



UNIVERSIDAD NACIONAL AUTÓNOMA DE
MÉXICO



FACULTAD DE ODONTOLOGÍA

RECONSTRUCCIÓN POST - ENDODÓNCICA CON
SISTEMA DE PERNO ÚNICO SPLENDOR - SAP, DE LA
MARCA ANGELUS ®.

T E S I N A

QUE PARA OBTENER EL TÍTULO DE

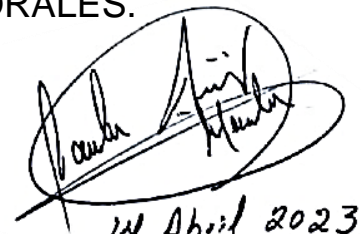
C I R U J A N O D E N T I S T A

P R E S E N T A:

CÉSAR DAVID SORIANO RAMOS

TUTOR: Esp. CARLOS TINAJERO MORALES.

Va. Bo.


14 Abril 2023



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.

DEDICATORIAS Y AGRADECIMIENTOS

Le doy las gracias a Dios y a la vida, por permitirme este éxito, pero sobre todo por dejarme conocer y convivir con las personas involucradas en mi desarrollo.

El amor recibido, la dedicación y la paciencia con la que cada día se preocupaban mis padres por mi desarrollo y avance académico, desde mi etapa como estudiante hasta la culminación de este trabajo, es simplemente único y se refleja en la vida y logros de un hijo.

*Gracias, **Profesor Francisco Soriano Torres †**, porque desde que nací, incluso antes de ese momento, ya estabas buscando maneras de ofrecerme lo mejor; siempre trabajaste duro y sin descanso para lograrlo, pero sobre todo, siempre me diste las lecciones más importantes hasta el último día para forjar en mí un hombre con carácter, un hombre con la capacidad de buscar solución a mis problemas y resaltando el valerme por mi mismo. **Profesora Pascuala Ramos Sevilla**, gracias por siempre tener la paciencia necesaria para inculcarme valores, reprenderme cuando era necesario y principalmente ser mi cómplice de tantos sucesos. Ambos, mis padres, les quedo infinitamente agradecido por haberme forjado como la persona que soy en la actualidad; pues cada uno de mis logros se los debo a ustedes, entre los que se incluye la elaboración de este trabajo. Me formaron con reglas y libertades, permitiendo equivocarme para aprender de ello y saber el valor de las cosas; pero al final de cuentas, me motivaron constantemente para alcanzar todos y cada uno de mis sueños.*

*Al **Doctor Carlos Tinajero Morales**, mi tutor, por su dedicación y mucha paciencia durante el desarrollo de este trabajo, por las enseñanzas y consejos que nos ha brindado en el aula y en la clínica a todos los que hemos pasado por su tutela, por la oportunidad de conocerlo como persona y ser humano, pero sobre todo porque en el momento que estuve a punto de rendirme en el estudio de esta bonita profesión, me ayudó y me motivó a seguir adelante, así como ser un ejemplo en su especialidad.*

*A la **Doctora J. Paulina Ramírez Ortega**, por su paciencia y dedicación desde el inicio de la formación profesional de cada uno de los que hemos podido compartir con ella, por todas las enseñanzas durante mi Servicio Social, por la oportunidad de conocer el gran ser humano que es y sobre todo por su apoyo incondicional en uno de los momentos más complicados de mi vida; por sus consejos y siempre motivarme a ser mejor día a día.*

*A la **Doctora Ma. Del Rosario Lazo García**, Coordinadora del Seminario de Titulación, por su paciencia, organización y enseñanza durante el desarrollo de este seminario.*

A la **Familia Ramos Sevilla**, empezando por **Angelita Sevilla y Doroteo Ramos**, mis abuelitos, por formar una familia con valores ejemplares. A mis tíos **Isidro, Pedro, Alfredo y Margarita**, porque siempre han estado presentes apoyándome y me han enseñado con el ejemplo, a ser una persona justa y sin envidias; así mismo, les agradezco los consejos que me siguen dando hasta la fecha y la confianza que muestran en mí, siempre aportando un granito de arena para motivarme a superar los logros alcanzados. A mis primos **Nancy Yunuén, Pedro William, Velia Itzel y Leidy Wendolyne**, así como mi tía **Ma. Elvia Cortés**, quienes han sido pilares en mi formación y nunca han dejado de creer en mí, por ese apoyo incondicional y gran amor que siempre me han demostrado. A mis sobrinos **Vania Sophia, Leonardo e Isabella Janitzie**, por todo su amor incondicional y ser esos pequeños motores en mi vida. A **Emmanuel López, Andrés Carmona y José Carlos Castillo**, que no sólo forman parte de esa bella familia, sino que han sido excelentes amigos y personas incondicionales en mi vida, siempre con las palabras de aliento adecuadas, motivándome a seguir y lograr todo lo que me propongo, sabiendo que siempre pueda contar con ellos. A **Carmelita Cruz**, porque no sólo es mi tía, sino que es una gran amiga, siempre incondicional y que nunca ha dejado de creer en mí.

A la **Familia Soriano Torres**, especialmente a mis tíos **Celia y Demetrio**, por todas las bases, enseñanzas, valores y principios que cimentaron en la familia, empezando por mi padre. A la familia **Huerta Soriano**, iniciando por mis primos **Elisa, Guillermo e Isabel**, por siempre estar al pendiente y apoyar en la medida de lo posible a mi familia para mejorar en todos los aspectos y así mismo por motivarme a dar lo mejor de mí. A mis sobrinos **Araceli, Guillermo "Chico", Juanito, Miguel, Elizabeth, Lorena, Leticia, Ángeles**, por estar presentes en el momento más complicado de mi vida, pero sobre todo por ser siempre incondicionales, un ejemplo de unión familiar y desarrollo personal. A **Raúl Ramírez, Emmanuel Miranda y Lidia Barajas**, por mostrarse siempre incondicionales y tener las palabras adecuadas de aliento, así como plena confianza en mí.

A mi hermano, **Edwin**, por tan incomparable apoyo y complicidad siempre que le ha sido posible.

También quiero agradecer a mis amigos **Eduardo Torres, Joel Hernández, David Campos, Pedro Morales, Gerardo Pérez, Óscar Pérez, Karen Pazarán, Omar Morales, Jorge Betanzos, Miguel Moreno, César David Rodríguez, Norma Galván, Basy Olivares, Juanito Urrutia, Fernanda Villa, Enrique Aquino, Wendy Eustaquio, Clara Garista, Juan Carlos Noguez, Alejandra Valdéz, Mayra Vélez, Rodrigo González, Noé Romero, Omar Acosta, Juan Carlos Castillo, Luz Gabriela Berrocal, Tesalia Vázquez, Grecia Vázquez, Karen "Tamara" Martínez, Carlos Rioja, Elizabeth Campos, Daniel**

Manzo, Marlene Hernández, Ana Sandoval, Jocelyn Casagnon, Arantxa Bonilla, Mayra Lara, Miled Wong, Juan Carlos Chamú y Mariana Muñoz, personas con las que he crecido, aprendido, convivido; que han sido importantes y han puesto un granito de arena en mi vida, así como su amistad incondicional, complicidad, motivación y cariño.

*Quiero expresar mi más sincero agradecimiento, reconocimiento y cariño a la **Universidad Nacional Autónoma de México**, mi alma máter, porque es un gran orgullo y responsabilidad ser parte de la Máxima Casa de Estudios; así como representar sus valores y ética fomentados durante mi formación; por haberme dado bastante, tanto conocimientos, vivencias, experiencias, tantas alegrías y por haber conocido a los mejores amigos, todos incondicionales; pero sobre todo por darme la oportunidad de formar parte de ella.*

“Por mi raza, hablará el espíritu”.

*A la **Facultad de Odontología**, por abrirme las puertas para mi educación profesional, por fomentar los valores y ética necesarios para mi vida profesional, por permitirme compartir con los mejores profesores, los cuales tuvieron dedicación y mucha paciencia para compartir sus conocimientos, tips y experiencia; pero sobre todo, porque de cada uno de ellos me llevo lo mejor.*

¡MUCHAS GRACIAS!

“A la cima no se llega superando a los demás, sino superándote a ti mismo”

¡MÉXICO, PUMAS, UNIVERSIDAD!

¡GOYA! ¡GOYA!

¡CACHÚN, CACHÚN, RA, RA!

¡CACHÚN, CACHÚN, RA, RA!

¡GOYA!

¡¡UNIVERSIDAD!!!

ÍNDICE

INTRODUCCIÓN.....	8
OBJETIVO.....	10
1. ANTECEDENTES HISTÓRICOS DE LA RECONSTRUCCIÓN POST- ENDODÓNCICA.....	11
2. CONSIDERACIONES ESTRUCTURALES Y BIOMECÁNICAS DE LOS DIENTES TRATADOS ENDODÓNCICAMENTE.....	16
2.1. Factores estructurales y biomecánica.....	19
2.2. Flexión y fatiga.....	21
2.3. Cambios estéticos.....	22
3. FACTORES PARA UNA RECONSTRUCCIÓN POST-ENDODÓNCICA ADECUADA.....	24
3.1. Sellado coronal adecuado y tiempo de rehabilitación.....	24
3.2. Integridad dentaria residual.....	25
3.2.1. Efecto férula o ferrule dental.....	26
3.2.1.1. Características del efecto férula o ferrule dental para la preparación de una corona.....	28
3.3. Factores endodóncicos.....	29
3.4. Factores periodontales.....	30
3.5. Posición del diente en la arcada y oclusión.....	31
3.6. Función y estética.....	34
4. EVALUACIÓN Y PLANIFICACIÓN PARA LA RECONSTRUCCIÓN POST-ENDODÓNCICA.....	35
4.1. Principios para la reconstrucción post-endodóncica.....	35
4.1.1. Conservación de la estructura dental remanente.....	35
4.1.2. Protección de la estructura dental.....	36
4.1.3. Forma de retención y resistencia.....	36

4.2. Acondicionamiento del conducto radicular.....	37
4.2.1. Longitud del poste.....	37
4.2.2. Diámetro del poste.....	39
4.2.3. Diseño del poste.....	40
4.3. Indicaciones para la colocación de pernos o postes en la reconstrucción post-endodóncica.....	43
4.4. Selección del conducto radicular.....	46
4.5. Desobturación parcial del conducto radicular.....	46
4.6. Selección y número de postes.....	47
4.7. Preparación mecánica intrarradicular.....	48
4.8. Cementado del poste.....	48
4.9. Preparación del núcleo o muñón.....	49
5. MATERIALES Y OPCIONES PARA LA RECONSTRUCCIÓN POST- ENDODÓNICA.....	51
5.1. Reconstrucción metálica directa con amalgama.....	54
5.2. Reconstrucción directa con composite.....	54
5.3. Restauración metálica indirecta.....	57
5.4. Restauraciones onlays y overlays de composite o cerámica.....	58
5.5. Corona completa.....	59
5.6. Endocorona.....	60
6. RECONSTRUCCIÓN POST-ENDODÓNICA CON PERNO O POSTE.....	61
6.1. Clasificación de los pernos o postes para la reconstrucción post- endodóncica.....	62
6.1.1. Por su origen.....	63
6.1.2. Por su material.....	64
6.1.2.1. Individualizados o hechos a la medida.....	64
6.1.2.2. Prefabricados.....	64
6.1.3. Por su diseño.....	66
6.1.3.1. Cilíndrico.....	66

6.1.3.2. Cónico.....	67
6.1.3.3. Truncocónico.....	67
6.1.3.4. Doble conicidad.....	68
6.1.4. Por su retención y superficie.....	68
6.1.4.1. Pasiva.....	68
6.1.4.1.1. Lisos.....	68
6.1.4.1.2. Estriados.....	69
6.1.4.2. Activa.....	69
6.1.4.2.1. Roscados.....	69
7. PERNOS O POSTES DE FIBRA DE VIDRIO.....	70
7.1. Características.....	70
7.2. Composición.....	72
7.3. Indicaciones.....	72
7.4. Ventajas.....	73
7.5. Desventajas.....	73
7.6. Técnica de uso.....	73
7.6.1. Preparación del conducto radicular.....	73
7.6.2. Preparación del sistema seleccionado.....	74
7.6.3. Cementación.....	75
7.6.4. Confección del núcleo o muñón.....	76
8. SISTEMA DE POSTE O PERNO ÚNICO SPLENDOR-SAP DE LA MARCA ANGELUS ®.....	77
8.1. Características del Sistema SPLENDOR-SAP ®.....	78
8.2. Componentes del Sistema SPLENDOR-SAP ®.....	82
8.3. Indicaciones del Sistema SPLENDOR-SAP ®.....	84
8.4. Técnica de uso.....	84
8.4.1. Preparación del conducto radicular.....	84
8.4.2. Preparación del Sistema SPLENDOR-SAP ®.....	84
8.4.3. Cementación del Sistema SPLENDOR-SAP ®.....	85
8.4.4. Confección del núcleo o muñón.....	85

8.5. Manipulación del Sistema SPLENDOR-SAP.....	86
CONCLUSIONES.....	90
REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS.....	92



INTRODUCCIÓN

La rehabilitación para la función de un diente tratado endodóncicamente, se termina cuando ha sido restaurado.

Elegir el tipo de restauración que requiere la pieza dentaria implica la consideración de distintos factores como el grado de destrucción de la corona dental, la amplitud y longitud del conducto radicular, valoración del estado periodontal, así como las propiedades físicas, químicas, biológicas y mecánicas del material de reconstrucción.

Tomando en cuenta los factores antes mencionados y conociendo las alternativas que existen en el mercado, se puede realizar un plan de tratamiento para llevar a cabo la elección del material de reconstrucción post-endodónica que nos pueda brindar la viabilidad funcional y estructural, así como la mayor permanencia en boca de la restauración.

En los dientes con tratamiento endodónico, existe pérdida de la estructura dentaria, lo cual nos obliga a hacer una evaluación detallada del tratamiento de sistema de conductos previamente realizado, así como elaborar un fortalecimiento de la estructura dentaria residual para la correcta elección del material de reconstrucción definitiva que será empleado, el cual necesita contar con un aditamento de reconstrucción post-endodónica que pueda ser utilizado en la mayoría de los casos.

Un diente con tratamiento de sistema de conductos radiculares, pese a estar asintomático y que se haya producido una reparación clínica y radiográfica periapical, no estará totalmente rehabilitado e incorporado a su función masticatoria y estética si no se le hace una restauración apropiada que le devuelva resistencia a la oclusión normal y un aspecto lo más parecido al que tuviera antes de que se lesionara, teniendo en cuenta que la restauración puede hacerse de 1 a 2 semanas después de obturado el diente, siempre y cuando esté asintomático. Por lo que podría decirse que



la rehabilitación, reconstrucción y correspondiente restauración es en realidad el último paso del tratamiento del sistema de conductos radiculares. (1, 2)

Por lo que es fundamental revisar cada caso de manera individual y adecuadamente, así como tener en cuenta que el tratamiento de sistema de conductos radiculares solo debe realizarse en dientes que tengan la posibilidad de ser rehabilitados y su permanencia en boca resulte favorable.

Así pues, es de suma importancia conocer los materiales que tenemos disponibles y los protocolos requeridos para su correcta colocación, logrando de esta manera una correcta técnica en el uso de los mismos y un mayor porcentaje de éxito en nuestros trabajos clínicos a mediano y largo plazo.

Durante el desarrollo del presente trabajo se realizó una revisión bibliográfica de los conceptos, características, factores y requisitos necesarios para el uso y colocación de pernos o postes. Así como la comparación con las características antes mencionadas e indicaciones durante la utilización de un sistema de poste hecho a base de fibra de vidrio, llamado “SPLENDOR-SAP”, Single Adjustable Post, por sus siglas en inglés, de la marca Angelus ® durante el proceso de reconstrucción post-endodónica.



OBJETIVO

El presente trabajo tiene el propósito de describir el uso y características, así como las indicaciones del sistema de perno o poste único Splendor-SAP, de la marca Angelus ®, durante el proceso de reconstrucción post-endodóncica.

