá una estructura muy delgada después de haber recibido tratamiento endodóncico y de ser preparado para una corona. Los dientes anteriores y laterales deben resistir varios tipos de fuerzas, los conductos son demasiado pequeños para una adecuada resistencia sin un poste. El remanente coronal dental y la estructura funcional son requisitos para determinar si un diente anterior requiere o no un poste.¹¹

1.2.2 Premolares

Suelen ser más voluminosos que los dientes anteriores, son dientes con raíces relativamente pequeñas, por estas razones, requieren postes con más frecuencia que los molares.¹² Los premolares son los dientes más sometidos a fuerzas laterales durante la masticación. El resto de la estructura coronal del diente y las exigencias funcionales, una vez más, son los factores determinantes.¹¹

1.2.3 Molares

Los molares deben recibir una cobertura cuspídea. Estos dientes deben resistir las fuerzas verticales principalmente.¹¹ En los molares que requieren un poste, éste debe ser colocado en el conducto más grande y más recto, que es el conducto palatino en molares superiores y el conducto distal en los molares inferiores. Rara vez se requiere más de un poste en un molar.¹²

1.3 Planeamiento de la restauración con postes

Cada diente con previo tratamiento endodóncico tendrá remanente coronario y anatomía radicular únicos por lo cual no existe un seguimiento específico para su restauración. El protocolo para restaurar un diente tratado endodóncicamente debe considerar varios factores:

1.3.1 Análisis oclusal

Su importancia radica en la determinación de la intensidad, la dirección y el tipo de fuerza que recaerá sobre el diente.

1.3.2 Remanente coronario

La altura y el volumen del remanente supraóseo son importantes para la elección del material restaurador y del retenedor intrarradicular. Para corona total los postes colados serán indicados para dientes anteriores y premolares con menos del 50 % de la corona clínica remanente. En los molares si existen 2 o más paredes presentes, se puede colocar material de relleno con o sin poste y si existiera menos de 2mm de altura coronal el poste colado es la opción restauradora.⁴

1.3.3 Anatomía radicular interna

Es un importante factor a ser considerado por la presencia de interferencias para la inclinación del poste a ser utilizado, es decir; la altura, la forma, el volumen de la cámara pulpar y el número de conductos, la inclinación y la forma expansiva de los conductos radiculares.

Una raíz curva o corta no permite una colocación adecuada del poste y en raíces rectas existe una mayor dislocación apical por carga vertical y oblicua. Los conductos elípticos o de paredes muy divergentes no son los más adecuados para colocar postes prefabricados, raíces muy divergentes con gran remanente coronario dificultan la colocación de postes colados.¹³

1.3.4 Anatomía radicular externa

Presencia de concavidades y curvaturas acentuadas que limitan la indicación y el uso de diversos tipos de postes.

1.3.5 Localización del diente

El factor a ser considerado es la incidencia de las fuerzas oclusales, los dientes desvitalizados posteriores están sujetos a cargas de mayor intensidad que en la región anterior. Torbjörner encontró un porcentaje mayor de fracasos en la región maxilar anterior, justificando este hallazgo por la mayor incidencia de fuerzas horizontales en los dientes.¹³

1.3.6 Salud periodontal

La inserción de un poste ya sea colado o prefabricado puede inducir fuerzas durante la colocación o durante la función, esto también está relacionado la cementación.⁴

1.3.7 Tratamiento endodóncico preexistente

La evaluación de la calidad de la obturación endodóncica, el nivel apical del tratamiento y la presencia de lesiones periapicales son datos que pueden indicar la necesidad de retratamiento endodóncico antes de la colocación del poste.

1.4 Factores en la preparación del conducto

Existen cuatro factores que deben ser analizados para una retención adecuada del poste:

1.4.1 Extensión longitudinal

Como regla general la extensión general del poste debe de ser $2/3$ de la extensión longitudinal total del remanente dental, tomando en consideración la cantidad mínima de 4 mm de material obturador que se deja en la porción apical del conducto para garantizar un sellado efectivo (Fig.2), la extensión adecuada en la raíz proporcionará una distribución de fuerzas uniforme a lo largo de toda la superficie radicular, disminuyendo la posibilidad de fracturas.¹²

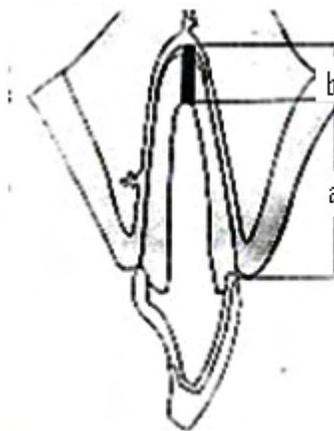


Fig.2 a) Debe presentar $2/3$ de la longitud del remanente dental y b) sellado endodóncico apical de 4 mm.⁹

1.4.2 Inclínación de las paredes del conducto

En paredes inclinadas, el poste, además de presentar retención que en paredes paralelas, también desarrolla una mayor concentración de esfuerzos en sus paredes circundantes lo cual puede generar un efecto de cuña y posiblemente podría fracturarse.¹⁴ (Fig.3)

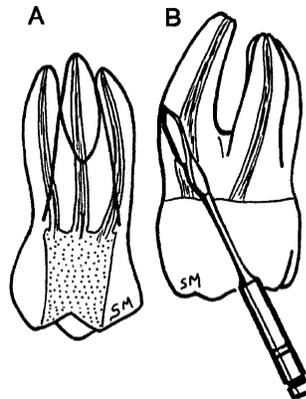


Fig.3 Inclinación de las paredes del conducto

A) Raíces relativamente rectas

B) Raíces curvas que pueden provocar perforación o concentración de esfuerzos.¹²

1.4.3 Diámetro del poste

Es importante para la retención de la restauración y para resistir las fuerzas de la masticación. Cuanto mayor es el diámetro del poste, mayor es su retención y resistencia pero debe considerarse el posible adelgazamiento de la raíz remanente. El diámetro del poste debe ser hasta $1/3$ del diámetro total de la raíz y el espesor de la dentina debe ser más amplio en la cara vestibular de los dientes anteriores superiores debido a la incidencia de fuerzas que es mayor en este sentido.¹⁴

1.4.4 Características superficiales del poste

Estas características aumentan la retención del poste el cual puede presentar superficies lisas, o pueden ser torneadas de forma irregular o rugosa.

1.5 Factores que determinan la selección de un poste

La mayoría de los dientes tratados endodóncicamente requieren la colocación de un poste, la elección de éste es amplia y variada pues existe una gran disponibilidad ya que en las últimas décadas se han desarrollado novedosos sistemas. La selección del poste es importante porque puede tener una influencia en la longevidad del diente.

1.5.1 Longitud de la raíz

La longitud y la forma de la raíz son determinantes para la longitud del poste. Se ha demostrado que la restauración con un poste largo tendrá mayor duración, mayor será la retención y la distribución de las fuerzas. Sin embargo, no siempre existe la posibilidad de utilizar un poste largo, especialmente cuando la raíz es corta o curva.¹³

1.5.2 Anatomía dental

Cada diente presenta características anatómicas y dimensionales distintas que pueden afectar negativamente la colocación del poste. Debe evaluarse la longitud y anchura de la raíz, la estructura del canal y el tejido duro que rodea a las restauraciones.¹²

1.5.3 Anchura del poste

Stern y Hirshfeld sugirieron que la anchura del poste no debe ser superior a un tercio de la anchura de la raíz en su dimensión más estrecha (Fig.4). El enfoque de esta proposición fue defendido con el propósito de preservar la estructura del diente.¹³



Fig.4 La anchura del poste debe ser 1/3 de la anchura de la raíz.¹⁰

La influencia de la anchura también ha sido estudiada en relación a la retención y a la resistencia a la fractura, se ha demostrado que el aumento en la anchura no tiene ningún efecto significativo sobre su retención, además ofrecen menor resistencia a la fractura de la raíz por mayor disminución en el ancho de la dentina.²

El diámetro del poste debe ser lo más pequeño como sea posible pero sin comprometer la rigidez necesaria.¹⁰

1.5.4 Configuración del conducto y adaptabilidad del poste

Se ha demostrado que un conducto cónico ofrece mayor resistencia a la fractura en comparación con los conductos de paredes paralelas.¹³ (Fig.5)

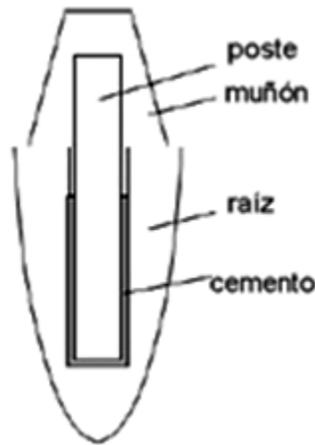


Fig.5 El conducto paralelo ofrece menor resistencia a la fractura.⁷

1.5.5 Estructura coronal

La parte del diente encima del margen debe ser por lo menos 1.5 a 2 mm para lograr resistencia.¹³

1.5.6 Material y diseño del poste

El material debe tener propiedades físicas similares a la de la dentina, asociarse a la estructura del diente, y ser biocompatible. También debería actuar como un amortiguador mediante la transmisión limitada de estrés en la estructura residual del diente.⁷

1.5.7 Compatibilidad del material

Diversas aleaciones metálicas pueden conducir a la corrosión y estos productos corrosivos pueden causar según se ha postulado un cambio en el volumen y una causa de fractura de la raíz. Con la disponibilidad de materiales no metálicos el factor corrosión se elimina.

1.5.8 Capacidad de unión

Esto indica que un núcleo puede ser colocado en el poste y la estructura del diente de manera que el sistema poste/corona pueda funcionar como una unidad, aunque algunas veces puede ser difícil debido a las propiedades físicas de los materiales y de la estructura del diente.⁷

CAPÍTULO 2

CLASIFICACIÓN Y TIPOS DE POSTES

2.1 Clasificación de acuerdo al material de elaboración

A los postes los podemos clasificar de acuerdo al material de elaboración y/o de acuerdo a su diseño y forma:

2.1.2 Postes colados o fundidos

Son elaborados a partir de un modelo de cera o resina, y generalmente realizados como unidad poste-muñón, a través de un modelado (Técnica directa) o un moldeado (Técnica indirecta) y pueden ser metálicos o estéticos. Las aleaciones utilizadas pueden ser preciosas como el oro tipo III y IV o semipreciosas como plata-paladio, aunque también se utilizan aleaciones no preciosas a base de cobre-aluminio.⁴

Los postes colados son indicados para dientes cuyo remanente coronario no sea suficiente.

2.1.3 Postes prefabricados

a) De acuerdo al material pueden ser: metálicos (acero inoxidable, titanio) o no metálicos (fibra de carbono, fibra de vidrio, fibra de cuarzo, zirconia).

b) De acuerdo a su diseño y forma: cónicos, paralelos, híbridos, activos, pasivos y lisos.

Están indicados para cuando un diente presenta tratamiento endodóncico y mantiene parte considerable de la corona clínica con el fin de aumentar la resistencia del material de relleno.

2.2 Clasificación de acuerdo al diseño del poste

- *Cónicos:* Preparación del conducto muy conservadora por la forma natural del canal, poca retención.
- *Paralelos:* Preparación del conducto extensa, sobre todo en la zona apical, buena retención.
- *Híbridos:* Combinación de la forma paralela en las 2/3 partes coronales de la longitud del poste y cónico en 1/3 apical. Buena retención sin necesidad de extender la preparación del conducto radicular.
- *Activos:* Se atornillan a la dentina [máxima retención] pero con peligro de fractura radicular vertical (no deben de forzarse).
- *Pasivos:* La retención del poste es básicamente por el cemento o la adhesión del poste a la dentina.
- *Lisos:* Poco retentivos.¹⁵

2.3 Tipos de postes

2.3.2 Postes colados o fundidos

Fueron utilizados durante muchos años y son todavía utilizados en la práctica clínica, pero han dejado de ser una primera opción porque para su colocación requieren dos factores, tiempo de trabajo y tiempo de laboratorio.

Son elaborados en un mínimo de dos sesiones clínicas. En la primera sesión se preparan los conductos radiculares; para la segunda sesión se obtiene un patrón con

resina acrílica autopolimerizable ya sea directa o indirectamente. De la misma forma se pueden individualizar tanto postes de resina acrílica polimerizados para fabricar un poste metálico convencional (Fig.6) o un poste de zirconio para ser fundido en cerámica inyectable (Fig.7).



Fig.6 Poste colado metálico.¹⁵



Fig.7 Poste colado cerámico.¹³

No obstante, hay estudios que informan de una alta tasa de éxito con estos postes y coronas pues ofrecen ventajas en ciertas situaciones clínicas. Puede estar indicado en dientes pequeños, tales como los incisivos mandibulares, cuando es mínima la estructura coronal del diente, por ejemplo, cuando se requieren múltiples postes donde es más eficiente hacer una impresión y fabricar en el laboratorio.¹⁴

Quizás el mayor inconveniente para postes y núcleos de fundición metálicos es su contraindicación en áreas que requieren una restauración estética.

Algunas de sus ventajas:

- Mejor adaptación
- Radiopacidad
- Menor película de cemento³

Algunas de sus desventajas:

- Requieren 2 sesiones clínicas
- Alta rigidez
- Costo de laboratorio
- Puede causar efecto de cuña debido a su forma cónica
- En el caso de los metálicos: color desfavorable³

2.3.3 Postes prefabricados metálicos

Los postes prefabricados suelen ser de latón, aleaciones de oro, aleaciones de titanio, aleaciones de níquel cromo y acero inoxidable. Son muy rígidos, y con la excepción de las aleaciones de titanio, muy fuertes. Son redondos y ofrecen poca resistencia a las fuerzas de rotación, esto no es un problema si sigue siendo adecuada la estructura del diente.⁴ (Fig.8)

Los postes pasivos cónicos ofrecen la menor retención dentro de los postes prefabricados, pero permite la eliminación mínima de remanente dental porque la forma cónica se parece a la morfología del canal radicular.¹² Si existe una adecuada longitud del canal son una buena opción, especialmente en las raíces finas como la de los premolares superiores. Una longitud adecuada se considera superior a 8 mm.⁶



Fig.8 Postes prefabricados metálicos.¹⁵

Estos sistemas pueden presentar una superficie lisa o una rosca retentiva para el cemento, pero en ningún caso existe un contacto íntimo entre el perno y la superficie radicular. No proporcionan una retención activa en el interior del conducto radicular y se utilizan generalmente con cualquier tipo de cemento.