1. ANTECEDENTES HISTÓRICOS DE LA RECONSTRUCCIÓN POST-ENDODÓNICA

Los datos más antiguos con relación a restauraciones protésicas sobre dientes severamente destruidos, datan del periodo de Tokugawa (1603-1867) en Japón. Idearon una corona con perno de madera llamada “boj”, que era de color negro (estético para la época), utilizando postes de madera al interior de las coronas de los dientes, pero éstos fracasaron debido a la falta de resistencia y la absorción de humedad de la cavidad bucal, propiciando un aumento de volumen del poste y una posterior fractura radicular. (3, 4)

Posteriormente Pierre Fauchard (Fig. 1), en 1728, en su libro “Le chirugien dentiste; ou, traité des dents” describió el uso de “tenons” (Fig. 2), que eran postes estriados de oro o plata que se anclaban en los restos radiculares. Los dientes eran coronas de animales o humanas talladas dándole la forma del diente a reemplazar. (Fig. 3) (3, 4, 5, 6)

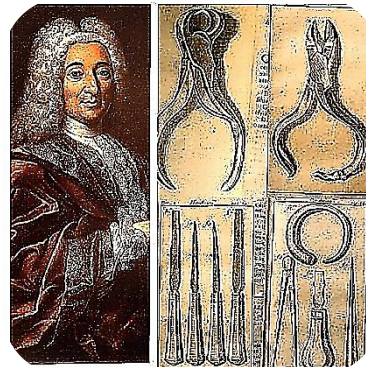


Fig. 1. Pierre Fauchard y láminas del libro “Le chirugien dentiste; ou, traité des dents”. (6)

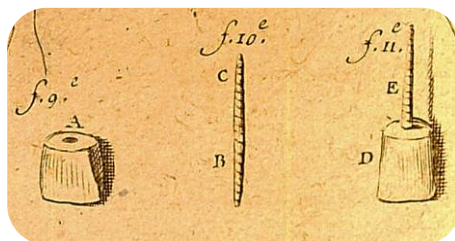


Fig. 2. Corona natural en un clavo de plata que será insertada en el conducto radicular. (6)

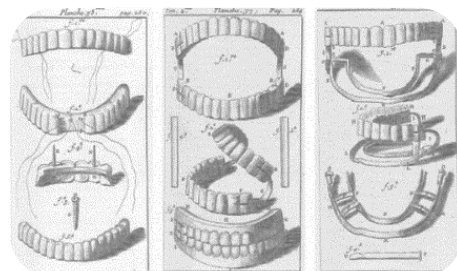


Fig. 3. Dentaduras diseñadas por Fauchard. (5)

En 1746, Claude Mouton, diseñó una corona de oro unida a un perno o poste para ser insertada en el conducto radicular. (3,4)

Durante el siglo XIX, aparecen numerosos diseños de coronas con sistemas de anclaje radicular, pero la aportación más importante de ese siglo y en la que se basa el procedimiento actual fue la corona Richmond. (Fig. 4) (3, 4, 7)

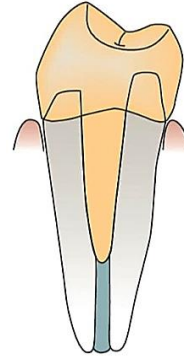


Fig. 4. Corona Richmond. (7)

Casius M. Richmond, en 1880, ideó una corona-perno, constituida por tres elementos:

- Perno o poste intrarradicular.
- Respaldo metálico.
- Faceta o corona cerámica. (3,4)

En 1905, Taggart (Fig. 5), logró colar metales con exactitud gracias a la técnica de cera perdida, mediante una máquina para la elaboración de colados dentales (Fig. 6), pudiendo así emplearlos para la elaboración de postes que irían al interior de los conductos radiculares, creando los postes colados que brindaban mayor resistencia y no sufrían cambios volumétricos en la presencia de humedad. (4,6)



Fig. 5. William H. Taggart, dentista de Illinois. (6)

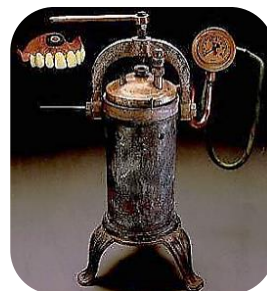


Fig. 6. Máquina para la elaboración de colados dentales. (6)

En los años cincuenta se empezó a utilizar el perno o poste-muñón colado (Fig. 7), en un principio en materiales nobles como la plata, pero por su elevado costo se empezaron a usar aleaciones de níquel-cromo o cromo-aluminio, permitiendo elaborar de forma separada el poste de la corona. (3, 4)



Fig. 7. Poste-muñón colado. (MODIFICADO 8)

En los años setenta aparecen los pernos o postes metálicos prefabricados (Fig. 8), y materiales para la reconstrucción directa en la boca del paciente. Pero aún con la preocupación de la posibilidad de corrosión de las aleaciones metálicas, aumentando el riesgo de fractura radicular. (3, 4)



Fig. 8. Poste de Titanio. (MODIFICADO 9)

En 1987, en Francia, aparece el primer poste de fibra de carbono (Fig. 9), ofreciendo un módulo de elasticidad más bajo y una resistencia mayor a la fractura que el de los metales o aleaciones convencionales,

acercándose al comportamiento de la dentina, con lo que se buscaba evitar la fractura radicular. ⁽⁴⁾

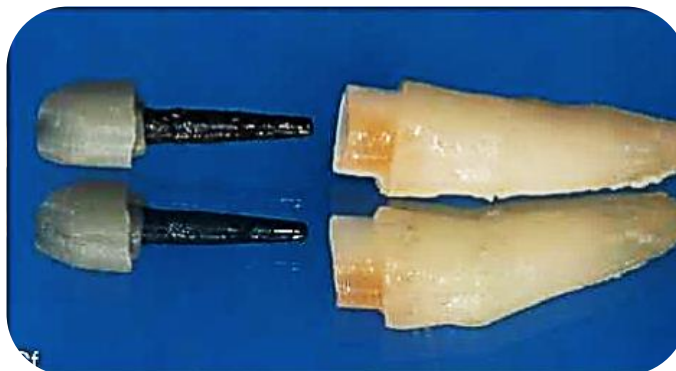


Fig. 9. Poste de fibra de carbono. (MODIFICADO 9)

En los años noventa ganaron popularidad los postes de fibra (Fig. 10), los cuales se constituyen de una matriz resinosa, en la que se encuentran inmersos diferentes tipos de fibras de reforzamiento; teniendo un módulo de elasticidad similar a la dentina, por lo que presentan una mínima o nula tendencia a la fractura radicular, además de ser biocompatibles, tienen una menor rigidez que los metálicos, características que hacen que este tipo de postes disipen el estrés y redistribuyan las fuerzas funcionales y parafuncionales durante la masticación. ⁽⁴⁾



Fig. 10. Poste de fibra de vidrio. (MODIFICADO 9)

En 1993 fue descrito por primera vez un poste de zirconio (Fig. 11), el cual se encuentra formado por cristales de zirconio fijados con óxido de itrio, presentando una mayor resistencia a la flexión que los materiales

cerámicos, por lo que permitiría la realización de postes más conservadores, siendo radiopacos y muy estéticos. (4)

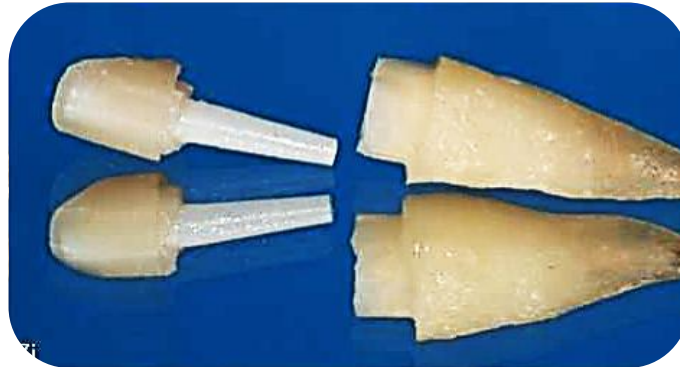


Fig. 11. Poste de zirconio. (MODIFICADO 9)

Actualmente contamos con una amplia gama de posibilidades (Fig. 12), que nos pueden brindar una mayor estética y biocompatibilidad, como lo son los postes o pernos de fibra de carbono, fibra de vidrio, fibra de cuarzo, fibra de polietileno, cerómeros y cerámicas de alta resistencia. (3, 4)

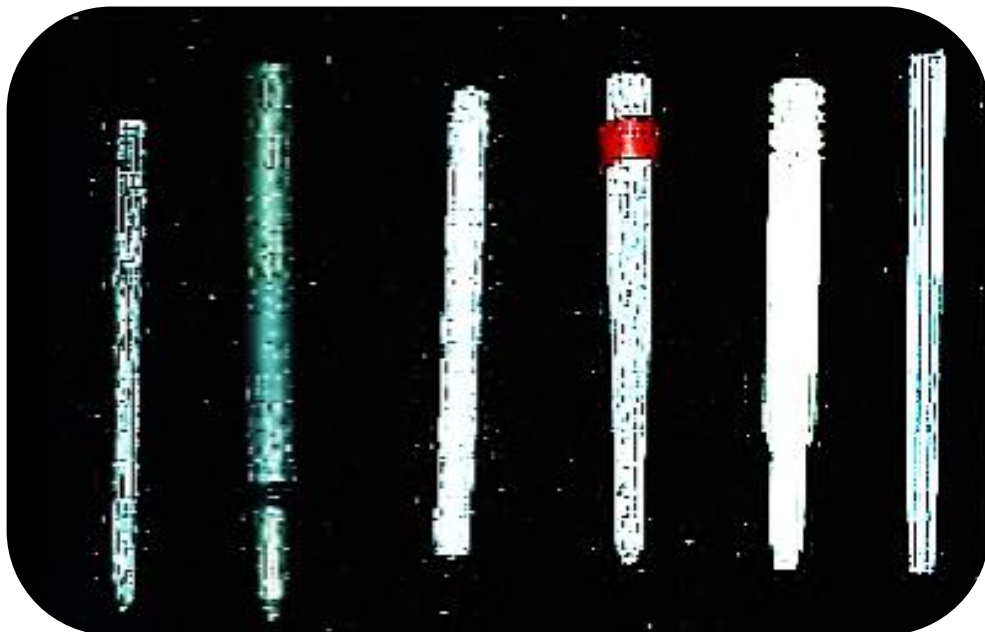


Fig. 12. Tipos de postes. (MODIFICADO 10)



2. CONSIDERACIONES ESTRUCTURALES Y BIOMECÁNICAS DE LOS DIENTES TRATADOS ENDODÓNICAMENTE

Previo a la realización de un tratamiento endodóncico se debe tener certeza de la posibilidad de restauración, así como las opciones que hay para la misma. Por lo que se deben de considerar con cuidado las opciones para la restauración, y nuestras razones deben estar bien fundamentadas si queremos que el diente forme una unidad funcional, ya que se pierden más dientes tratados endodóncicamente por factores relacionados con la restauración que por el fracaso del propio tratamiento endodóncico. ⁽¹¹⁾

Las problemáticas físicas (pérdida de hidratación), químicas (modificación del colágeno), biológicas (vitalidad pulpar) y mecánicas (dirección de cargas oclusales, posición del diente en la arcada, inclinación cuspídea y cantidad de tejido sano residual); siendo valoradas de manera adecuada nos van a llevar a la adecuada selección del material de reconstrucción y del medio de retención apropiado. ⁽¹²⁾

Anteriormente los sistemas de reconstrucción se basaban en materiales muy resistentes como las aleaciones en oro, acero, titanio y amalgama de plata; comúnmente usados como materiales para la confección del perno o poste y muñón, los cuales podían ser utilizados de forma prefabricada o individualizada. Sin embargo, resultaban demasiado rígidos y a menudo llegaban a propiciar fractura de la parte coronal, o bien, en la parte radicular del órgano dental debido a la distribución de tensiones. (Fig. 13) Por lo que basado en ello y secundando el concepto de biomimetismo para la reconstrucción post-endodóncica, se empezaron a utilizar materiales con un comportamiento elástico lo más parecido a la dentina (16.5-18.5 GPa) (Tabla 1), ya que pueden compensar las tensiones inducidas; que son materiales compuestos, los cuales ofrecen la ventaja de

unirse con el tejido remanente de la pieza dental a través de sistemas adhesivos. (Fig. 14) (2, 11, 12, 13, 14, 15, 16, 17, 18, 19)

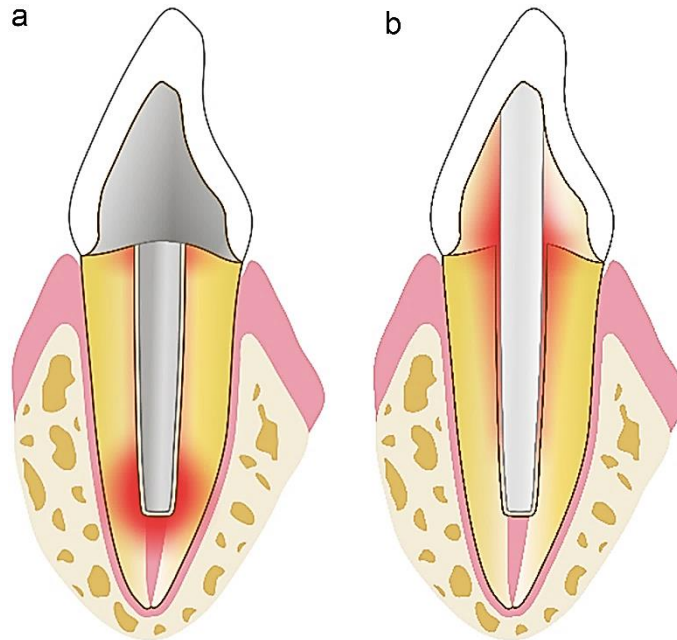


Fig. 13. Patrón de distribución de tensiones en:
 a. Poste y muñón o núcleo de metal fundido.
 b. Poste de fibra de vidrio. (13)

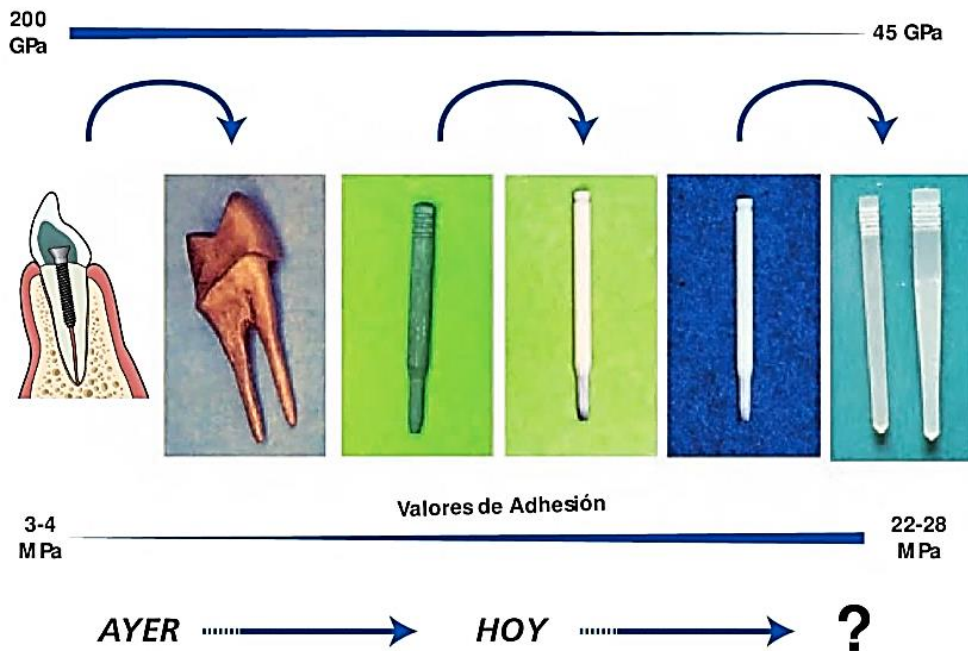


Fig. 14. La evolución tecnológica ha llevado al desarrollo de los pernos con un módulo elástico cada vez más cercano al de la dentina, y a sistemas de adhesión con valores más elevados. (12)

Tabla 1. Comparación de las propiedades elásticas entre las estructuras dentales y distintos materiales empleados en la reconstrucción post-endodónica.

(MODIFICADO 2, 14, 15, 16, 17, 18, 19)

Materiales	Módulo de Young 1GPa=1,1000MPa
Esmalte.	41 - 82GPa
Dentina.	13 – 18,6 GPa
Ligamento periodontal.	68,9 GPa
Hueso cortical.	13,7 GPa
Hueso esponjoso.	1,37 GPa
Encía.	19,06 GPa
Gutapercha.	0,69 GPa
Ionómero de vidrio.	5 - 8.404 GPa
Composite.	9.847 GPa
Porcelana.	69 GPa
Acero inoxidable.	190 - 210 GPa
Oro.	98 - 120 GPa
Fibra de cuarzo.	18,6 – 40 GPa
Fibra de carbono.	120 GPa
Fibra de vidrio.	22,2 - 40 GPa
Zirconia.	170 - 200 GPa
Níquel-Cromo.	200 - 210 GPa
Titanio.	112 - 140 GPa
Núcleo compuesto.	12 GPa
Emperatriz IPS II (cerámica)	96 GPa
Cemento de resina.	18.6 – 20 GPa



2.1. Factores estructurales y biomecánica.

Es importante señalar que los dientes con tratamiento endodóncico son estructuralmente diferentes de los dientes vitales. Los cambios más significativos consisten en alteraciones de las características físicas, pérdida de la estructura dental y probablemente también cambios de coloración.

Por lo tanto, estos cambios deben analizarse en distintos niveles, como son, la composición del diente, microestructura de la dentina y macroestructura del diente; así como comprender dichos cambios, ya que tienen influencia en el manejo de la rehabilitación y en los métodos utilizados para la misma. (Tabla 2) ⁽²⁾

Tabla 2. Modificaciones específicas de los tejidos y posibles implicaciones clínicas después de la pérdida de vitalidad o del tratamiento endodóncico ⁽²⁾		
Nivel de la alteración	Cambios específicos	Posibles implicaciones clínicas
Composición	<ul style="list-style-type: none">• Estructura de colágeno.• Humedad del diente.• Composición y contenido de minerales.	<ul style="list-style-type: none">• Aumento de la fragilidad del diente.• Descenso de la adhesión del sustrato.
Estructura de la dentina	<ul style="list-style-type: none">• Módulo de elasticidad y comportamiento.• Resistencia a la tracción y de cizallamiento.• Microdureza.	<ul style="list-style-type: none">• Aumento de la fragilidad del diente.
Macroestructura del diente	<ul style="list-style-type: none">• Resistencia a la deformación.• Resistencia a la fractura.• Resistencia a la fatiga.	<ul style="list-style-type: none">• Aumento de la fragilidad del diente.• Menor retención o estabilidad de la prótesis.

Resulta de suma importancia comprender los cambios mencionados en la tabla de la biomecánica del diente, ya que tienen influencia en el manejo de la rehabilitación y en los métodos utilizados para la misma. Debido a que la dentina en un diente con tratamiento endodóncico tiene una elasticidad reducida debido al acceso endodóncico y una disminución en el contenido de agua, resultado éste más susceptible a la formación de grietas y fracturas de cúspides. ⁽²⁰⁾

Así mismo hay que mencionar que los principales cambios producidos en la biomecánica del diente, se atribuyen a la pérdida de tejidos como consecuencia de caries, fracturas o durante la preparación de la cavidad, ya que, la eliminación del techo de la cámara pulpar y profundización de la cavidad, aumentan las cargas de flexión en las paredes coronales verticales, volviéndose susceptibles a la fractura, siendo que cuanto mayor es la pérdida de estructura, menos es la resistencia de la estructura dental. (Fig. 15) ^(2, 11, 12, 21)

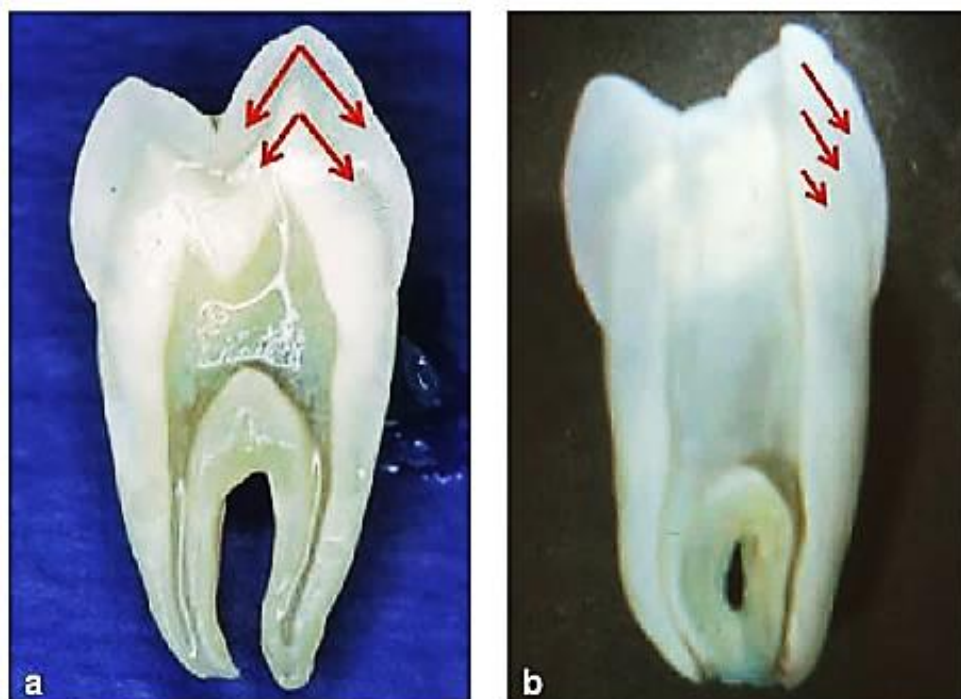


Fig. 15. Esquema de descomposición de las fuerzas bajo la carga masticatoria ante:

- a. Presencia del techo de la cámara pulpar.
- b. Ausencia del techo de la cámara pulpar. ⁽¹²⁾

De acuerdo a lo descrito anteriormente, el mayor riesgo de fractura dental se presenta en las piezas que presentan cavidades mesiooclusales (MO), distooclusales (DO) y mayormente en las cavidades mesioclusodistales (MOD), reduciendo éstas la rigidez del diente en un 60%; por lo que para obtener una mayor resistencia lo ideal es mantener la mayor cantidad posible de estructura dental, así como conservar el tejido cervical, para crear el efecto férula, permitiendo que las paredes axiales de la corona rodeen al diente, proporcionando retención y estabilidad en la restauración, reduciendo fuerzas de tensión a nivel cervical. Así mismo, desde un punto de vista fisiopatológico se puede deducir que la ausencia de pulpa dental puede provocar pérdida de la sensibilidad a las cargas oclusales en la pieza dental por disminución de las capacidades propioceptivas proporcionadas por las fibras nerviosas A- β . (Fig. 16) ^(2, 3, 12)

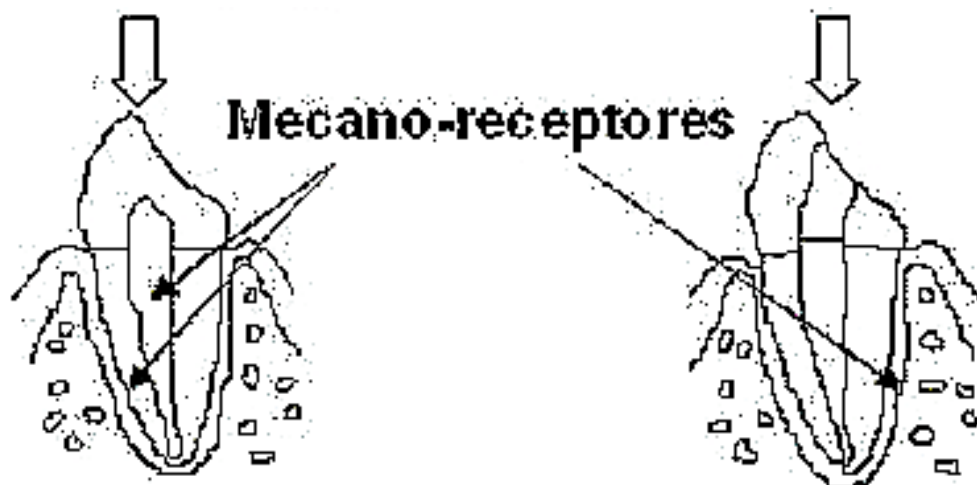


Fig. 16. Localización de los mecanorreceptores en un diente sano (*izquierda*) y en un diente con tratamiento endodóncico (*derecha*). ⁽³⁾

2.2. Flexión y fatiga.

La flexión de las cúspides (movimiento bajo carga) es de suma importancia entre los dientes debilitados, debido a que las cúspides sin soporte se debilitan y presentan una mayor flexión bajo cargas oclusales, por lo que aumenta la posibilidad de fractura dental y se presenta una abertura continua de los márgenes entre el diente y el material de

restauración. Por lo que es necesario un recubrimiento coronal completo, sobre todo en el uso de restauraciones de aleaciones metálicas, ya que se presenta un efecto de cuña, propiciando la separación de las paredes vestibular y lingual debido a que el material no se adhiere a las paredes y sólo se asienta sobre la estructura remanente, provocando que las cúspides se mantengan libres, flexionándose durante la masticación hasta que acabe por fracturarse un lado. ⁽¹¹⁾

A su vez, la fatiga promueve que las cúspides se debiliten por la flexión repetitiva, por lo que, la restauración deberá diseñarse para reducir este fenómeno y proteger la estructura dental remanente en contra de fracturas y posible filtración marginal. ⁽¹¹⁾

2.3. Cambios estéticos.

El cambio de color y oscurecimiento de los dientes con tratamiento endodónico, son con frecuencia una manifestación clínica, pudiendo ser consecuencia de una limpieza y conformación inadecuadas en el diente, durante la apertura cameral, dejando tejido necrótico en los cuernos pulpares, provocando así, el oscurecimiento de la corona. (Fig. 17) ⁽²⁾



Fig. 17. Cambio de coloración por limpieza y conformación inadecuadas. ⁽²⁾

A su vez, los materiales de obturación del conducto radicular, gutapercha y cemento para el conducto radicular, pueden quedar retenidos en la corona del diente, alterando la estética de la misma. (Fig. 18) ⁽²⁾



Fig. 18. Cambio de coloración de un diente, por materiales remanentes del tratamiento endodóncico. ⁽³⁾

Por lo que el tratamiento endodóncico y la posterior reconstrucción del órgano dental, principalmente en la zona anterior por su estética, requieren de un control minucioso de los materiales y procedimientos durante su colocación, para lograr un aspecto translúcido y natural, obteniendo un adecuado biomimetismo. Evitando el uso de cementos endodóncicos que puedan teñir los dientes, así como limpiar adecuadamente todos los residuos de materiales de la cavidad pulpar y de la apertura cameral. (Fig. 19) ⁽²⁾



Fig. 19. Cambio de coloración de dientes con tratamiento endodóncico como consecuencia de una mala remoción del tejido pulpar y gutapercha. ⁽³⁾



3. FACTORES PARA UNA RECONSTRUCCIÓN POST- ENDODÓNCICA ADECUADA

Como regla general, cuanta más estructura remanente posea el diente a rehabilitar, mejor será el pronóstico a largo plazo de la restauración, por lo que antes de la realización de cualquier reconstrucción y rehabilitación definitiva después de un tratamiento endodóncico, es necesario hacer una evaluación del órgano dental a tratar. Así mismo, hay que llevar a cabo una planeación adecuada de la restauración definitiva, teniendo en cuenta principalmente que esta debe de:

- Proporcionar un sellado coronal permanente.
- Proteger la estructura residual remanente minimizando la flexión cuspídea.
- Satisfacer función y estética. (2, 3, 11)

3.1. Sellado coronal adecuado y tiempo de rehabilitación.

La falta de sellado coronal es una de las principales causas de fracaso endodóncico, debido a que la restauración nos deberá proveer un sellado coronal como parte integral y funcional de la rehabilitación para evitar el ingreso de líquidos y bacterias, ya que de no ser así, provocará la disolución del sellador y por consecuencia la contaminación del sistema de conductos radiculares previamente tratado. (11)

Debido a que después del tratamiento endodóncico el diente se encuentra en su punto más débil, idealmente la restauración definitiva deberá ser colocada lo más pronto posible, ya que el diente se encuentra expuesto a las fuerzas funcionales y con riesgo de una posible fractura. Por lo que una pronta rehabilitación puede mejorar el pronóstico, brindando protección contra el riesgo de fractura del órgano dental; así, una vez realizado el tratamiento endodóncico, en la zona posterior se deben de proteger las cúspides debilitadas, promoviendo una protección funcional y a su vez un sellado coronal adecuado por medio de la conformación de un



núcleo definitivo y la colocación de su restauración. En cambio en la zona anterior, dependiendo de la conservación de tejido remanente, como consecuencia de los requisitos estéticos y factores funcionales, es preferible colocar un perno o poste y confeccionar un núcleo o muñón definitivo para garantizar el sellado coronal y se pueda lograr una rehabilitación adecuada. ⁽¹¹⁾

3.2. Integridad dentaria residual.

La conservación de la dentina sana es primordial para una correcta reconstrucción y por ende rehabilitación adecuada y duradera, siendo la presencia de “dentina residual suficiente” el factor más importante. ^(2, 12)

Como ya se ha mencionado, el tratamiento del sistema de conductos radiculares no debilita significativamente la estructura dental, en cambio, la remoción de la lesión cariogénica, la preparación de la cavidad de acceso para el tratamiento endodónico, así como el acondicionamiento del conducto radicular cuando este va a recibir un poste, si representa una importante pérdida de estructura dental; principalmente en el caso de un poste colado, en el cual el desgaste del tejido residual es significativamente mayor, en comparación a un poste de fibra de vidrio. Por lo que resulta de suma importancia tratar de mantener la mayor cantidad posible de estructura coronal sana, ya que nos ayuda a mejorar la resistencia y retención de la restauración; así como, permitir la reducción significativa del riesgo de una fractura radicular y por ende el desalojo de la restauración, teniendo en cuenta que la estructura coronal del diente que se sitúe por encima del nivel gingival, nos ayudará a crear un efecto férula o ferrule dental. Por ello, es necesario tomar en cuenta la anatomía endodónica, como es, el espesor mesiodistal (MD) de la raíz, la conicidad del conducto, presencia de curvaturas radiculares y el ángulo corona-raíz, con el objetivo de determinar una apropiada amplitud y longitud del poste. ^(2, 12, 22)

3.2.1. Efecto férula o ferrule dental.

En 1990, Sorensen definió el efecto férula o ferrule dental como “un collar de metal de 360 grados de la corona rodeando las paredes paralelas de la dentina que se extiende coronal al hombro de la preparación”. Por lo que, se puede deducir como la abrazadera o banda alrededor del muñón dental, necesaria para que una corona dental y el tejido remanente del diente trabajen como una estructura única; o bien, la cantidad de muñón dental disponible para poder realizar una corona dental sin que se fracture el diente o se desprenda la corona. (Fig. 20) ^(13, 23, 24)

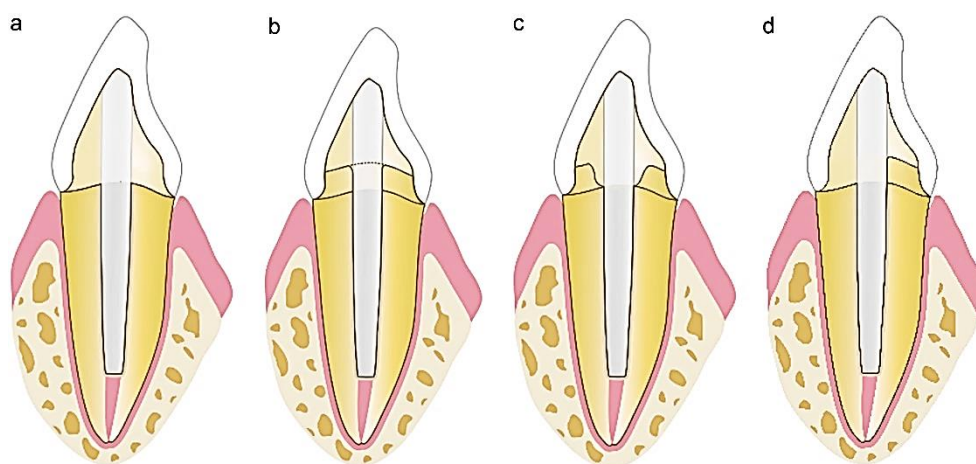


Fig. 20. Diferentes preparaciones con mayor o menor ferrule dental.