Los postes de titanio se introdujeron por preocupación por la corrosión. La mayoría de las aleaciones de titanio utilizadas son similares a la radiodensidad de la gutapercha y son a veces difíciles de detectar en las radiografías. Los postes de titanio tienen una baja resistencia a la fractura, lo que significa que no son fuertes lo suficiente como para ser utilizados en zonas posteriores.¹⁰

El uso de ultrasonido puede ser necesario para eliminar los postes de titanio, que puede ser perjudicial para los dientes o los tejidos circundantes. Por estas razones los postes de titanio y latón deben evitarse, ya que no ofrecen ventajas reales.

Algunas de sus desventajas es que al compararlo con el módulo de elasticidad de la dentina, éste es más alto por lo que existe mayor incidencia de fracturas radiculares, también están relacionadas con los fenómenos de corrosión del metal,¹⁵ los fenómenos de bimetalismo y de alergias a alguno de los componentes de la aleación y las transparencias discrómicas estéticas en restauraciones libres de metal.

2.3.4 Postes de zirconio

Fueron desarrollados con zirconio tetragonal, su resistencia a la flexión es aproximadamente de 1400 MPa, y muy buena su estética. Tiene una incompatibilidad química con las resinas compuestas, pero para suplir esta desventaja se crearon anillos prefabricados de zirconio que se colocan en la porción coronaria para facilitar la reconstrucción con resina compuesta o si se prefiere una corona de porcelana.¹⁵

Gracias a sus características estéticas y a su biocompatibilidad han conseguido difusión en la práctica clínica. Como ya se mencionó estos postes eliminan los

problemas biológicos y estéticos pero no resuelven los problemas estructurales de la reconstrucción por su rigidez.¹⁶

Un poste extremadamente rígido como el de zirconio crea una concentración de tensión elevada y no uniforme que se descarga de manera irreversible sobre la estructura residual del diente.¹⁶

Estos postes están indicados para las reconstrucciones coronales de composite, pero cuando la cantidad de material es elevada el composite no es lo suficientemente rígido para soportar una corona solo de cerámica.

2.3.5 Postes de fibra de carbono

Duret en 1990 codificó la utilización de postes de resina epoxi reforzados con fibras de carbono y propuso una técnica que evitaba la unión de materiales con características biomecánicas diferentes.

Su constitución es: fibras de carbono longitudinales 64%, matriz epóxica 36%. Las fibras de carbono brindan mayor rigidez dando una resistencia a la fatiga de 1440 MPa aproximadamente,¹⁵ esta rigidez hace que sea altamente resistente a la fractura comparado con otros postes metálicos del mismo diámetro. El desgaste para la colocación de este poste es menor lo cual es conveniente para mejorar la resistencia del diente resultado de un mayor remanente radicular.

Su modulo de elasticidad de 21 GPa es semejante al de la dentina 18GPa y como consecuencia tiene una mejor transmisión y distribución de fuerzas mas uniformes hacia la raíz y el periodonto.¹⁵

Una de sus desventajas es la ausencia de radiopacidad y una de sus ventajas es que en caso de retratamiento endodóncico la remoción es muy simple (Fig.9).



Fig.9 Poste de fibra de carbono.¹⁵

2.3.6 Postes de fibra de vidrio

Este poste esta compuesto de fibras unidireccionales, de coloración adecuada para dar una buena estética, además transmite la luz hasta el ápice y por ello se recomienda el uso de cemento dual.¹⁷ En el mercado se encuentran en forma cónica y cilíndrica. Una de sus ventajas es la de poder ser removidos con instrumentos rotatorios convencionales. Su extremo afilado permite una buena adaptación en conductos estrechos (Fig.10).



Fig.10 Postes de fibra de vidrio.¹⁵

Los postes de fibra de vidrio tienen un módulo de elasticidad al de la dentina, lo cual permite una restauración libre de tensión interna. La el diseño de la parte coronal de

algunos postes da una buena retención para el material de reconstrucción del muñón. La forma paralela permite una buena retención del poste en el conducto, mientras que las estrías permiten la creación de un candado mecánico para el cemento. Los diseños pasivos permiten la utilización de técnicas de cementación con resina dual.⁷

Este tipo de postes son un nuevo sistema restaurador: los diferentes componentes de la restauración (poste, cemento, material de reconstrucción y dentina) constituyen un complejo estructural y mecánicamente homogéneo.

Las cargas funcionales sobre la prótesis son absorbidas de igual forma que sobre un diente íntegro.¹⁷

CAPÍTULO 3

COMPORTAMIENTO Y PROPIEDADES MECÁNICAS IDEALES

3.1 Principios importantes para la restauración

3.1.2 Características ideales de un poste

En 1990 duret y colaboradores describieron las características ideales para los postes intrarradiculares:

- Deben tener la forma del volumen dentinario perdido.
- Propiedades mecánicas similares a las de la dentina.
- Exigir mínimo desgaste de la estructura dental remanente.
- Ser resistente para soportar la carga masticatoria.
- Presentar un modulo de elasticidad similar al de la dentina (esto ayuda a disminuir el riesgo de fracturas radiculares y/o de los postes).⁶

También existen características ideales para los sistemas de postes prefabricados:

- Paredes paralelas
- Superficie dentada o rugosa
- Pasividad
- Diámetro menor a 1.3 mm
- Radiopacidad
- Estéticos⁷

3.1.3 Retención y resistencia

La retención de un poste se refiere a la capacidad para resistir fuerzas verticales de desalojo. La retención está influenciada por la longitud, diámetro y conicidad, la fijación del cemento utilizado, y si es un poste activo o pasivo.¹⁰

Los postes paralelos son más retentivos que los postes cónicos, así también los postes activos son más retentivos que los postes pasivos.¹³ Aun cuando la retención se puede aumentar ligeramente por la ampliación del diámetro del poste, la pérdida de estructura dental debilita el diente. Por lo tanto, este no es un método recomendado para aumentar retención.¹⁰

Resistencia se refiere a la capacidad del poste y los dientes para soportar las fuerzas laterales y de rotación y está influenciada por el resto del remanente coronal, la longitud y la rigidez del poste y la presencia de características antirotacionales.¹³

La mayoría de los postes no metálicos tienen superficie lisa, es decir son pasivos, esa característica genera problemas de retención para la reconstrucción de un muñón en coronas muy destruidas.

En cuanto mas compatible sea la forma del poste a la luz del conducto radicular mejor será la adaptación y menor la espesura de la película de cemento, lo que aumenta la estabilidad del sistema de retención en la porción intrarradicular.

Con relación a las propiedades mecánicas, los dos materiales que pueden ser utilizados en postes colados (metal cerámica) tienen módulos de elasticidad que pueden ser mucho mayores que el de la dentina, lo cual se traduce en una mayor inducción de esfuerzos en la raíz y por lo tanto una mayor predisposición a la fractura. Con relación a esto, ambos materiales presentan esta desventaja frente a algunos postes prefabricados.

Los postes cónicos tienen un efecto de cuña mientras que los paralelos distribuyen la fuerza uniformemente en la raíz.¹³

Los postes activos son metálicos e inducen al estrés en la colocación y en la función concentrándose la fuerza en las roscas que se fijan a la dentina.

Dentro de los postes pasivos encontramos a algunos postes metálicos, de fibra de vidrio, fibra de carbono, zirconio y fibra de cuarzo, estos tienen una tendencia a sufrir microfiltración por utilizar técnicas de cementación adhesivas.

3.1.4 Efecto cuña

Este efecto es ejercido por los postes sobre la estructura radicular y es un fenómeno común a todos los medios de retención metálicos, entre los cuales también se encuentran los tornillos autorroscables.

Según la forma del poste y bajo cargas masticatorias, estas estructuras metálicas provocan una sobrecarga en algunas zonas radiculares que estando debilitadas por el tratamiento endodóncico pueden llegar a fracturarse.¹⁵ (Fig.11)

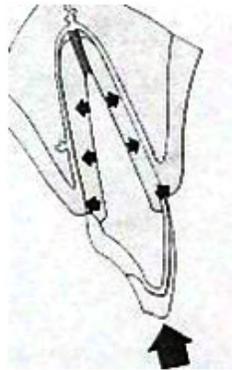


Fig.11 Acción del poste sobre las paredes del conducto, el efecto cuña provoca fractura longitudinal de la raíz.⁹

Con el fin de reducir los riesgos de fracaso autores como Sorensen, Martinoff y Engleman propusieron utilizar el “efecto férula” para evitar el efecto cuña,¹⁵ sugiriendo que se dejara una cierta cantidad de estructura coronaria residual para que de esta

forma las cargas oclusales se distribuyan de una forma más uniforme a lo largo de la superficie radicular externa.

3.1.5 Efecto férula

Dentro de la preparación para un muñón colado se debe de preservar la estructura dentaria sólida, en donde la línea de acabado de la preparación debe ser apical al margen del muñón colado para ser posible que la corona rodee al diente y lo proteja externamente.¹⁸

En la elección de la restauración de dientes que no tienen estructura coronal suficiente es necesario encerrar de 1.0 a 2.0 mm de estructura axial vertical dentro de las paredes de una corona creando un efecto de casquillo alrededor del diente que lo protegerá de una fractura (Fig.12).¹⁹ Si el margen de la corona no está situado sobre la estructura dentaria sólida, el riesgo de fractura radicular aumenta considerablemente.

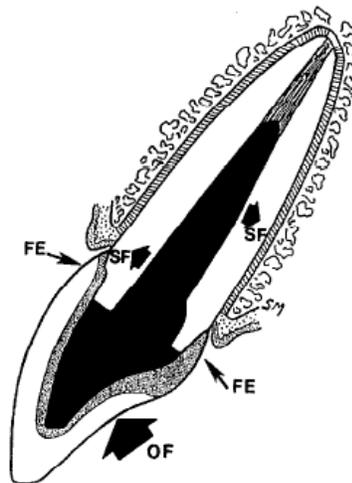


Fig.12 OF – Fuerza oclusal
SF – Propagación de fuerza
FE- Efecto férula.¹²

3.1.6 Adhesión por prolongación de los conductos radiculares

Para realizarlo es requisito previo que el diente esté tratado endodóncicamente en forma correcta. Se utiliza para anclar incrustaciones metálicas, postes, muñones y prótesis fijas totales, como también para introducir en ellos postes prefabricados que sean la base de retención de restauraciones plásticas directas, como las amalgamas o las resinas compuestas.¹⁹

Su diseño debe seguir todos los principios aplicables en prótesis fijas unitarias totales o en la confección de poste-muñon colado, es necesario decir que la exigencia mínima es que la profundidad del conducto pueda alojar un poste que tenga una longitud a lo menos igual a la longitud de la corona clínica.¹⁹

3.1.7 Fuerza / tensiones

El concepto de fuerza nace del segundo principio de Newton o de masa definida como el producto de la masa de un cuerpo por la aceleración producida. Una fuerza no es aplicada sobre un punto, sino que más bien sobre un área determinada, lo que hace que el concepto de fuerza se transforme en el concepto de presión.

Recordemos que todo cuerpo sometido a una fuerza (acción) le pondrá a ésta otra de sentido opuesto (reacción) en su misma dirección, por lo tanto, podríamos decir que en un poste una presión externa reaccionará en contra de ella con una presión interna y de sentido contrario a la que se le llama tensión.²⁰

Las tensiones las podemos clasificar en: compresivas, traccionales, de corte, de flexión y de torsión.

- *Carga compresiva*, aplicada a un poste le provocará tensiones de reacción que cuando son superadas harán que el poste comience primero a deformarse elásticamente para luego que la carga sea aumentada hacerlo permanentemente,

hasta que finalmente la carga es de tal magnitud que vence la resistencia del poste y lo fracturará.²¹ (Fig.13)

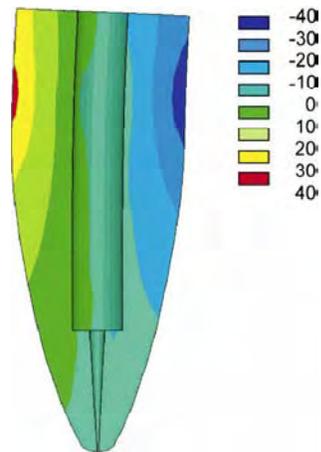


Fig.13 Distribución de tensión (positiva) y compresión (negativa).¹⁹

- *Resistencia máxima y resistencia a la ruptura*, el límite de ruptura o fractura en los metales se denomina a la tensión máxima que el poste puede soportar antes de romperse y que es condicionante, en los metales, con la resistencia máxima de ruptura.²¹
- *Tensión traccional*, cuando un poste está sometido a estas tracciones comienza a disminuir su sección o grosor en su parte media.²² (Fig.14)

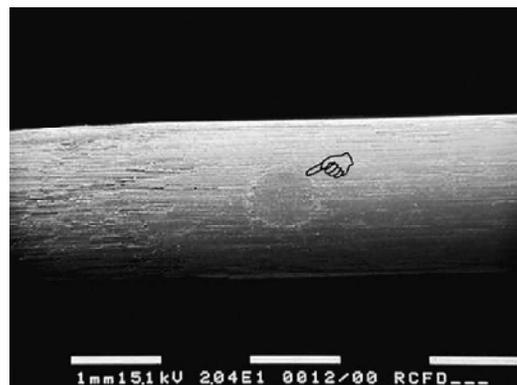


Fig.14 Tensión traccional.¹⁴

- *Resistencia a la compresión*, esto sucede cuando se somete a la compresión y su ruptura es consecuencia de una serie de tensiones muy complejas que se generan

en el poste. Las cargas compresivas que actúan en la ruptura de un poste cilíndrico generan dos tipos de tensiones: las de cizallamiento y las traccionales. Las primeras adoptan la forma de cono en ambas superficies del cuerpo, y las segundas, se generan desde la parte central del cilindro hacia las paredes laterales.²²

- *Torsión o trenzado*, es el giro o rotación de un cuerpo sobre su eje longitudinal axial cuando al menos uno de sus extremos se encuentra fijo. La torsión genera una tensión de cizallamiento e imprime un movimiento de rotación.²³

La fuerza de torsión puede dar lugar a aflojar y desplazar el poste del conducto radicular, provocando el fracaso del sistema.²³ Por lo tanto, el diseño y la capacidad de retención del sistema del poste seleccionado desempeñarán un papel clave en la estabilización y el mantenimiento de la restauración coronaria.