- a. Sin ferrule dental.
- b. Ferrule dental completo.
- c. Ferrule dental incompleto, sin pared axial proximal.
- d. Ferrule dental incompleto, sin pared bucal proximal. ⁽¹³⁾

Debido a lo anterior, se dice que el mayor estrés de un diente con tratamiento endodóncico se concentra en la parte cervical, por este motivo, es que la restauración sin férula fracasa principalmente por descementación y posterior fractura; en cambio, cuando la férula se encuentra presente, la longitud del poste tiene un efecto menor en la distribución de fuerzas y lo más importante es la cantidad de dentina coronal remanente. Por ende, la presencia de 1.5 a 2 mm de ferrule dental, como mínimo, así como la preservación de al menos una pared coronal tienen un efecto positivo en la resistencia a la fractura de los dientes con

tratamiento endodónico. Esto debido a que un ferrule de mayor tamaño, aumenta significativamente la resistencia a la fractura. (Fig. 21 y Fig. 22) (2, 13, 23, 25)

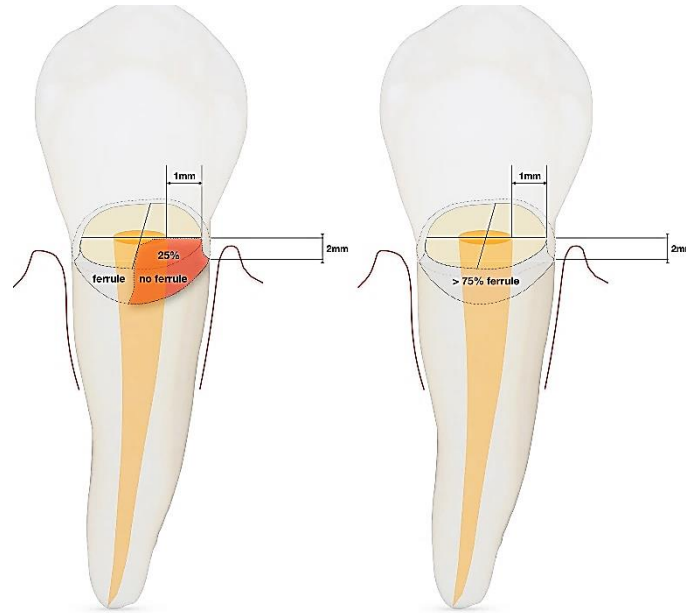


Fig. 21. Altura mínima (izquierda) y sustancial (media) de dentina remanente. (MODIFICADO 25)

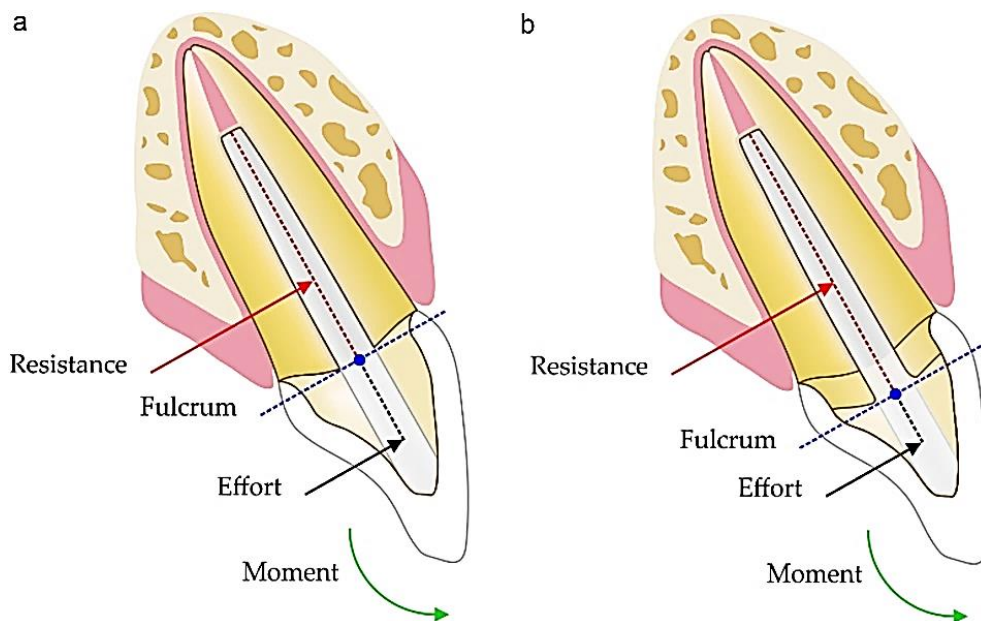


Fig. 22. El ferrule dental reduce el riesgo de fractura a nivel del margen gingival.

a. Diente restaurado con un poste sin la presencia de ferrule dental.

b. Diente restaurado con la presencia de ferrule dental.

La variación del punto de apoyo o fulcrum es menor en presencia de ferrule dental, lo que reduce el efecto de palanca sobre la restauración. (13)

3.2.1.1. Características del efecto férula o ferrule dental para la preparación de una corona.

El ferrule dental ideal para una preparación de una corona debe tener:

- **Altura.** Una altura mínima de 1.5 a 2 mm de ferrule dental permite soportar coronas de recubrimiento total.
- **Anchura.** A mayor anchura del muñón dental, mayor resistencia a la fractura tendrá el sistema diente-corona.
- **Número de paredes remanentes.** Una mayor resistencia a la fractura y mejor comportamiento mecánico se puede lograr con un ferrule dental total, es decir, 360° de diente sano, ya que al reconstruir alguna pared, el resto de las paredes se sobrecargan ante las fuerzas oclusales.
- **Paralelismo de las paredes del muñón dental.** Si se logra que el muñón sea lo más parecido a un cilindro (Fig. 23) que a una pirámide (Fig. 24) al momento de la preparación, aumentará la resistencia al descementado de la corona.
- **Cargas oclusales.** Mientras la posición del diente sea más anterior, el ferrule dental tiene mayor importancia y las fuerzas oclusales son menos axiales, promoviendo el desanclaje de la corona sobre el muñón.
- **La corona y la preparación de la corona no deben invadir el aparato de inserción.** (2, 12, 13, 24)

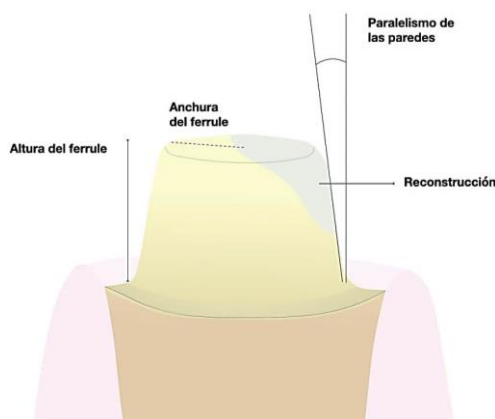


Fig. 23. Ferrule dental ideal. (24)

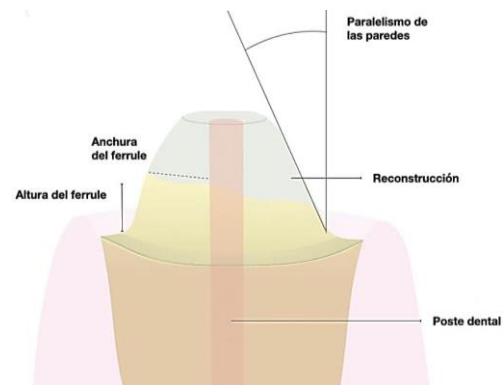


Fig. 24. Ferrule dental comprometido. (24)

3.3. Factores endodóncicos.

Antes de la colocación de cualquier restauración en un diente con tratamiento endodóncico, se debería evaluar la calidad del mismo, puesto que la ausencia de lesión apical, ausencia de fístula, una adecuada conformación y limpieza del sistema de conductos radiculares, así como una buena longitud de obturación y no sobre paso de material, contribuyen de manera importante a mejorar el pronóstico de un diente con tratamiento endodóncico a rehabilitar. Por lo que estaría indicado repetir el tratamiento endodóncico en caso de que el diente presente signos radiográficos de periodontitis apical o síntomas clínicos de inflamación. (Fig. 25) ^(2, 23)

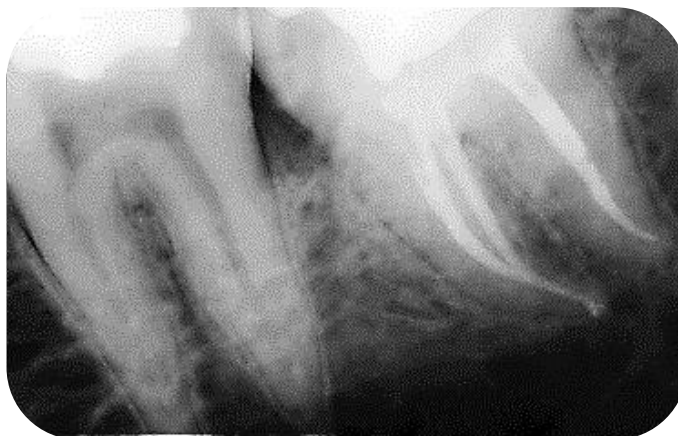


Fig. 25. Valoración radiográfica de un tratamiento endodóncico correcto. ⁽³⁾

Es por ello que las restauraciones no deben colocarse sobre dientes con un pronóstico endodóncico desfavorable. Así mismo, es importante valorar la morfología radicular y si disponemos de un trayecto recto y grueso, ya que las raíces con curvaturas, bifurcaciones y concavidades, pueden dificultar la colocación de un perno o poste cuando es necesario, por el riesgo de perforación de la raíz, principalmente en las raíces mesiales de los molares por sus variaciones anatómicas, o por un desgaste excesivo y la consecuencia de un debilitamiento de la raíz al momento de la colocación de un poste con un diámetro grande. ^(2, 3)



3.4. Factores periodontales.

El mantenimiento de la salud periodontal es fundamental para un buen pronóstico a largo plazo de la restauración colocada en dientes con tratamiento endodónico. Puesto que el remanente óseo-periodonto, es uno de los factores más influyentes, ya que el tener un adecuado soporte óseo, es determinante para una correcta rehabilitación del diente con tratamiento endodónico. Así es que deben considerarse:

- Tejido gingival sano.
- Estructura ósea y niveles de inserción normales que nos indiquen una buena salud periodontal.
- Conservación del espacio biológico periodontal y presencia de ferrule dental, antes y después del tratamiento endodónico y rehabilitación. (2, 23)

Shillinburg y cols., describen tres factores importantes a valorar en las raíces y estructuras que soportan el diente:

- Proporción corona-raíz. Considerándose la longitud que va desde la cresta alveolar hasta oclusal o incisal del diente, debiendo ser comparada con la longitud de la raíz insertada en el hueso, siendo la proporción 1:1 la mínima aceptable.
- Área de superficie periodontal. Entendiendo que debe haber completo estado de salud periodontal para poder soportar cargas a través del ligamento periodontal.
- Configuración de la raíz. Valorando si las raíces son más anchas en sentido bucolingual (BL) que en sentido mesiodistal (MD), así como la forma y número de raíces presentes en el diente a reconstruir.

Considerándose aceptables los dientes que comprometidos periodontalmente, el nivel óseo permite la colocación de un perno o poste por debajo de la cresta alveolar. (Fig. 26) (3, 26)



Fig. 26. Valoración radiográfica del estado periodontal de un diente, observándose pérdida ósea severa, lo que resulta en un diente inviable para la colocación de un poste. ⁽³⁾

Combinando los conceptos de espesor biológico periodontal y ferrule dental, la rehabilitación final definitiva de un diente con tratamiento endodóncico, idealmente debería tener por lo menos 5 mm de dentina sana por encima de la cresta ósea, es decir, 3 mm para mantener la salud de los tejidos periodontales y 2 mm de estructura coronal remanente para brindar una integridad estructural. ⁽¹²⁾

Es por todo lo anterior que el periodonto debe estar en perfectas condiciones de salud, puesto que, en su defecto, la rehabilitación fracasaría, debido a que una de las complicaciones más comunes es la presencia de enfermedad periodontal, desde sus condiciones iniciales, que incluyen procesos inflamatorios gingivales, hasta los procesos más severos como es una periodontitis con la consecuente reabsorción ósea, pérdida de estructura de soporte y por ende movilidad dental. ^(26, 27)

3.5. Posición del diente en la arcada y oclusión.

La intensidad y dirección de las cargas cíclicas axiales y no axiales a las que están sometidos los dientes y sus restauraciones correspondientes dependen de la localización del diente en la arcada y de la oclusión, ya que



el diente a rehabilitar debe funcionar en la dinámica del sistema masticatorio, teniendo en cuenta que un diente con tratamiento endodóncico, tiene un pronóstico reservado en un arco parcialmente edéntulo en comparación al mismo diente presente en un arco totalmente dentado, pues la presencia de dientes adyacentes al diente restaurado distribuye el estrés entre ellos, disminuyendo la concentración de dicho estrés en un solo diente. (2, 13, 23)

Es por eso que, con el objetivo de realizar una correcta rehabilitación de un diente con tratamiento endodóncico, hay que tomar en cuenta las fuerzas funcionales de la masticación, ya que durante la máxima fuerza de cierre, ejercida en la posición de máxima intercuspidad, los segundos molares perciben el 50% de la fuerza expresada, mientras que los incisivos el 20%, y con respecto a la posición de los dientes en la arcada, las zonas posteriores presentan cargas masticatorias con una orientación tendencialmente axial, mientras que en las zonas anteriores será más transversal, dependiendo a su vez de la inclinación, posición y presencia de las piezas dentales. (12, 23)

Considerando lo anterior, la planificación de un diseño oclusal favorable, puede resultar más importante en función de lograr una mayor longevidad de las restauraciones en dientes con tratamiento endodóncico, esto con respecto al tipo de poste o perno utilizado (Fig. 27), debido a que el uso de postes intrarradiculares no aumenta la resistencia a la fractura de un diente, ya que el poste funciona como una estructura fija dentro de la raíz que a su vez está fijada al hueso alveolar por un extremo y se encuentra libre por el otro (coronal), funcionando como un sistema voladizo, por lo que al aplicar una carga oblicua a la corona o restauración, se presentan tensiones de tracción en la superficie lingual de la raíz, causando cierta flexión en las piezas dentales restauradas y por consecuencia deformaciones plásticas y/o elásticas, provocando formación de fisuras y/o

microfracturas, y por ende riesgo de fractura o desalojo de la restauración.
(Fig. 28) ^(12, 13)

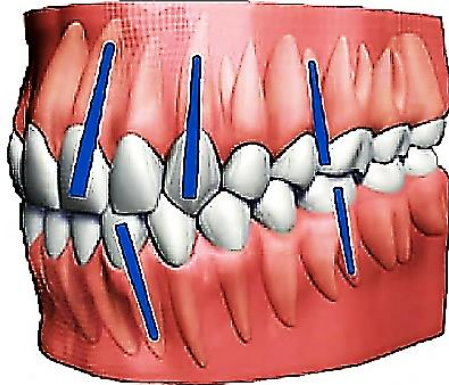


Fig. 27. Inclinación de los pernos o postes, de acuerdo con la posición del diente en la arcada. ⁽¹²⁾

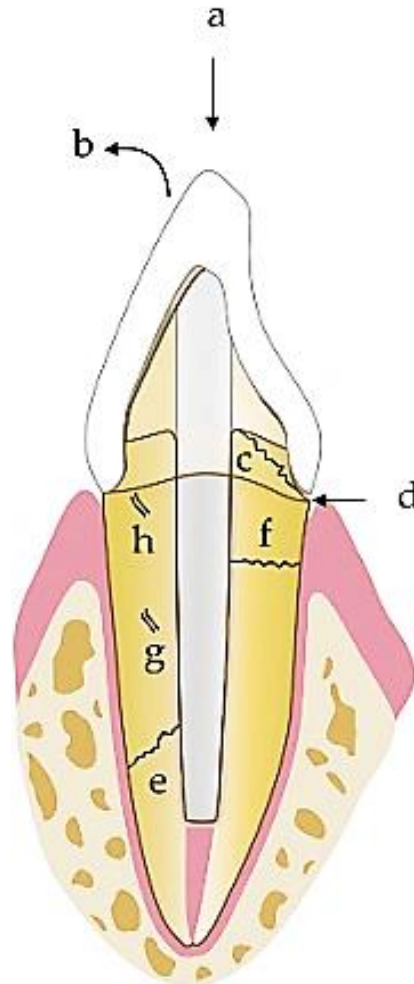


Fig. 28. Modos de falla para dientes rehabilitados post-endodóncicamente.

- a. Desprendimiento completo del poste-núcleo y la corona.
- b. Desprendimiento parcial del poste-muñón y/o corona.
- c. Fractura en el muñón de dentina o confeccionado con resina.
- d. Fractura del margen cervico-lingual de la restauración.
- e. Fractura radicular oblicua.
- f. Fractura radicular horizontal.
- g. Propagación de la fractura infraósea.
- h. Propagación de defectos por encima de la cresta ósea. ⁽¹³⁾

3.6. Función y estética.

Después de un tratamiento endodóncico, hay dientes que requieren la reconstrucción sólo de la cavidad del acceso, por lo que en estos casos es de vital importancia colocar la restauración final justo después de la obturación, garantizando así un sellado coronal adecuado. De otro modo, cuando la conservación de la integridad dental es menor, la restauración deberá colocarse lo más pronto posible, a fin de devolver en ambos casos una función masticatoria y estética adecuadas para el paciente. (Fig. 29, Fig. 30, Fig. 31 y Fig. 32) ^(2, 11)



Fig. 29. Valoración del diente a rehabilitar después de un tratamiento endodóncico. ⁽²⁾



Fig. 30. Remoción del material de obturación endodóncico y sellado de la entrada del conducto radicular. ⁽²⁾



Fig. 31. Confección del núcleo o muñón con composite. ⁽²⁾



Fig. 32. Diente rehabilitado después de un tratamiento endodóncico. ⁽²⁾

Todos los dientes del sector anterior, debido a sus requisitos estéticos, requieren de un control minucioso de los materiales de obturación endodóncica en el tercio coronal del conducto y en la cavidad pulpar, evitando/reduciendo así los cambios de coloración. ⁽²⁾



4. EVALUACIÓN Y PLANIFICACIÓN PARA LA RECONSTRUCCIÓN POST-ENDODÓNICA

De acuerdo a los factores mencionados anteriormente, es importante establecer algunas características para llevar a cabo una adecuada planificación en la elaboración de un plan de tratamiento para un diente con tratamiento endodóncico.