3.1.8 Presión hidrostática

La cementación desempeña un papel importante en el aumento de la retención, la distribución de tensión entre las irregularidades de sellado entre el conducto y el poste. Durante la cementación, aumenta la tensión en el canal radicular debido a la presión hidrostática. Esto podría ser evitado si el diseño del poste permitiera la salida del agente cementante. La presión también depende de la viscosidad del cemento, cuanto más viscoso mayor es la presión hidrostática.¹²

3.1.9 Aleaciones y corrosión

Todo componente confeccionado en metal o aleación que vaya a utilizarse debe de ser completamente inerte desde el punto de vista químico. No debe corroerse (ataque

químico en el que el componente pierde realmente metal) o deslustrado (ataque químico en la que una reacción superficial altera el color del componente).

- *Corrosión química y electroquímica*

La corrosión química puede afectar dientes y cualquier tipo de restauración, y se debe al ataque de solubilización en ácidos y la electroquímica es propia de los metales y se debe a la diferencia de potencial electromotriz que pueda tener una pareja de restauraciones efectuadas con metales o aleaciones distintas o una sola aleación que por sus diferentes fases que la componen pueda generar en sí misma este tipo de fenómeno.²⁰

3.2 Fracaso clínico

Un factor importante relacionado con la resistencia es el fracaso clínico. Todo sistema de postes tiene un porcentaje de fracaso, por ejemplo, los dientes restaurados con postes menos rígidos, tales como los de fibras, tienden a tener deficiencias que tienen más probabilidades de fracaso. El tipo de material básico también afecta la longevidad del poste.

Siempre que sea posible se preservará la estructura del diente, tanto estructura coronal y radicular del diente deben ser conservados. En la mayoría de los casos, la preparación de un poste requieren la eliminación mínima de la dentina radicular esta remoción sólo debilita la raíz. Se ha demostrado que el cementado de postes de metal no fortalece la raíz, la fortalece inicialmente, pero este efecto de fortalecimiento se pierde poco tiempo después que el diente está expuesto a funciones que debilitan la dentina.²⁴

La literatura presenta diferentes evaluaciones de fracasos de postes. La mayor incidencia de fracaso en tratamientos de conductos es:

- *Desalajo*: Poste muy corto, muy ancho, contaminación del cemento, corrosión, etc.

- *Fractura radicular*: Postes forzados, postes paralelos, atornillados, presión hidráulica del cemento, efecto de cuña, etc.
- *Fractura del poste*: Poste muy delgado, estrés a la corona, interferencias oclusales, etc.
- *Perforaciones*: Mala instrumentación del conducto, uso incorrecto de instrumentos rotatorios. No hay diferencia entre restauraciones individuales y prótesis parciales fijas, ni entre zonas de la boca.²⁴

3.2.2 Fractura

Cuando la parte coronal de un diente reconstruido con poste se ve sometida a una fuerza, los diferentes materiales de los cuales está compuesto el poste pueden soportar distintas tensiones según sus diferentes propiedades mecánicas. El poste está situado en el centro de la raíz y ocupa un volumen que ocupa el eje neutro, donde las fuerzas se igualan a cero. Por este motivo mecánico, el poste no podrá nunca reforzar a la raíz dentaria, en el mejor de los casos se comporta de forma neutra.²⁴

Si el poste es mucho más rígido que los materiales que lo rodean, como el cemento adhesivo, la reconstrucción coronaria y la dentina, tenderá a no deformarse aunque la estructura circundante esté próxima a su límite elástico o a su resistencia máxima.²⁰ Esto es lo que ocurre con los postes colados o prefabricados de tipo activo: la corona protésica transmite las cargas al poste, el cual, al ser grande y rígido (150-200 GPa) y estar en contacto estrecho con la dentina transfiere la energía de la tensión directamente a los tejidos dentales, donde al principio se disipa como deformación elástica. Cuando la tensión supera el límite elástico y la fuerza de cohesión del tejido, la raíz se rompe. Si el poste es pasivo el pronóstico puede ser mejor para la raíz, ya que el cemento cede primero lo cual provoca la separación del poste.²²

En la actualidad las propiedades de un poste de fibras satisfacen distintas necesidades. Hay que tener en cuenta que un diente con tratamiento endodóncico es mas resistente cuanto más tejido dental se conserva, por otro lado, los conductos delgados presuponen el uso de postes de diámetro pequeño lo que repercute en su resistencia y deformación.²²

Un poste delgado se flexiona siempre con cargas menores que un poste de diámetro mayor por lo que es menos resistente a las tensiones aplicadas.²² Es preferible un poste con resistencia y un modulo elástico elevados en tanto que puede usarse en diámetros pequeños, lo que permite maximizar la cantidad de tejido dentario disponible.

Para sostener adecuadamente el muñón es necesario un poste rígido y resistente. No importa lo tenaz y resistente que sea el material que constituye el muñón; si las fuerzas oclusales sobrepasan el límite elástico del poste, toda la carga repercutirá sobre la interfase muñón – dentina.²²

Respecto a los módulos de flexibilidad encontramos que la dentina tiene 18 Gpa, las fibras (carbono, cuarzo y vidrio) varían desde 29 hasta 50 Gpa, el titanio 110 Gpa, el acero inoxidable 193 Gpa y la zirconia 220 Gpa.²⁴

Un poste con un módulo muy bajo puede ceder, en particular si se asocia con muñones poco rígidos. Si se restauran con una corona, los sistemas de este tipo sometidos a los regímenes de carga cíclica de la masticación presentan flexiones microscópicas.²¹ El cemento y las interfases adhesivas ceden poco a poco, sin mostrar necesariamente ningún signo clínico.

Se puede afirmar que cuanto más bajo es el módulo elástico del poste, mayor es la probabilidad que tiene la restauración de ceder (Fig.15), mientras que la raíz tiene una probabilidad elevada de sobrevivir. Si el perno tiene una resistencia y un módulo elevado, ocurre lo contrario.²²

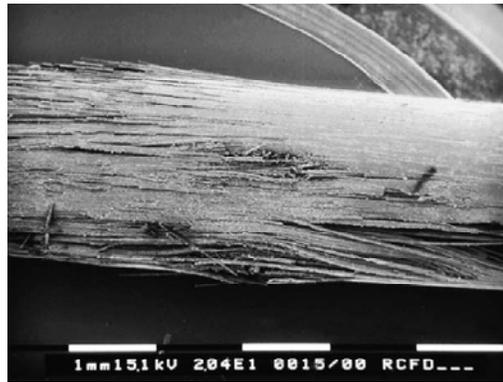


Fig.15 La fatiga y el bajo módulo elástico causa la ruptura del poste.¹⁴

3.2.3 Pronóstico para dientes restaurados con postes

La longevidad es a veces difícil de comparar debido a diferencias en el diseño del poste y en la cantidad de la estructura coronal del diente y la calidad del sellado de la misma. Mentick informó 82% de éxito en 516 dientes anteriores restaurados con postes metálicos colocados 10 años antes. Torbjorner informó de un 2.1% de fallos en 788 dientes con postes de metal durante un año. Otro estudio calcula la tasa media de supervivencia de los dientes con postes de metal la cual es de 17.4 años. Weine informó de 9 fracasos en dientes restaurados con 138 postes y núcleos colados. En un estudio de 25 años de seguimiento, se demostró que la longevidad de los dientes después del tratamiento endodóncico y la restauración con un poste y corona es la misma que en los dientes con pulpas vitales y coronas. La mayoría de los estudios clínicos recientes han examinado dientes restaurados con postes de fibras y se observó períodos bastante cortos. En un estudio retrospectivo, Ferrari informó de un 3.2% el fracaso de 1306 postes de fibra de 1 a 6 años. Un estudio sobre postes de fibra de carbono informó que existe un 7.7% de fracaso en 52 dientes con un seguimiento medio de 28 meses. Un estudio de postes de fibra de cuarzo informó un fracaso de 1.6% de en 180 dientes con un promedio de tiempo de 30 meses. Aunque estos estudios tienen períodos relativamente cortos los primeros resultados parecen prometedores.¹²

CÁPITULO 4

MATERIALES PARA LA RESTAURACIÓN DEL MUÑÓN PROTÉSICO

4.1 Principios para la reconstrucción

Respecto al muñón de un poste, éste debe de ser igual al de un diente ya preparado. Los materiales de restauración deben resistir la tensión producida por las fuerzas masticatorias.