- La eficacia y durabilidad de la restauración está directamente relacionada con la cantidad y protección del tejido dental remanente.
- El estrés producido durante las cargas masticatorias, son transmitidas a la unión entre el diente y la restauración.
- En caso de usar perno o poste, resulta complicado, y se deja a criterio del odontólogo elegir el material adecuado, debido a que no hay uno con el mismo módulo elástico de la dentina ni con las múltiples características que posee la misma. ⁽¹¹⁾

4.1. Principios para la reconstrucción post-endodóncica.

Para garantizar la función longeva de una restauración, se deben cumplir tres principios prácticos:

1. Conservación de la estructura dental remanente.
2. Protección de la estructura dental.
3. Forma de retención y resistencia. ⁽¹¹⁾

4.1.1. Conservación de la estructura dental remanente.

La mayoría de los dientes con tratamiento endodóncico, presentan ausencia de estructura dental, por lo que es importante conservar la mayor cantidad de dentina posible del tejido remanente. ⁽¹¹⁾

Por lo que, conservar la estructura dental es vital, porque partiendo de ésta podemos realizar un diagnóstico y elaborar un plan de tratamiento del



diente a rehabilitar y determinar el tipo de restauración que requiere, dependiendo del grado de destrucción de la corona, la condición del conducto radicular, la proporción corona-raíz y estabilidad periodontal dependiendo del caso. (11, 13, 28, 29)

4.1.2. Protección de la estructura dental.

En el caso de los dientes con tratamiento endodónico del sector posterior, es relevante la reducción y protección de cúspides debilitadas para que posteriormente sea colocada una corona con el objetivo de proteger y conservar lo que queda de estructura dental, limitando la flexión y así prevenir las fracturas. De esta manera la restauración transmitirá las cargas funcionales a través de la dentina radicular. (11, 13, 28, 29)

4.1.3. Forma de retención y resistencia.

El éxito de una rehabilitación protésica depende, en mayor parte, de su capacidad de retención y resistencia. (12)

La retención es la característica de una preparación que se opone al desalojo de la corona en dirección vertical o eje de inserción. Por lo tanto la restauración coronal va a quedar retenida por el núcleo y la dentina remanente; a su vez, si el núcleo necesita retención, se puede hacer uso del espacio de la cámara pulpar y del espacio de los conductos radiculares, con ayuda de un poste. (11, 12)

Mientras que la resistencia es el conjunto de características de una preparación que aumentan la estabilidad de la restauración y resisten el desalojo de la corona en ejes diferentes al de inserción. Por lo que un diente con tratamiento endodónico al ser reconstruido puede aumentar su capacidad de resistencia ante las fuerzas laterales y de flexión gracias al efecto férula o ferrule dental, garantizando la forma de retención y resistencia antes mencionada. (12)



4.2. Acondicionamiento del conducto radicular.

Es importante, realizar un mínimo desgaste interno de la raíz durante el tratamiento endodónico, de manera que no se extienda más allá de una tercera parte del diámetro mesiodistal o bucolingual de la raíz, debido a que se pone en riesgo la estructura dental. ⁽²³⁾

Cuando se requiere el uso de un perno o poste para la confección de un núcleo o muñón, se debe de preparar el espacio mínimo (longitud, diámetro y estrechamiento gradual) necesario para cada poste según sea el caso. Para lo cual es necesario retirar parte del material de obturación hasta la profundidad necesaria, ensanchar y modelar después el conducto para dar lugar al espacio que ocupará el poste. ^(11, 30)

4.2.1. Longitud del poste.

La longitud del poste debe ser proporcional a la retención que se requiera para la rehabilitación del diente con tratamiento endodónico, cuanto más largo sea el poste, mayor la retención obtenida, siempre considerando que se deben de dejar al menos 5 mm de material de obturación en el tercio apical para brindar un sellado apical adecuado (Fig. 33); así es que, la longitud del poste deberá ser mayor o igual a la corona e igual a dos tercios de la raíz. (Fig. 34) Considerando que si un poste es muy corto se puede desalojar y/o provocar una fractura en la corona, y por el lado contrario, si es muy largo, se verá comprometido el sellado apical y si hay alguna curvatura en la raíz, ésta puede fracturarse. (Fig. 35) Para evitar ese riesgo de fractura, el poste debe alcanzar por lo menos la mitad de la longitud radicular contenida en el hueso alveolar. (Fig. 36) ^(13, 30)

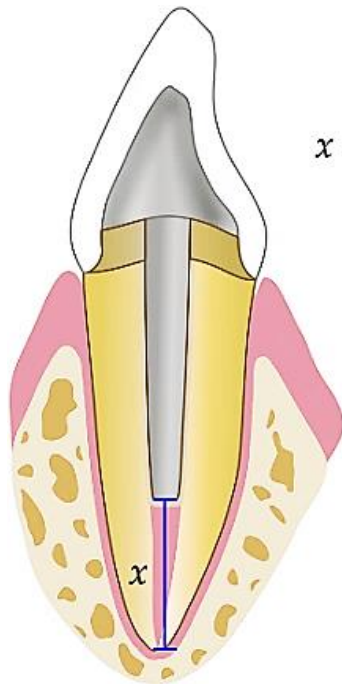


Fig. 33. Sellado apical de 5 mm para evitar la reinfección del conducto radicular previamente tratado.

(13)

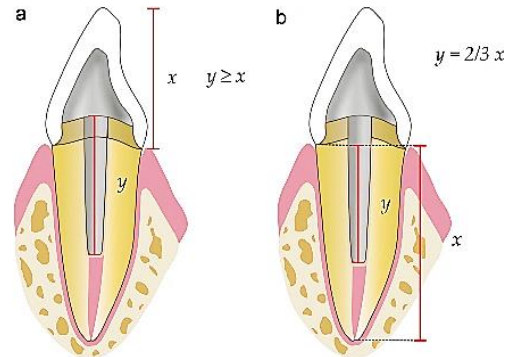


Fig. 34. Longitud de poste y corona recomendados.

a. Longitud del poste dentro del conducto igual o mayor que la longitud de la corona.

b. Longitud del poste dentro del conducto de dos tercios de la longitud de la raíz. ⁽¹³⁾

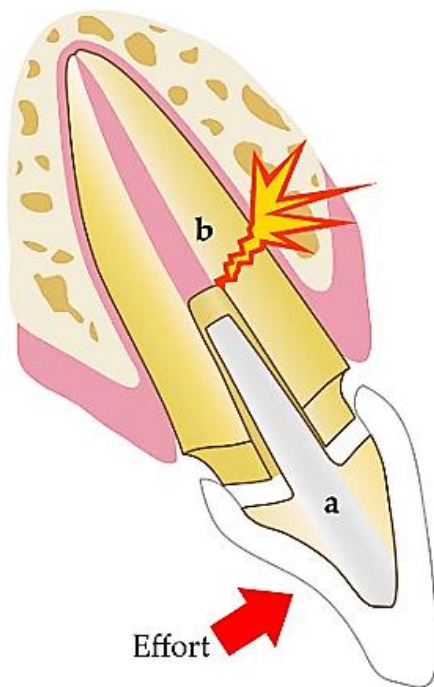


Fig. 35. Los postes cortos pueden perder retención (a) y provocar fracturas (b). ⁽¹³⁾

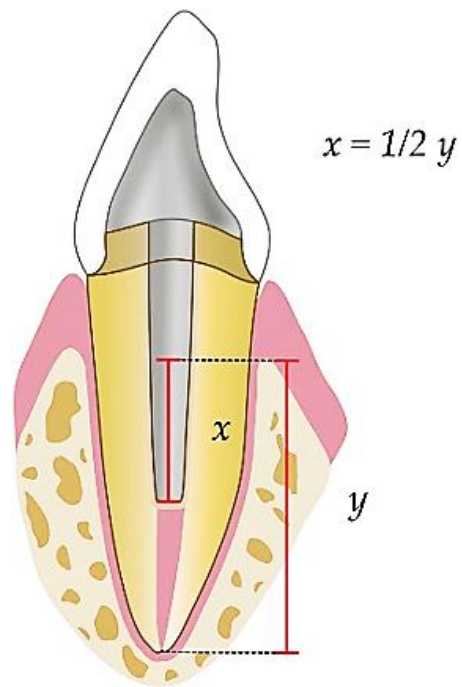


Fig. 36. El poste debe alcanzar por lo menos la mitad de la longitud de la raíz presente en el hueso alveolar.

(13)

4.2.2. Diámetro del poste.

Hay puntos de vista con respecto a la preparación del conducto para la colocación del poste. Existen criterios conservacionistas, los cuales al mismo tiempo se dividen en dos, donde unos creen que la preparación ideal para la colocación del poste debe ser mínima para no debilitar la estructura dental y así reducir el riesgo de fractura radicular (a). Otros defienden que el diámetro del poste debe conservar por lo menos 1 mm de dentina sana alrededor de la preparación del poste (b). Y por último están los criterios proporcionalistas, donde se dice que la preparación del conducto radicular está relacionada con la proporción entre la estructura remanente dental y el diámetro de la preparación radicular, recomendando que la porción de menor diámetro de la preparación debe ser de un tercio del diámetro mesio-distal (MD) de la raíz. (Fig. 37) ⁽¹³⁾

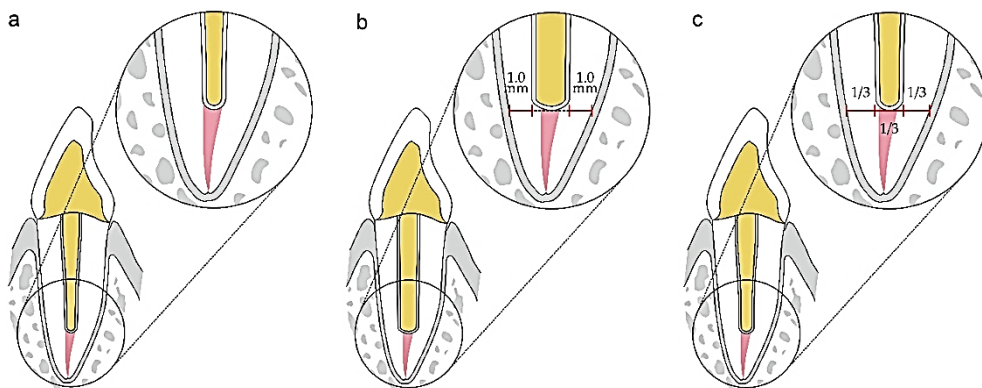


Fig. 37. Filosofías con respecto a la preparación del conducto radicular.

- a. Conservacionista (a).
- b. Conservacionista (b).
- c. Proporcionalista. ⁽¹³⁾

Se puede decir que idealmente el diámetro del poste debe ser igual o menor que la anchura radicular, ya que la resistencia a la fractura es directamente proporcional al grosor de la dentina remanente. Por lo tanto al aumentar el diámetro del poste solo vamos a conseguir debilitar la estructura remanente y disminuir la retención, es importante remarcar que



el diámetro del poste debe ser tan pequeño como sea posible, siempre que se pueda para conservar la rigidez necesaria. (11, 13, 30)

4.2.3. Diseño del poste.

La textura del poste, puede resultar variada, ya sea estriado o liso, por lo que si el poste elegido es liso, se debe someter a un proceso de arenado, con el fin de incrementar su retención. (11, 30)

Por otro lado, la forma del poste puede influir en el comportamiento biomecánico, ya que los postes de forma cilíndrica (Fig. 38) tienen una resistencia a la tracción de cuatro veces mayor que los postes cónicos; sin embargo, al presentar ángulos agudos en la porción apical, concentran la tensión de tracción en el conducto radicular, sumado a que la preparación para la colocación de este tipo de postes provoca que la porción apical sea más delgada. En cambio los postes cónicos (Fig. 39) concentran la tensión de tracción en la región cervical de la raíz debido al efecto de cuña. Otro diseño son los postes de doble cono o doble conicidad, los cuales están más propensos a la flexión, además de que en su porción apical no se necesita de realizar ningún desgaste adicional, por lo que no provocan un debilitamiento de la raíz como ocurre con los postes cilíndricos. (11, 13, 30)

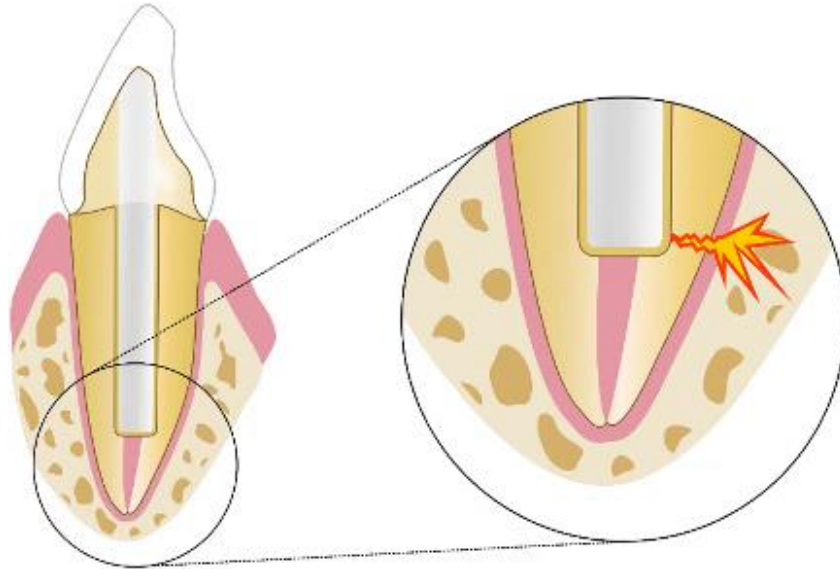


Fig. 38. Los postes cilíndricos debilitan la porción apical, provocando que la raíz sea más propensa a fracturarse. ⁽¹³⁾

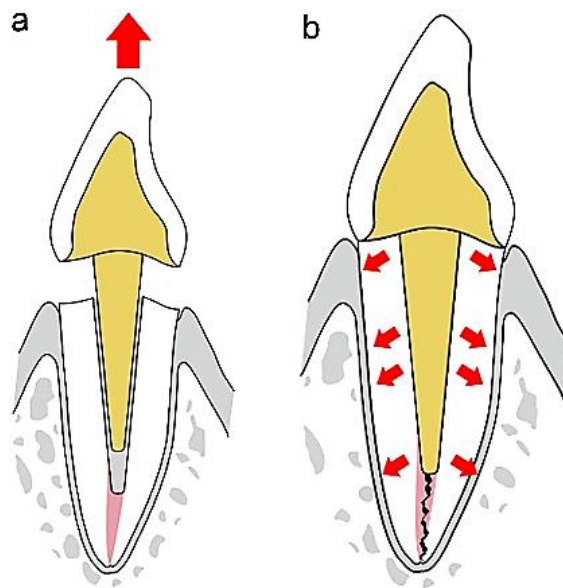


Fig. 39. Si no se manipulan correctamente los sistemas de postes, un poste cónico puede provocar la pérdida de retención (a) y promover un efecto de cuña que produce tensiones en la raíz. (b) ⁽¹³⁾

Los postes roscados (Fig. 40), se siguen utilizando como medio de anclaje intrarradicular, pero con ayuda de microscopía electrónica de barrido se ha encontrado que al colocarlos se generan altas tensiones y por consecuencia la formación de grietas en la dentina cerca de los postes, las cuales pueden propagarse y generar fractura del diente. ⁽¹³⁾

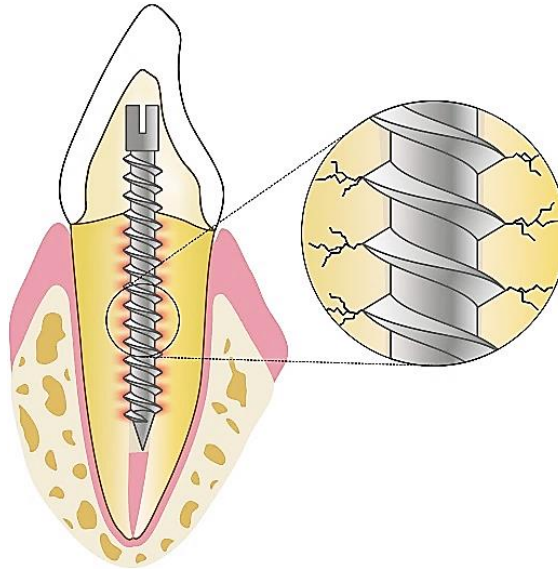


Fig. 40. La alta concentración de tensiones en las roscas del poste genera grietas en la dentina radicular. ⁽¹³⁾

Otra forma en el diseño de los postes son los dentados (Fig. 41), que presentan macro retenciones con el propósito de aumentar la retención mecánica entre el cemento de resina y el poste, sin embargo, la presencia de dichas retenciones provocan una disminución en la resistencia a la flexión del poste como consecuencia de la reducción del diámetro real del poste. ⁽¹³⁾

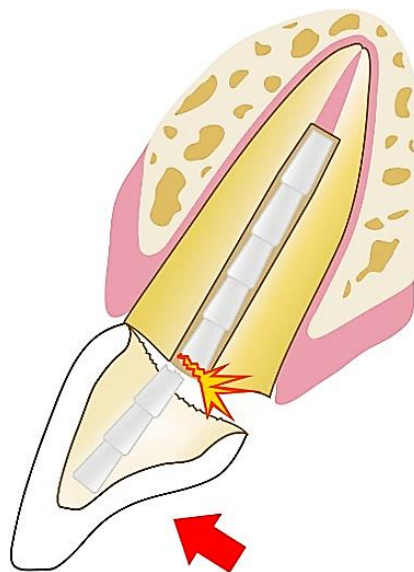


Fig. 41. Fractura de la interface poste-restauración debido a la microgeometría del poste. ⁽¹³⁾



4.3. Indicaciones para la colocación de pernos o postes en la reconstrucción post-endodóncica.

Mediante el uso de un poste o perno cuando es requerido, la conformación del muñón y el empleo de cementos selladores o agentes adhesivos se llevará a cabo la conformación de un núcleo o base que brindará protección idealmente frente a la filtración mediante el adecuado sellado coronal y contra las fracturas para poder recibir una restauración coronal en dientes con tratamiento endodóncico. Por lo que, para la colocación de un perno o poste intrarradicular durante la reconstrucción post-endodóncica y posterior rehabilitación funcional de un diente, va a depender de la cantidad y calidad de estructura remanente en función de poder resistir de manera adecuada las cargas masticatorias y así poder retener la restauración final. (2, 12)

Según las clasificaciones de Peroz (2005) y Zarow (2017), se considera que un poste no resulta necesario ante la presencia de un adecuado tejido remanente dental, teniendo presente que ese tejido deberá contar con más de 1 mm de espesor y superar los 2 mm de altura, pudiendo así realizar la reconstrucción post-endodóncica mediante restauraciones directas en la cavidad de acceso, ya que el uso de un poste no causa beneficio alguno y en cambio podría contribuir a una fractura radicular. En caso contrario cuando hay un tejido remanente muy disminuido, será necesaria la colocación de un poste, teniendo presente que se deberá contar con al menos 2 mm de dentina circunferencial para poder lograr el efecto férula o ferrule dental y así poder retener el núcleo para recibir una restauración indirecta. (Tabla 3 y Tabla 4) (8, 12)

Tabla 3. Indicaciones clínicas para el uso de pernos o postes en la reconstrucción post-endodónica de dientes anteriores según las clasificaciones de Peroz y Zarow. (MODIFICADO 2, 8, 12)


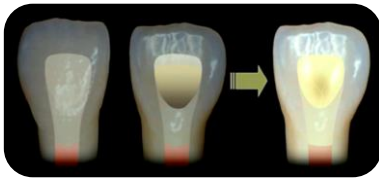

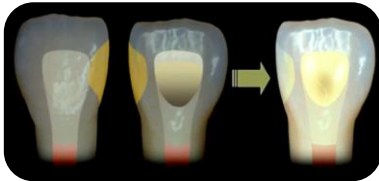
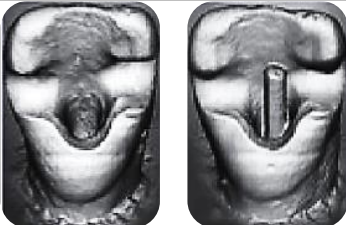
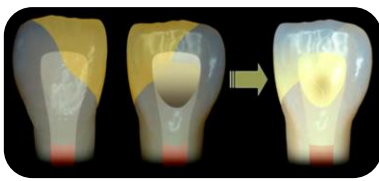

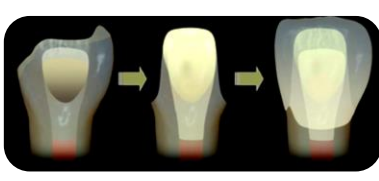

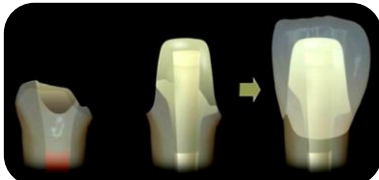
Número de paredes	Espesor de la superficie	Condiciones clínicas	Uso de perno o poste	Tipo de restauración
4			NO	DIRECTA
3			NO	DIRECTA
2			NO / SI	DIRECTA O CORONA
1			SI	DIRECTA O CORONA
0			SI	CORONA

Tabla 4. Indicaciones clínicas para el uso de pernos o postes en la reconstrucción post-endodónica de dientes posteriores, según las clasificaciones de Peroz y Zarow. (MODIFICADO 2, 8, 12)

Número de paredes	Espesor de la superficie	Condiciones clínicas	Uso de perno o poste	Tipo de restauración
4			NO	DIRECTA INDIRECTA PARCIAL INDIRECTA TOTAL
3			NO	DIRECTA INDIRECTA PARCIAL INDIRECTA TOTAL
2			NO	INDIRECTA PARCIAL INDIRECTA TOTAL
1			SI	INDIRECTA PARCIAL INDIRECTA TOTAL
0			SI	CORONA



4.4. Selección del conducto radicular.

El criterio para la selección del conducto radicular con tratamiento endodóncico para la colocación de un perno o poste va a recaer en el caso de dientes anteriores en que sea un conducto recto y de buena longitud idealmente. En cambio en los dientes multirradiculares deberá ser colocado en las raíces de mayor volumen e igualmente lo más rectilíneas posibles, siendo palatinas en premolares y molares superiores y distales en molares inferiores. ⁽³¹⁾

La mayoría de las raíces resultan ser convergentes gradualmente desde la unión amelocementaria hasta el ápice del diente, sin embargo, algunos se vuelven más angostos en el tercio apical y debido a esas variaciones anatómicas, la decisión sobre el uso de un poste muy largo podría provocar una perforación lateral radicular durante la preparación del conducto. ⁽³¹⁾

No todos los conductos resultan ser de forma circular y algunos llegan a presentar una forma ovalada, presentando dificultad al momento de realizar la preparación mecánica del conducto radicular del diente a restaurar debido a que se requiere conservar una adecuada estructura remanente, por lo que se podría valorar la fabricación de un poste individualizado o hecho a la medida, debido a que se requiere un menor desgaste la zona apical de la raíz. ⁽³¹⁾

4.5. Desobturación del conducto.

Para la colocación de un poste, es necesaria la eliminación parcial del material de obturación endodóncico y se requiere actuar con precaución, pues si se elimina en exceso el material de obturación se puede debilitar el sello apical, o si se desgasta en exceso el tejido dentinario se puede debilitar considerablemente la raíz, predisponiéndola a posibles fracturas. Igualmente si no se trabaja con las medidas necesarias, se puede producir



una perforación si el instrumento cortante se desvía de la dirección del conducto. (11, 30)

La conformación natural del conducto radicular no es redonda; se encuentra más estrecho en sentido mesio-distal (ML) proporcionándole una forma elíptica, por lo que se debe desgastar solo lo necesario para que entre de manera adecuada el poste y cumpla las características de resistencia y retención. (11, 30)

Como regla general, el poste debe tener un diámetro mínimo, sobre todo en la porción apical y no deberá ser mayor a la tercera parte del diámetro radicular. A su vez, el estrechamiento gradual de la preparación del conducto evita la formación de escalones en la zona apical del espacio para el poste, evitando un efecto de cuña y fractura radicular. (11, 30)

4.6. Selección y número de postes.

En dientes anteriores, la restauración debe proporcionar una gran resistencia e idealmente estética. En cambio en premolares y molares, si falta la corona o parte de ella, que no permita una adecuada restauración, se podrán usar pernos o postes individualizados o prefabricados según sea el caso, colocándolos en los conductos únicos en anteriores o en palatinos en premolares y molares, siempre teniendo en cuenta la amplitud, forma y dirección de las raíces mencionadas. (30)

Respecto al número de postes, mientras más se coloquen, se obtendrá una mayor retención hablando de dientes multirradiculares. Entendiendo y valorando que las raíces vestibulares de los dientes superiores y mesiales de los inferiores son menos favorables para la colocación de postes debido al debilitamiento de sus paredes o riesgo de perforaciones laterales radiculares durante la preparación mecánica del conducto. (31)



4.7. Preparación mecánica intrarradicular.

Al momento de hacer la preparación intrarradicular se deben cumplir ciertos criterios como son:

- AISLAMIENTO ABSOLUTO.
- Usar fresa de bola para quitar la curación.
- Usar fresa carburo o diamante para dejar todas las paredes divergentes hacia oclusal.
- Desobturar parcialmente el conducto con instrumentos calientes del tipo condensadores LUKS.
- Una vez conformada una guía, se debe continuar con la desobturación del conducto radicular con fresas Peeso empleando consecutivamente desde la más delgada hasta la del diámetro deseado.
- En su caso, se deberá de emplear el drill del sistema de poste prefabricado seleccionado siguiendo las instrucciones del fabricante.

4.8. Cementado del poste.

Una vez realizada la preparación intrarradicular, el acondicionamiento de la misma y del poste según sea el caso, se procede al cementado del mismo. Los materiales comúnmente utilizados para este propósito son el fosfato de zinc, cementos de ionómero de vidrio convencionales o modificados con resina y cementos a base de resina. ^(2, 12)

Anteriormente el más utilizado era el fosfato de zinc para cementar postes y restauraciones metálicas por su favorable tiempo de manipulación y compatibilidad con los cementos a base de óxido de zinc-eugenol que están presentes en la mayoría de los cementos selladores radiculares, aunque la retención estaba limitada a las fuerzas de fricción. ^(2, 12)



Los cementos de ionómero de vidrio se clasifican como convencionales o modificados con resina, mecánicamente son más resistentes que los cementos de fosfato de zinc y una unión específica a la dentina. Algunos autores recomiendan el uso de este tipo de cementos para colocar postes metálicos, debido a su fácil manipulación, fraguado químico y capacidad de unión tanto al poste como a la dentina. Contrario a los cementos de ionómero de vidrio modificados con resina que no son indicados para el cementado de postes debido a su expansión higroscópica que podría favorecer la fractura radicular. (2)

Actualmente contamos con cementos a base de resina, que polimerizan por medio de reacción química, fotopolimerización o una combinación de ambos mecanismos, y su uso se basa en que por medio de la adhesión de los postes a la dentina del conducto radicular va a “reforzar” el diente, se logrará una mejor retención en general y habrá una mejor distribución de las cargas masticatorias. La mayoría de estos tipos de cementos requieren de un acondicionamiento previo de la dentina del conducto radicular mediante el uso de ácidos grabadores y adhesivos a manera de lograr una unión adecuada mediante una cuidadosa limpieza de la dentina del conducto radicular mediante agentes químicos. (2, 12)

4.9. Preparación del núcleo o muñón.

Como ya se ha mencionado, a la hora de restaurar un diente con tratamiento endodóncico es necesario valorar la cantidad de estructura remanente disponible y cuando se presenta una pérdida importante de dicha estructura es necesaria la conformación de un núcleo o muñón a manera de contar con una base para poder retener la restauración coronal. (13)

Así es que, dependiendo de la cantidad de tejido remanente coronal, puede ser necesaria la colocación de un poste intrarradicular para retener el núcleo o muñón. (2, 13)



Las características principales que debe tener un muñón son:

- Una elevada resistencia a la compresión y flexión.
- Estabilidad dimensional.
- Facilidad de manipulación.
- Tiempo de fraguado breve.
- Capacidad de retención y/o unión entre el tejido remanente del diente con tratamiento endodóncico y el poste. ⁽²⁾

Los materiales utilizados en la conformación del núcleo o muñón son composites, metales colados, cerámicas y amalgamas. ⁽²⁾



5. MATERIALES Y OPCIONES PARA LA RECONSTRUCCIÓN POST-ENDODÓNCICA

Las problemáticas físicas (pérdida de hidratación), químicas (modificación del colágeno), biológicas (vitalidad pulpar) y mecánicas (dirección de cargas oclusales, posición del diente en la arcada, inclinación cuspídea y cantidad de tejido sano residual); siendo valoradas de manera adecuada nos van a llevar a la adecuada selección del material de reconstrucción y del medio de retención apropiado. ⁽¹²⁾

Un tratamiento endodóncico puede producir un debilitamiento y pérdida significativa de la estructura dental, aumentando el riesgo de fractura del mismo; por lo que, las restauraciones para los dientes con tratamiento de sistema de conductos radiculares, tienen como objetivo:

- Proteger el tejido remanente ante la fractura.
- Prevenir la reinfección del sistema de conductos radiculares.
- Reemplazar la estructura perdida del órgano dental.

Debido a esto, se ha llegado a la conclusión de que el diente y la restauración deben ser una especie de bloque único. ^(2, 12)

Dependiendo de la cantidad de tejido a reconstruir y del diente en cuestión, las restauraciones pueden ser realizadas en diferentes materiales y procedimientos clínicos para su respectiva colocación, teniendo en cuenta como regla general, que los dientes con una máxima pérdida de su estructura, deberán rehabilitarse con una corona artificial. ⁽²⁾

Además de la posibilidad de llevar a cabo la reconstrucción mediante el uso de amalgamas; se ha propuesto el uso de resinas, colocadas directamente para restaurar pequeños defectos en dientes con tratamiento endodóncico, así como el uso de metales vaciados y cerámicas para la elaboración de restauraciones indirectas como onlays, overlays, endocoronas y coronas totales. Así mismo, también es frecuente que sea

necesario recurrir a la colocación de un poste o perno intrarradicular para aumentar la retención de la reconstrucción, utilizando cementos de naturaleza variada y materiales compuestos en función y capacidad de reemplazar la dentina perdida (Fig. 42); siempre teniendo como principio que la selección del material y la técnica apropiados para la reconstrucción y/o restauraciones, dependen de la cantidad remanente de estructura dental presente, teniendo este aspecto mayor relevancia que cualquiera de las propiedades de los materiales utilizados en el poste, muñón o corona para el pronóstico a largo plazo en los dientes con tratamiento endodónico. (2, 8, 11, 12, 13)

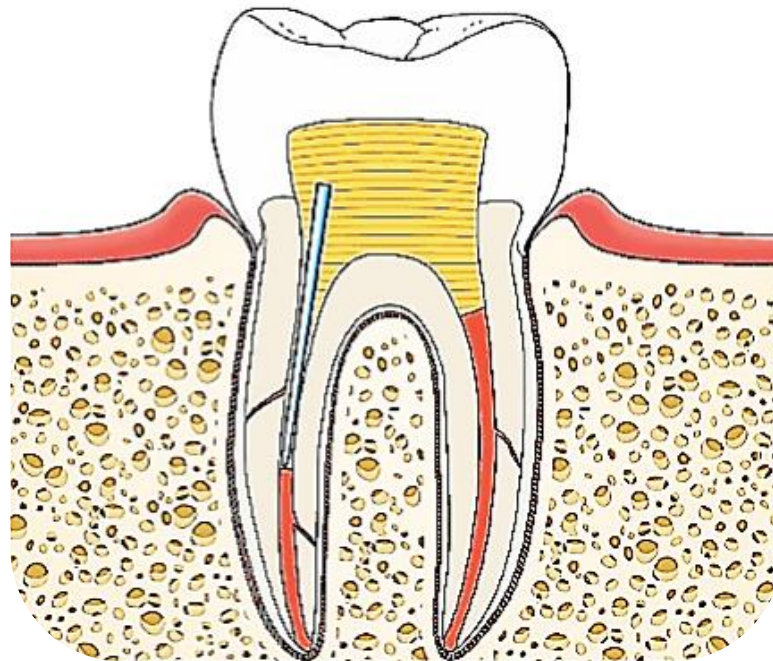


Fig. 42. Componentes de la reconstrucción post-endodónica.