Además del conocimiento de sus propiedades mecánicas, cuando se selecciona el producto a emplear para la reconstrucción de un diente desvitalizado se deben considerar múltiples factores, como la capacidad de adhesión, la facilidad de manipulación, el tiempo necesario para la aplicación y la capacidad de sellado.¹⁵ Se han empleado como materiales de restauración del muñón protésico a la amalgama, resinas de composite, ionómeros de vidrio modificados, algunos de ellos reforzados con partículas metálicas.

La capacidad de sellar de modo hermético la interfase diente-restauración es una de las características fundamentales de un material de reconstrucción. Se ha demostrado que muchos fracasos protésicos, clasificados como fracasos endodóncicos, son consecuencia directa del paso de bacterias a través de la luz del conducto.

La posibilidad de reconstruir un diente con un poste de fibra apenas terminado el tratamiento del conducto y de adaptar la restauración provisional en la misma sesión reduce la incidencia de infiltración bacteriana.¹⁵

Hay que recordar que existen algunos factores comunes a todos los materiales que pueden condicionar la duración de la reconstrucción, como la cercanía del margen protésico a la línea de terminación de la reconstrucción postendodóncica y la incapacidad del sellado de la restauración protésica provisional y definitiva. Los

márgenes de la restauración protésica deben cubrir al menos 2-3 mm de estructura dental y no deben terminar nunca en el material empleado para la reconstrucción del muñón.

4.1.2 Amalgama de plata

Ha sido el material más utilizado en odontología conservadora. Posee propiedades mecánicas adecuadas para resistir las tensiones masticatorias, presenta algunas desventajas respecto a los materiales de composite, el color intrínseco del material y la ausencia de adhesión a los tejidos dentales limitan la posibilidad de utilización en caso de reconstrucciones estéticas o en presencia de una excesiva destrucción del diente.

El uso de adhesivos amelodentinarios en asociación con restauraciones de amalgama compensa algunos aspectos desfavorables del material, como la infiltración marginal, la ausencia de refuerzo cuspeo y la falta de adhesión.¹⁵

4.1.3 Ionómeros de vidrio

Presentan una buena adhesión a la dentina, liberación de flúor y un bajo coeficiente de expansión térmica. La introducción de una matriz de resina y la posibilidad de fotopolimerización han facilitado las técnicas operatorias y mejorado las características mecánicas del material que, también en los ionómeros de vidrio modificados con resina o reforzados con partículas metálicas, siguen siendo inferior a la amalgama o a las resinas de composite.²⁵

4.1.4 Compómeros

Su resistencia a la abrasión es inferior si se compara con la de los composites de última generación o con la de la amalgama, aunque tiene un uso clínico similar al de los composites, ya que son fotopolimerizables, utilizables en asociación con un sistema adhesivo y permiten una buena elección del color. La liberación de flúor es, no obstante, discutida ya que tiene una elevada concentración de matriz de resina.²⁵

Por las propiedades mecánicas ligeramente inferiores a la de los composites parecen estar indicados en la reconstrucción del diente con tratamiento endodóncico solo en presencia de restauraciones protésicas que implican a un diente individual.¹⁵

4.1.5 Resinas de composite

Ofrecen diferentes ventajas respecto a los materiales precedentes, como una elevada adhesión a las estructuras dentales, una fácil manipulación, control del producto durante las fases clínicas y unas adecuadas propiedades mecánicas, algunas casi idénticas a las de la dentina.²⁵ Es el sustituto ideal de la dentina y en consecuencia el material de elección para la reconstrucción del muñón protésico y el módulo de elasticidad de algunas resinas de composite se acerca mucho al de la dentina,¹⁵ la variedad de colores de las resinas de composite permiten lograr el máximo beneficio estético. Sin embargo, el uso presenta desventajas intrínsecas al material, como el distinto sustrato dentinario, dentina esclerótica, humedad, tiempos y técnicas de grabado, escasa estabilidad dimensional, contracción durante la polimerización.

- *Composites fotopolimerizables*

Los composites de última generación, como los híbridos, los microhíbridos, los esferoidales de partículas finas o los composites de micropartículas tienen buenas propiedades mecánicas, así como un manejo y control fáciles durante las fases operatorias.²⁵

Se emplean comúnmente para la reconstrucción del muñón protésico cuando existe una suficiente cantidad de tejido residual o en los casos en los que se puede aplicar con facilidad una matriz metálica o transparente para contener el material de reconstrucción.²⁵

- *Composites auto y auto/fotopolimerizables*

Presentan características de composición y mecánicas similares a las de los composites fotopolimerizables. Se suelen emplear para la reconstrucción del muñón protésico cuando no existe una cantidad suficiente de tejido residual, cuando hay que reconstruir un muñón protésico ya preparado o en los casos en los que no se puede aplicar una matriz metálica o transparente para contener el material de reconstrucción.²⁵

- *Composites fluidos*

Nacieron para compensar una exigencia clínica no satisfechas por las características de los tipos precedentes de resinas de composite: la capacidad para ser inyectados que en términos de propiedades mecánicas corresponde a la viscosidad. Para la reconstrucción del muñón protésico, el uso de un composite fluido va siempre asociado a un composite híbrido o a un producto esferoidal de partículas finas que presentan propiedades mecánicas superiores.²⁵

CAPÍTULO 5

CEMENTACIÓN

Uno de los grandes problemas durante la cementación de un poste es la selección del material de cementación, en la cementación de un poste siempre es importante destacar que la preparación del conducto radicular y los principios de retención en el conducto pues no se puede responsabilizar solamente al agente de cementación por la retención de un poste intrarradicular, ya que la retención mecánica también contribuye de forma significativa para el éxito clínico de una restauración con poste.

Los agentes cementantes deben rellenar la interfase entre el conducto preparado (soporte) y el poste (retenedor), evitando que ésta se llene de bacterias y consecuentemente llegue a la degradación del soporte.¹²

Ninguno de los actuales cementos de fijación puede ser utilizado con éxito en un poste colocado con los principios correctos. Son cinco los cementos más comunes para cementación de un poste: Óxido de zinc y eugenol, Fosfato de zinc, Policarboxilato, Resina dual o cemento dual, Ionómero de vidrio y cementos de ionómero de vidrio modificado por resina.