- Perno o poste.
- Núcleo o muñón.
- Corona. ⁽¹²⁾

Cada uno de los elementos empleados en la reconstrucción post-endodónica, está hecho de materiales con diferentes propiedades biomecánicas, las cuales hacen imposible reproducir todas las características de un diente natural. (Fig. 43) ⁽¹²⁾

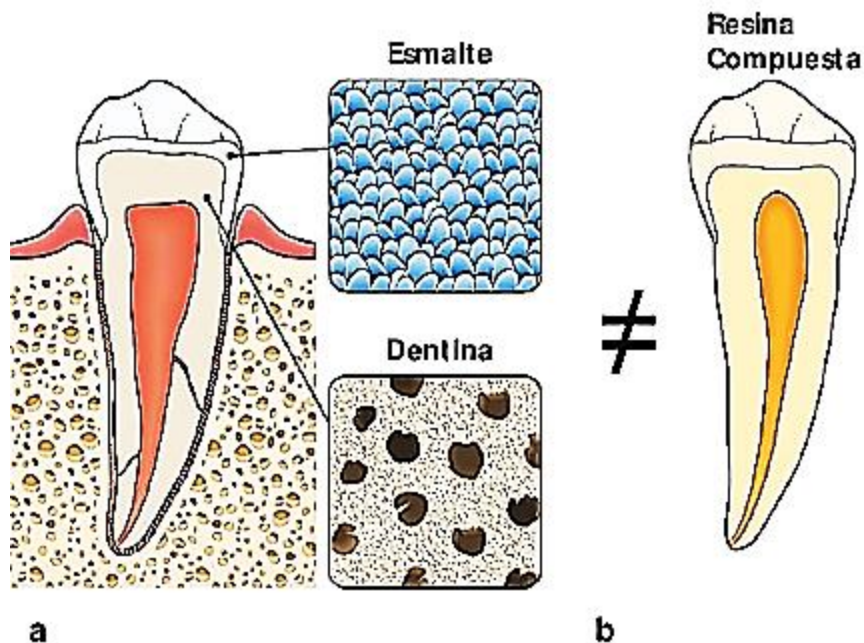


Fig. 43. Al tratar de sustituir los tejidos dentarios naturales (a) con cualquier material de restauración (b) no es posible, actualmente, reproducir la misma conducta mecánica de un diente sano. ⁽¹²⁾

Sin embargo, para llevar a cabo una selección ideal del material adecuado en función de sustituir los tejidos dentarios ausentes, es primordial comprender cuales son las funciones de los componentes de manera individual y las características mecánicas ideales para desempeñar dichas funciones. ⁽¹²⁾

Durante la reconstrucción post-endodónica, el denominado núcleo o muñón, es la parte más estrechamente relacionada con la sustitución de la dentina ausente, teniendo como función, aumentar la resistencia del diente e incrementar la retención de la corona. Idealmente, el muñón deberá cumplir con las características siguientes:

- Adecuada resistencia la compresión y a la flexión.
- Biocompatibilidad.
- Fácil manipulación y estética.
- Capacidad de adhesión a la estructura dental.
- Estabilidad dimensional. ⁽¹²⁾

Los materiales más utilizados son las resinas compuestas, cuidando la manipulación adecuada; ya que los materiales hechos a base de aleaciones metálicas, a pesar de cumplir con algunas características, presentan algunas desventajas, principalmente por su alta rigidez, que puede favorecer una fractura radicular, así como falta de estética, principalmente en el sector anterior. ⁽¹²⁾

5.1. Reconstrucción metálica directa con amalgama.

Muchos dientes con tratamiento endodóncico del sector posterior se pueden restaurar por medio del uso de amalgama (Fig. 44), incluso con pérdida moderada de la estructura dental, presentando por lo menos una cresta marginal intacta, pudiendo extender la amalgama al interior de la cámara pulpar y a la porción cervical de la entrada de los conductos radiculares para poder obtener una mejor retención (Fig. 45), sirviendo al mismo tiempo como base para la conformación de un núcleo o muñón que podrá recibir una restauración indirecta. ^(2, 12)



Fig. 44. Reconstrucción hecha de amalgama.
(MODIFICADO 2)



Fig. 45. Retención de la restauración de amalgama.
(MODIFICADO COHEN)

5.2. Reconstrucción directa con composite.

Cuando la cantidad de tejido remanente que se ha perdido del diente después de un tratamiento endodóncico es mínima, está indicada una restauración directa con composite, utilizando las técnicas de aplicación en capas que se utiliza para dientes vitales, alcanzando así un módulo elástico (10-16GPa) cercano al de la dentina, reforzando así el tejido remanente y

presentando un aspecto altamente estético, además de actuar positivamente frente al riesgo de reabsorción ósea periodontal al reducir la cantidad de fuerza transmitida a la dentina radicular. ⁽²⁾

Se utilizan principalmente en los dientes de la zona anterior que no han perdido estructura más allá de la apertura cameral (Fig. 46), permitiendo el sellado coronal inmediato y previniendo una recontaminación del sistema de conductos radiculares. (Fig. 47); estando contraindicadas cuando se ha perdido un tercio del tejido coronal, ⁽²⁾



Fig. 46. Estructura remanente adecuada para reconstrucción directa con composite. (MODIFICADO 2)



Fig. 47. Muñón o núcleo reconstruido con composite. (MODIFICADO 2)

En el caso de dientes del sector posterior, cuando hay suficiente cantidad de tejido remanente y dientes vecinos prácticamente intactos y sanos, se pueden emplear composites o cementos de ionómero de vidrio, así como sumar fibras de refuerzo para incrementar la resistencia mecánica de la restauración post-endodóncica. ⁽²⁾

Así mismo, se puede hacer uso de un cemento opaco para delimitar la entrada de los conductos radiculares en el caso de que posteriormente sea necesaria la colocación de un poste en el conducto de la raíz del diente tratado endodóncicamente. Esto para la confección de un núcleo antes de la colocación de una restauración directa de una cavidad mesio-ocluso-distal (MOD) permitiendo tener una mayor resistencia en comparación a cuando no se lleva a cabo el uso de postes. (Fig. 48, Fig. 49, Fig. 50, Fig. 51, Fig. 52 y Fig. 53) ⁽²⁾



Fig. 48. Evaluación endodóncica. (MODIFICADO 2)

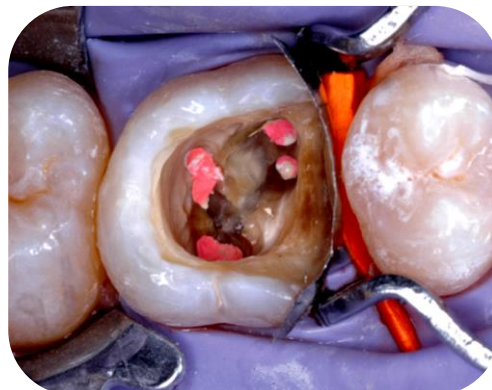


Fig. 49. Eliminación del material de restauración provisional y materiales de obturación endodóncica. (MODIFICADO 2)



Fig. 50. Colocación de un cemento opaco para delimitar la entrada de los conductos radiculares. (MODIFICADO 2)



Fig. 51. Conformación de un núcleo o en este caso base de resina o composite. (MODIFICADO 2)

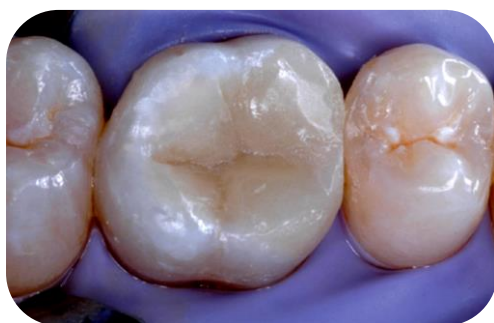


Fig. 52. Reconstrucción directa del diente mediante la colocación de capas. (MODIFICADO 2)



Fig. 53. Diente con tratamiento endodóncico reconstruido en su totalidad. (MODIFICADO 2)

5.3. Restauración metálica indirecta.

Las restauraciones metálicas indirectas, son confeccionadas a partir de metales vaciados en un laboratorio dental. Éstas nos brindan una protección oclusal y son esenciales cuando se presenta una pérdida extensa de estructura dental; se colocan una vez que la cavidad de acceso se ha reconstruido, por ejemplo con amalgama. (Fig. 54, Fig. 55, Fig. 56 y Fig. 57) (2, 11)



Fig. 54. Núcleo o muñón de amalgama con protección cuspea. (MODIFICADO 11)



Fig. 55. Confección de la corona completa en un dado de trabajo. (MODIFICADO 11)



Fig. 56. Vista oclusal de la corona metálica. (MODIFICADO 11)



Fig. 57. Radiografía periapical de la corona cementada que muestra en núcleo o muñón de amalgama extendido hacia la cámara pulpar. (MODIFICADO 11)

5.4. Restauración onlays y overlays de composite o cerámica.

Para la reconstrucción de dientes con tratamiento endodóncico donde se requiera incorporar una o varias cúspides, permitiendo conservarlas para la protección del tejido remanente se pueden emplear las restauraciones onlays u overlays confeccionadas en composite o cerámica. (Fig. 58, Fig. 59, Fig. 60, Fig. 61 y Fig. 62) ⁽²⁾



Fig. 58. Remoción del material de obturación endodóncico y preparación de la cavidad de acceso para la reconstrucción del núcleo. (MODIFICADO 12)



Fig. 59. Conformación del núcleo. (MODIFICADO 12)



Fig. 60. Confección de la restauración en un modelo de trabajo. (MODIFICADO 12)



Fig. 61. Cementado de las restauraciones. (MODIFICADO 12)

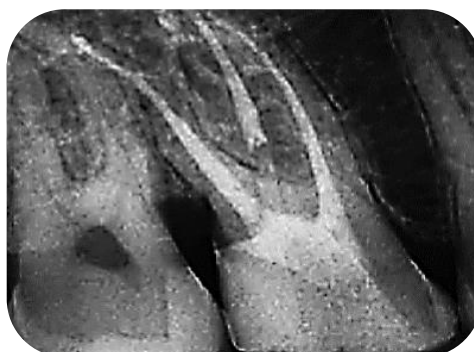


Fig. 62. Radiográficamente se observa un adecuado sellado cervical. (MODIFICADO 12)

5.5. Corona completa.

Son restauraciones que se usan cuando se ha perdido una parte importante de la estructura coronal remanente en un diente con tratamiento endodónico. Con frecuencia es necesaria la colocación de un poste en el conducto radicular, ya sea hecho a la medida o prefabricado para que posteriormente sea conformado el núcleo o muñón y consecuente la colocación de la corona (Fig. 63), garantizando así el sellado coronal y permitiendo la retención del complejo poste-muñón-restauración, devolviéndole función al diente, como también estética en el caso de los materiales estéticos. (Fig. 64) ⁽²⁾



Fig. 63. Corona metálica. (MODIFICADO 11)



Fig. 64. Corona estética. (MODIFICADO 2)

5.6. Endocorona.

Son restauraciones totales que utilizan un anclaje en el espacio de la cámara pulpar por medio de agentes adhesivos sin el uso de pernos o postes en los conductos radiculares de un diente con tratamiento endodóncico con adecuado tejido remanente. (Fig. 65) (8, 13, 32)



Fig. 65. Endocorona. (MODIFICADO 13)

Para llevar a cabo su diseño se debe realizar un protocolo para sellar y aplanar adecuadamente la entrada de los conductos radiculares evitando el uso de materiales rígidos, idealmente con cemento de ionómero de vidrio o composite fluido. La restauración abarcará y se cementará en la porción interna del espacio de la cámara pulpar y los márgenes de la cavidad de acceso endodóncico mediante el uso de agentes adhesivos. Logrando una reconstrucción mínimamente invasiva de los conductos radiculares a diferencia de los postes que necesitan la preparación mecánica del conducto radicular para su inserción. (8, 13, 32)



6. RECONSTRUCCIÓN POST-ENDODÓNCICA CON PERNO O POSTE

Durante la reconstrucción post-endodóncica de un diente hay casos donde la cantidad de tejido residual es mínimo, resultando en la necesidad de un perno o poste intrarradicular y este es la parte de la restauración que va insertada en el conducto radicular para ayudar en la retención del núcleo o muñón y a su vez dar soporte a la restauración coronal. (12, 30)

Las características ideales de un perno o poste deberían ser:

- Capacidad de transferir las fuerzas masticatorias a lo largo de toda la dentina radicular.
- Rigidez adecuada que resista la deformación y la flexión para proteger íntegramente los márgenes de la corona protésica y del sellado adhesivo.
- Que el procedimiento para la colocación favorezca la conservación de la estructura dental residual y que no presente corrosividad. (12)



6.1. Clasificación de los pernos o postes para la reconstrucción post-endodónica. (Tabla 5)

Tabla 5. Clasificación de los pernos o postes para la reconstrucción post-endodónica de acuerdo a sus características.					
<i>(2, 11, 12, 15, 19, 30, 33, 34)</i>					
Por su origen:	Individualizados o hechos a la medida.	Prefabricados.	Por su diseño:	Cilíndricos.	
				Cónicos.	
				Troncocónicos.	
				Doble conicidad.	
			Por su retención	Retención pasiva:	Lisos.
					Estriados.
				Retención activa:	Roscados.
			Por su material:	Metálicos:	Aleaciones de oro.
					Aleaciones de cromo-cobalto.
					Aleaciones de níquel-cromo.
					Acero inoxidable.
					Titanio.
No metálicos:	Fibra de carbono.				
	Fibra de vidrio.				
	Fibra de cuarzo.				
	Fibra de polietileno tejida.				
	Cerámica y zirconio.				

6.1.1. Por su origen.

Existen dos categorías principales de pernos o postes (Fig. 66):

- Individualizados o hechos a la medida.
- Prefabricados. ⁽¹²⁾

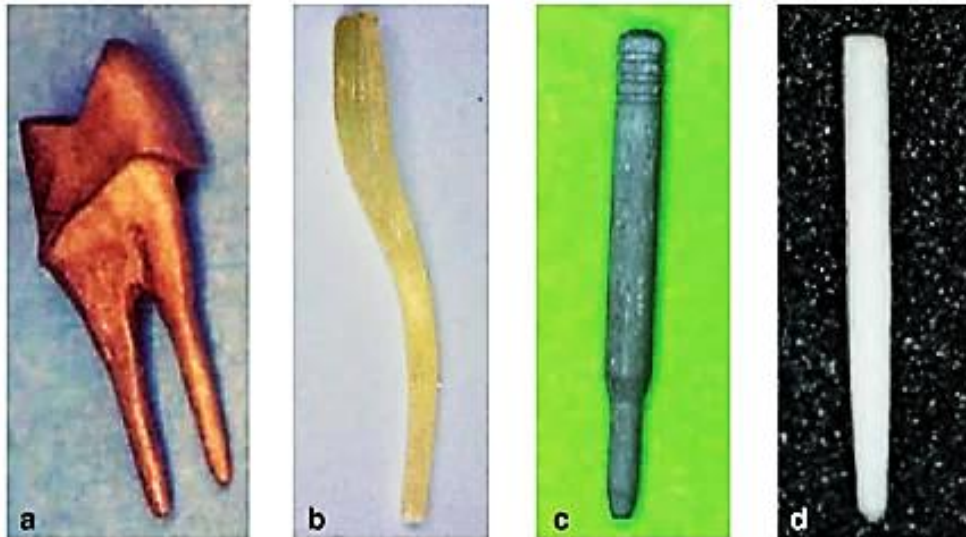


Fig. 66. Tipos de pernos o postes.

a. Poste individualizado en aleación de oro.

b. Fibras de vidrio y resina compuesta para elaboración de poste indirecto en resina compuesta.

c. Poste prefabricado en fibra de carbono.

d. Poste prefabricado en fibra de vidrio. (MODIFICADO 12)

6.1.2. Por su material.

6.1.2.1. Individualizados o hechos a la medida.

Principalmente de aleaciones metálicas, mediante la elaboración de un patrón de acrílico (Fig. 67) para luego vaciarlo o colarlo en la aleación metálica seleccionada (Fig. 68), presentando una elasticidad y resistencia adecuadas. (12, 15, 33)



Fig. 67. Patrón de acrílico de un poste individualizado o hecho a la medida. (MODIFICADO 11)



Fig. 68. Poste individualizado o hecho a la medida colado a partir de un patrón de acrílico. (MODIFICADO 11)

Recientemente también se han empleado materiales como resinas compuestas reforzadas con fibras para la elaboración de los postes, adaptándose a la anatomía del conducto radicular favoreciendo la conservación de dentina intraradicular. (12, 15, 33)

6.1.2.2. Prefabricados.

Existe una gran variedad de materiales para su fabricación como el acero inoxidable usado por mucho tiempo. Las aleaciones de distintos metales como níquel-cromo que tienen la ventaja de proveer una adecuada adaptación marginal, pero tienen la desventaja que su contenido de níquel limiten su uso en pacientes con sensibilidad al mismo. (12, 15, 33)

También son elaborados en aleaciones de titanio (Fig. 69), presentando una mayor biocompatibilidad y siendo menos propensos a la corrosión, pero con la desventaja de poder fracturarse con mayor facilidad en caso de requerirse la repetición de un tratamiento endodóncico. (12, 15, 33)



Fig. 69. Poste prefabricado de titanio liso. (MODIFICADO 35)

Los postes de fibra de carbono (Fig. 70) poseen una elasticidad similar a la dentina, lo que permite absorber y distribuir de manera adecuada las cargas, pero tienen la desventaja de no ser estéticos y no ser radiopacos. (12, 15, 33)

Los postes de materiales estéticos como los de fibra de vidrio o de cuarzo (Fig. 70) son altamente biocompatibles y con módulo de flexión adecuado, no se corroen y en caso de ser necesario, son relativamente fáciles de extraer. (12, 15, 33)

Las cerámicas (Fig. 70) presentan una mayor estética y excelente biocompatibilidad, pero con la desventaja de tener una elevada rigidez y un costo elevado. (12, 15, 33)

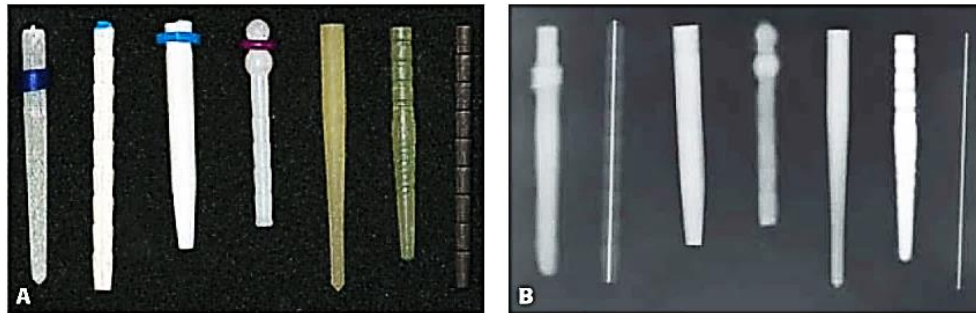


Fig. 70. Tipos de postes prefabricados en diferentes fibras y diseños variados.