Según Shillingburg los mecanismos de retención pueden ser divididos en unión mecánica, micromecánica y adherencia molecular.¹⁸

El cemento de fosfato es un buen representante de unión mecánica pues fija al poste por introducirse en pequeñas irregularidades de éste y del canal radicular. Para algunas situaciones la retención mecánica es insuficiente pues el humedecimiento puede llevar a la formación de poros en la superficie que permite la penetración de fluidos orales. Debido a tales deficiencias, el objetivo final es la unión química como medio de retención pues teóricamente la adhesión química puede resistir a la separación de la interfase y por lo tanto mejorará la retención.¹⁰

Los cementos de resina son un ejemplo de unión micromecánica, presentan resistencia a la tensión (entre 30 y 40 Mpa, cinco veces mayor que el fosfato de zinc) y cuando son utilizados sobre superficie irregular pueden crear una unión micromecánica eficaz.¹⁰

Los cementos de ionómeros y policarboxilato, poseen algunas cualidades adhesivas que están dadas por adherencia molecular donde participan fuerzas físicas y químicas. La adherencia molecular no debe ser considerada un mecanismo de unión independiente, sino como una manera de mejorar las retenciones mecánicas y micromecánicas, así como reducir la microfiltración.¹⁰

5.1 Propiedades de los cementos

5.1.2 Biocompatibilidad

Los materiales actualmente disponibles demuestran buen comportamiento biológico, aunque algunos efectos adversos que pueden ser detectados. Ocasionalmente algunos pacientes pueden presentar alergia pero es muy baja la incidencia.

5.1.3 Adhesión

Se considera como principal factor para la reducción de las microfiltraciones. La retención de un cemento tradicional depende de la biomecánica de la preparación.

Los cementos de resina han demostrado tener un aumento de retención cuando se comparan con los cementos de ionómero de vidrio y fosfato de zinc. Los cementos de resina presentan valores mayores de resistencia de adhesión y por lo tanto mayor resistencia a la ruptura cuando son comparados a los cementos tradicionales.¹²

5.1.4 Espesor de película

Éste puede influir directamente en el éxito clínico del poste, pues la cantidad de cemento retenida en la interfase del conducto y el poste es una determinante de la adaptación. El espesor de la película está influenciado por variables de manipulación como la temperatura y la proporción polvo/líquido.

5.1.5 Solubilidad

La solubilidad frente a los fluidos debería ser baja o nula, pues los cementos pueden estar expuestos a ácidos, cambios de pH y de la temperatura.

Los cementos de resina son considerados como insolubles en los fluidos orales, mientras que el fosfato de zinc presenta una solubilidad relativa en el agua y mayor en ácidos orgánicos y los cementos de ionómero de vidrio son susceptibles a la humedad durante su fraguado.¹²

5.1.6 Resistencia de unión

Un cemento ideal debería tener propiedades mecánicas suficientes para resistir las fuerzas funcionales, rupturas y fatigas por estrés.

5.1.7 Radiopacidad

Es una propiedad que debe buscarse en los agentes de cementación, permitiendo observar a través del examen radiográfico la línea de cementación.¹²

5.1.8 Propiedades estéticas

Es de gran importancia debido al aumento de translucidez demostrada por los materiales restauradores cerámicos y de polímero de vidrio. La estabilidad de color de los cementos es un factor a ser considerado; el acelerador presente en los cementos de doble polimerización (dual) puede llevar a un cambio cromático a lo largo del tiempo.¹²

5.2 Cementos

5.2.2 Cemento de fosfato de zinc

Es utilizado en odontología desde hace más de 90 años, se obtiene a través de una reacción ácido-base iniciada a través de la mezcla del polvo (compuesto de 90% de óxido de zinc y 10% de óxido de magnesio) con el líquido que consiste en 67% de ácido fosfórico con agregado de aluminio y zinc.¹²

La cementación debe ser realizada bajo presión constante, por poseer un módulo de elasticidad de 13 Mpa, permitiendo su utilización en áreas de gran esfuerzo masticatorio.¹²

El cemento de fosfato de zinc no presenta adhesión química a ningún sustrato, proporcionando únicamente retención mecánica. Por lo tanto, los factores en la preparación son fundamentales para el éxito.²⁵

5.2.3 Cemento de policarboxilato de zinc

Es utilizado desde los años 60, proviene de una reacción ácido-base que ocurre cuando el polvo del óxido de zinc y del óxido de magnesio son rápidamente

incorporados en una solución viscosa de ácido poliacrílico. Con otros ácidos carboxílicos.

El polvo puede contener también una pequeña cantidad de fluoruro estañoso que cambia el tiempo de fraguado, pero también es un componente importante pues aumenta la resistencia.¹²

El cemento de policarboxilato de zinc es un cemento adhesivo a las estructuras dentales, a través de la relación de quelación entre los grupos carboxílicos libres del ácido al calcio de las superficies de la dentina y del esmalte. Posee baja resistencia a la compresión respecto al fosfato de zinc, no siendo indicado para la cementación en regiones con grandes esfuerzos masticatorios.²⁵

Son poco utilizados para cementaciones finales por presentar baja resistencia a la compresión, discreto sellado marginal y baja rigidez después del fraguado.¹²

5.2.4 Cemento de ionómero de vidrio

Es descendiente del cemento de silicato y cemento de policarboxilato y fue introducido en los años 70. Proviene de una reacción ácido-base entre partículas de vidrio de fluorosilicato de aluminio y un líquido del ácido poliacenoico.

Posee adhesión a las estructuras dentales por la formación de enlaces iónicos en la interfase diente-cemento, como resultado de la quelación de los grupos carboxilo del ácido con el ión calcio y/o fosfato con la apatita de esmalte y dentina.¹²

Una de las desventajas de este cemento es su alta solubilidad si se expone a la humedad y saliva durante el periodo de su fraguado inicial. Sin embargo, esta solubilidad permite la liberación de flúor, permitiendo una acción cariostática del material.¹⁰

5.2.5 Cemento de ionómero de vidrio modificado por resina

Son llamados ionómeros vítreos híbridos o modificados por resina, la reacción ácido-base del cemento de ionómero de vidrio se cambia en presencia de grupos metacrilato y por fotoiniciadores o por radicales libres iniciadores de polimerización química.¹⁰

Son más resistentes a la acción del agua durante el fraguado del material, presentando menor solubilidad y con esto mantiene la adhesión a las estructuras dentales.²⁵

La mayor ventaja de estos cementos es la facilidad de manipulación y utilización, además de su adecuado espesor de cementación, poseyendo resistencia tensional diametral y compresiva superiores al fosfato de zinc, policarboxilato y algunos ionómeros convencionales.¹²

5.2.6 Cemento de resina o cemento dual

Los cementos de resina o cemento dual, son la tendencia más reciente ya que aumentan la retención, tienden a tener menos fugas que otros cementos, y proporcionar el fortalecimiento de la raíz por lo menos a corto plazo. Son materiales compuestos, constituidos de una matriz de resina con cargas inorgánicas tratadas con silano (Bis-GMA o el metacrilato de uretano) y por un excipiente de partículas pequeñas.²⁵

Son casi insolubles y mucho más potentes que los agentes convencionales, su gran resistencia a tensiones es lo que los hace útiles cuando se desea la unión micromecánica.

Su polimerización puede ocurrir a través de mecanismos de iniciación química, fotopolimerización, o ambos. Están disponibles en diferentes colores y opacidades y su formulación química permite su adhesión a diversos sustratos dentales.¹²

La adhesión a la superficie de la dentina se obtiene por la infiltración de la resina a través de la dentina acondicionada, produciendo un engranaje micromecánico con la dentina parcialmente desmineralizada, con la formación de un área de interdifusión de la resina o capa híbrida.¹⁰

La adhesión de la dentina con cementos de resina requiere algunos cuidados, empezando por la aplicación de un ácido (primer) para el acondicionamiento de la superficie de la dentina y así remover el barro dentinario y ampliar los túbulos.²⁵

La mayor parte de los cementos de resina poseen carga de vidrio o sílica, entre 50 y 70% en peso, mostrando alta resistencia a la compresión y a la fatiga tensional, siendo aparentemente insolubles en medio bucal.¹²

Su compatibilidad de adhesión a varios sustratos, alta resistencia, insolubilidad en medio oral y potencial para mimetizar los colores hace de estos cementos el elegido para la cementación de materiales estéticos.¹²

Estudios realizados por Reid y Junge informaron que los postes cementados con cementos de resina son más resistentes a las cargas cíclicas que los cementados con fosfato de zinc o cemento de ionómero de vidrio modificado.¹⁰

Un estudio realizado por Bachicha informó de menos las fugas cuando se utilizó cemento de resina con postes de acero inoxidable y fibra de carbono en comparación con el fosfato de zinc o cementos de ionómero de vidrio. Cuando se dispone de técnicas para eliminar los contaminantes en un canal o en el poste de manera no invasiva, el cemento de resina probablemente sea el de elección.¹²

V.- Conclusiones

La búsqueda de la restauración ideal para un diente tratado endodóncicamente ha sido muy compleja, pues hoy en día gracias a la tecnología disponemos de un amplio abanico de materiales cada vez de mayor calidad así también de mayores alternativas para la reconstrucción intrarradicular con diversos sistemas de postes, son muchos los nuevos materiales pero el pronóstico de esos dientes se centra en un diagnóstico fundamentado en principios anatómicos y biomecánicos más que en los materiales utilizados en la restauración.

La mayoría de los sistemas de postes pueden ser utilizados con éxito si estos principios son seguidos, pero algunos deben de quedar excluidos de acuerdo a las condiciones anatómicas y de diseño del poste.

El uso de postes convencionales continuará, pero su uso será más limitado debido al uso acrecentado de postes con características más estéticas. Aún siguiendo los principios anatómicos y biomecánicos y teniendo una diversidad de materiales, siempre existirá una dificultad en la selección del sistema ideal o más adecuado para un determinado caso.

VI. Fuentes bibliográficas

1. Ludi, E., González, B., Arrivas, L., Paz, P., Gude, F. Estudio comparativo de la resistencia a la fuerza de cizalla entre pernos muñones colados y prefabricados de fibra de carbono. Quintessence, 1998, Vol 11, Núm 10, 28-31 Pp.
2. Sorensen, J.A., Martinoff, J.T. Intracoronal reinforcement and coronal coverage: a study of endodontically treated teeth. J Prosth Dent, 1988, Vol 5, Núm 6, 780-784 Pp.
3. Mayashita, E., Salazar, F.A., Cáceres, M.A. Odontología estética: El estado del arte. Sao Paulo, Brasil, Editorial Artes Medicas Latinoamérica, 2005 133-139 Pp.
4. Pegoraro, L.F. Lins, A., Dos Reis, C., Bonfante, G., Rodríguez, P., Bonachela, V. Prótesis Fija. Sao Paulo, Brasil, Editorial Artes Medicas Latinoamérica, 2001, 87-109 Pp.
5. Bottino, M.A. Ferreira, Q.A., Miyashita, E., Giannini, V. Estética en rehabilitación oral: Metal free. Sao Paulo, Brasil, Editorial Artes médicas Latinoamérica, 2001, 69-121 Pp.
6. Morgano, S.M., Hashem, A.F., Fotoohi, K., Rose, L.A. Nationwidesurvey of contemporary philosophies and techniques of restoring endodontically treated teeth. J Prosth Dent, 1996, Vol 75, 375-380 Pp.
7. Kogan, F. E. Postes flexible de fibra de vidrio (técnica directa) para restauración de dientes tratados endodónticamente. ADM, 2001, Vol LVIII, Núm 1, 05-09 Pp.
8. The Academy of Prosthodontics. The Glossary of Prosthodontics Terms. The Journal of prosthetic dentistry, 2005, 33 Pp.

9. Sedano, C.A., Rebollar, G.F. Alternativas estéticas de postes endodónticos en dientes anteriores. ADM,2001 Vol LVIII, Núm 3, pp 108-113
10. Schwartz, R. S., Robbins, J.W. Post Placement and Restoration of Endodontically Treated Teeth: A Literature Review. Journal of Endontics, 2004, Vol 30, Núm 5, 289-299 Pp.
11. Robbins, J.W. Restoration of the endodontically treated tooth. Dent Clin N Am, 2002, Vol 46, 367–384 Pp.
12. Morgano,S.M. Restoration of pulpless teeth: Application of traditional principles in present and future contexts. J Prosthet Dent, 1996, Vol 75, 375-380 Pp.
13. Fernandes, A.S., Shetty, S., Coutinho, I. Factors determining post selection: A literature review. J Prosthet Dent, 2003, Vol 90, 556-562 Pp.
14. Lawrence W. Factors affecting retention of post systems: A literature review. (J Prosthet Dent, 1999, Vol 81, Núm 3, 80-85 Pp.
15. Scotti, R., Ferrari, M., Pernos de fibra: Bases teóricas y aplicaciones clínicas. Barcelona , España, Editorial Masson, 2004, 1-129 Pp.
16. Streacker, A.B.,Geissberger, M. The milled ceramic post and core: A functional and esthetic alternative. J Prosthet Dent, 2007, Vol 98, 486-487Pp.
17. Kogan, F., Zyman, G. Estudio comparativo de la adaptación de 3 sistemas prefabricados de postes endodónticos a la preparación del conducto. ADM, 2004, Vol LXI, Núm 3, 102-108 Pp.
18. Shillingburg, H.T., Hobo, S. Fundamentos esenciales en prótesis fija. Barcelona, España, Editorial Quintessece S.L, 2001, 194-206 Pp.

19. Pereira, J.R., Ornelas, F., Rodrigues C.P. Effect of a crown ferrule on the fracture resistance of endodontically treated teeth restored with prefabricated posts. *J Prosthet Dent*, 2006, Vol 95, 50-4 Pp.
20. Steenbercker, O. Principios y bases de los biomateriales en operatoria dental estética adhesiva. Chile, Editorial Universidad de Valparaiso, 2006, 123-142 Pp.
21. Martinez, I.A., Da Silva, L., Rilo, B., Santana, U. Comparison of the fracture resistances of pulpless teeth restored with a cast post and core or carbon-fiber post with a composite core. *J Prosthet Dent*, 1998, Vol 80, 527-532 Pp.
22. Plotino, G., Grande, N., Bedini, R. Flexural properties of endodontic posts and human root dentin. *Dental Materials*, 2007, Vol 23, 1129-1135 Pp.
23. Anselm,W., Meyer, M., Perriard,J., Scherrer, S. Rotational fatigue-resistance of seven post types anchored on natural teeth. *Dental Materials*, 2007, Vol 23, 1412-1419 Pp.
24. Al-Wahadni, H., Hamdan, S., Al-Omiri, Hammad, M. Fracture resistance of teeth restored with different post systems: in vitro study. *Oral Surg Oral Med Oral Pathol Oral Radiol Endod*, 2008, Vol 106, 77-83 Pp.
25. Barceló, F., Palma, C. *Materiales Dentales; conocimientos básicos aplicados*. México, Editorial Trillas, 2003, 83-143 Pp.