- A. De izquierda a derecha se observa los postes Luscent Anchors (Dentatus) de fibra de vidrio; Reforpost Mix (Angelus) de fibra de carbono; Exacto (Angelus) de fibra de vidrio; Parapost Fiber White (Coltene/Whaledent) de fibra de vidrio; DT Light Post Illusion XR-O (RTD) de fibra de cuarzo; Reforpost Fibra de Carbono (Angelus) de fibra de carbono.
- B. Aspecto radiográfico de los postes antes mencionados, resaltando que a los de fibra de carbono se les tuvo que agregar un alma metálica para su visibilidad. (MODIFICADO 36)

6.1.3. Por su diseño.

6.1.3.1. Cilíndrico.

Con una adecuada retención, pero con la desventaja de presentar ángulos agudos en la porción apical (Fig. 71) y por consiguiente debilitamiento de las paredes ya que durante la preparación se puede provocar una mayor pérdida de dentina intrarradicular. (11, 13, 30)

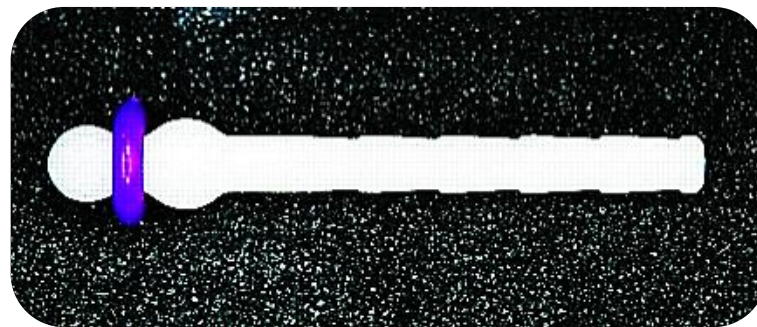


Fig. 71. Poste cilíndrico de fibra de vidrio estriado. (MODIFICADO 36)

6.1.3.2. Cónico.

Favoreciendo un menor desgaste de la dentina intrarradicular pero con la desventaja de provocar un efecto de cuña. (Fig. 72) ^(11, 13, 30)

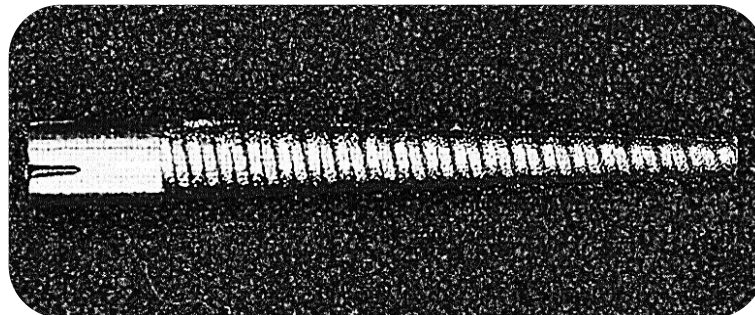


Fig. 72. Poste metálico cónico estriado. (MODIFICADO 35)

6.1.3.3. Troncocónico.

Una combinación de los anteriores (Fig. 73), el poste presenta una forma cilíndrica excepto en la parte apical donde se vuelve cónico, permitiendo la retención por el paralelismo que presenta con el conducto radicular y conservando dentina intrarradicular a nivel del tercio apical. ^(10, 13)



Fig. 73. Poste de fibra de vidrio troncocónico. (MODIFICADO 35)

6.1.3.4. Doble conicidad.

Permiten una preparación del conducto más conservadora y favorecen la conservación de dentina intrarradicular, por lo que se adaptan mejor a la morfología de los conductos radiculares. (Fig. 74) ^(13, 15)



Fig.74. Poste de doble conicidad. (MODIFICADO 38)

6.1.4. Por su retención y superficie.

6.1.4.1. Pasiva.

Dependen principalmente de su adaptabilidad y medio de adhesión al conducto radicular especialmente preparado para ellos, presentándose una mejor retención en los conductos con forma oval, por la cercanía que presentan a algunas paredes del conducto. ^(10, 13, 15, 30)

6.1.4.1.1. Lisos.

De todos los postes de retención pasiva lisos (Fig. 75), los cónicos lisos son los que presentan una menor retención y los que más favorecen el efecto de cuña durante las cargas masticatorias causando fractura radicular. ^(10, 13, 15)



Fig. 75. Poste de superficie lisa. (MODIFICADO 36)

6.1.4.1.2. Estriados.

Presentan macro retenciones (Fig. 76) con el propósito de aumentar su retención mecánica entre el cemento y poste pero con la desventaja que al nivel de esas retenciones disminuye el diámetro del poste ofreciendo una menor resistencia a la flexión. (10, 13, 15)



Fig. 76. Poste de superficie estriada. (MODIFICADO 37)

6.1.4.2. Activa.

6.1.4.2.1. Roscados.

Presentan roscas externas (Fig. 77) que se incrustan en la dentina al momento de colocarlos, provocando una mayor tensión y estrés en la raíz. (10, 13, 15, 30)



Fig. 77. Postes de superficie roscada. (MODIFICADO 35)

7. PERNOS O POSTES DE FIBRA DE VIDRIO

7.1. Características.

Un poste de fibra de vidrio cementado correctamente mediante los protocolos adecuados, es considerado el poste con máxima capacidad de retención con la menor cantidad de estrés generado en las paredes del conducto radicular de un diente con tratamiento endodónico. ⁽²⁾

Poseen un módulo elástico (23 GPa) similar al de la dentina y una adecuada resistencia a la compresión adecuadas para soportar las cargas y distribuir las cargas de masticación con el fin de prevenir el riesgo de fractura. ^(2, 39)

La mayoría posee una pobre radiopacidad, pero son altamente estéticos y transmiten la luz (Fig. 78) para la correcta fotopolimerización de los cementos selladores a base de resina. ⁽²⁾

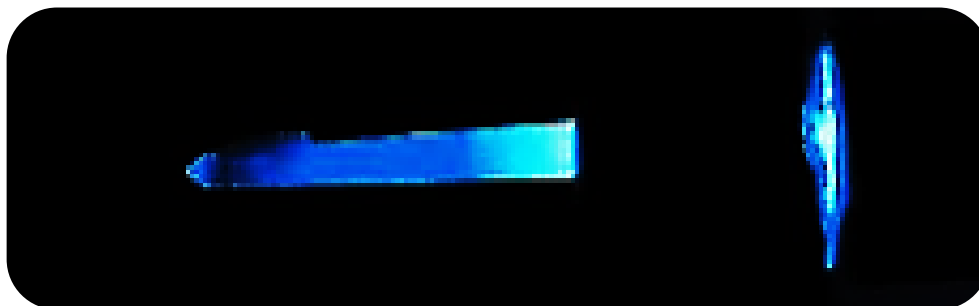


Fig. 78. Capacidad del poste de transmitir la luz para una adecuada fotopolimerización. (MODIFICADO 36)

Los postes de fibra de vidrio se encuentran disponibles en diferentes diseños:

- Cilíndricos con mayor retención que los cónicos.
- Cónicos.
- Truncocónicos que poseen punta roma para facilitar la colocación del poste en el espacio del conducto radicular.
- De doble conicidad que se adaptan mejor a la anatomía del conducto radicular, limitando la eliminación de dentina durante

la preparación mecánica del espacio para el poste en el conducto (33, 39)

Actualmente hay postes de forma ovalada, que sumado a los sistemas de adhesión y a la naturaleza química de los cementos selladores, ofrecen una mejor adaptación en el espacio del conducto radicular. (33, 39)

Algunos postes que se comercializan presentan una porción o cabeza coronal o muescas (estriados) con el objetivo de ofrecer una mejor retención al muñón. (Fig. 79 B) (33)

Dependiendo del sistema de poste, puede contar con las fresas de desobturación indicadas, los postes de diferentes calibres cementos y agentes químicos coadyuvantes necesarios para la correcta colocación del sistema de postes elegido según el fabricante. (Fig. 79 A) (2, 39)

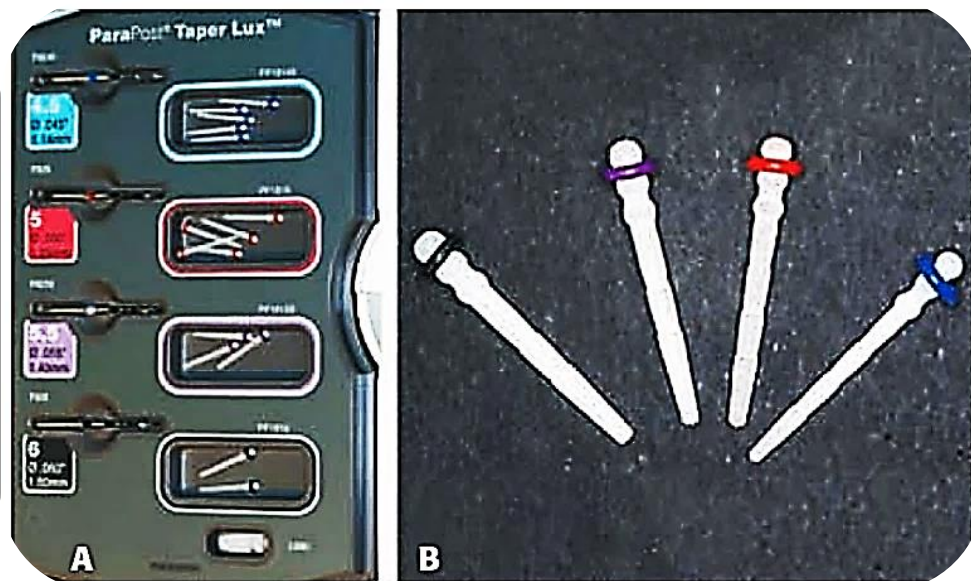


Fig. 79. Sistema de poste Para Post Taper Lux (Coltene/Whaledent)

- A. Presentación del sistema de postes que incluye su fresa de desobturación.
- B. Sistema de postes estriados con cabeza. (MODIFICADO 36)

7.2. Composición.

Un poste de fibra de vidrio está compuesto por fibras de refuerzo, en este caso de fibras de vidrio dentro de una matriz de resina polimerizada, comúnmente metacrilatos bifuncionales (Bis-GMA, UDMA, TEGDMA), aunque también se manejan con una matriz de resina epoxi. ⁽²⁾

Las fibras miden entre 7 y 20 μm de diámetro orientadas en varias configuraciones, trenzadas, tejidas y longitudinales. (Fig. 80) ^(2, 33)



Fig. 80. Distribución y densidad de las fibras de los postes de fibra de vidrio.

Corte transversal (A y B) de un poste de fibra de vidrio que presenta la distribución de sus fibras de forma uniforme y homogénea.

Las mismas fibras (C) vistas desde un corte en sentido longitudinal. (MODIFICADO ³⁶)

La densidad está indicada por el número de fibras de la superficie de sección transversal del poste y varía entre 25 y 35 por mm^2 dependiendo del tipo de poste ⁽³³⁾

El volumen y uniformidad de las fibras de la matriz depende de cada fabricante y sistema de postes. ⁽²⁾

7.3. Indicaciones.

- Como alternativa en la restauración de dientes con tratamiento endodónico.
- Conductos amplios u ovales.
- Estructura coronaria remanente menor que 2 mm. ⁽⁴⁰⁾



7.4. Ventajas.

- Biocompatibilidad.
- Mínima preparación.
- Mayor adhesión.
- Fácil remoción.
- Altamente estéticos.
- Adecuada absorción y distribución de fuerzas.
- Resistencia a la fractura.
- Elasticidad similar a la dentina.
- No presentan oxidación. (2, 33, 30, 39, 40)

7.5. Desventajas.

- Manipulación. Para lograr una reconstrucción exitosa y obtener adecuadas características es necesario llevar a cabo un estricto protocolo clínico para su colocación.
- Algunos postes por su composición, dependiendo del fabricante, pueden ser difíciles de observar en los controles radiográficos. (2, 30, 33, 39)

7.6. Técnica de uso.

7.6.1. Preparación del conducto radicular.

- Valoración post-endodónica (considerando un sellado apical de 3 a 6 mm) para una correcta planificación del caso.
- Selección del conducto radicular.
- Selección del perno o poste considerando su diseño, longitud y sellado apical.
- AISLAMIENTO ABSOLUTO.
- Desobturación parcial y preparación mecánica del conducto radicular (Capítulo 4.7) preferentemente con las fresas proporcionadas por el fabricante de acuerdo al espesor del poste

o perno seleccionado, respetando el límite preestablecido de la longitud. (Fig. 81 y Fig. 82) ⁽⁴⁰⁾



Fig. 81. Después del tratamiento endodóncico y la valoración para la reconstrucción se procede a desobturar parcialmente el conducto radicular.
(MODIFICADO 40)

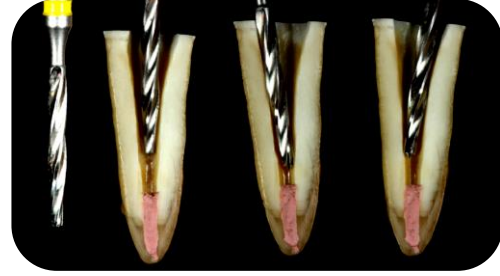


Fig. 82. Remoción del material de obturación post-endodóncica respetando el sellado apical.
(MODIFICADO 40)

7.6.2. Preparación del sistema seleccionado.

- Posterior a la desobturation parcial del conducto, se prueba el perno o poste elegido (Fig. 83) y se corrobora radiográficamente la interface con el material de obturación.



Fig. 83. Prueba del ajuste del poste de fibra de vidrio. (MODIFICADO 40)

- Se procede a acondicionar la superficie del poste de fibra (Fig. 84) de vidrio según las indicaciones del fabricante y el conducto radicular con los agentes químicos adecuados para su correcta cementación.⁽⁴⁰⁾

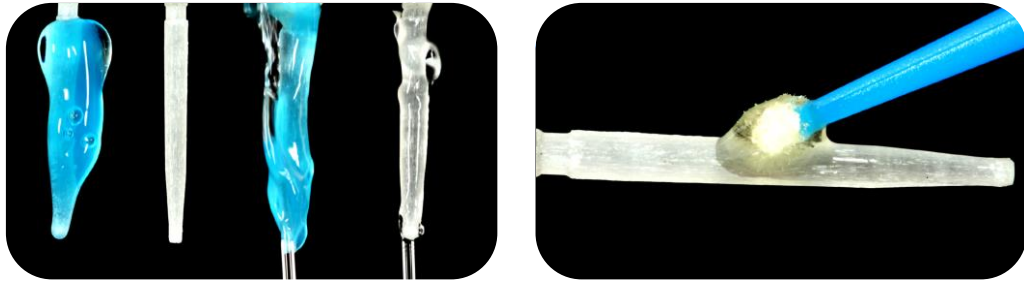


Fig. 84. Acondicionamiento de la superficie del poste de fibra de vidrio. (MODIFICADO 40)

7.6.3. Cementación.

- Una vez acondicionados el poste y el conducto radicular de acuerdo a las indicaciones del fabricante, se lleva el cemento sellador a la parte apical del perno o poste (Fig. 85) y al conducto radicular, introduciendo así el poste al interior del conducto. (Fig. 86)

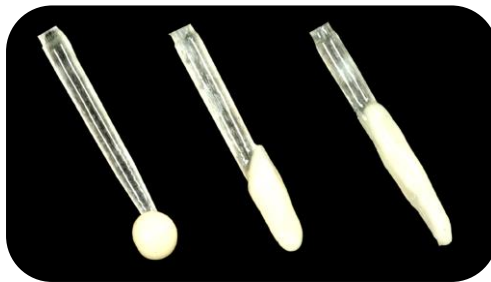


Fig. 85. Colocación del cemento sellador en la porción apical del poste. (MODIFICADO 40)

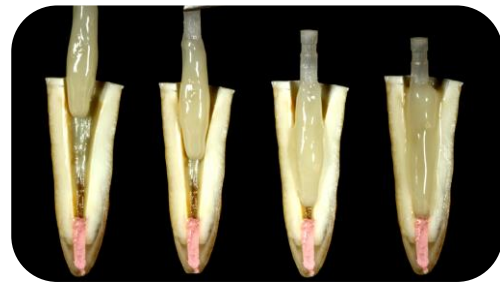


Fig. 86. Colocación del cemento sellador al interior del conducto radicular. (MODIFICADO 40)

- Se retira el excedente de cemento sellador con un microbrush y se fotopolimeriza (Fig. 87) de acuerdo a las indicaciones del cemento sellador. (40)



Fig. 87. Fotopolimerización del poste con el cemento sellador al interior del conducto radicular. (MODIFICADO 40)

7.6.4. Confección del núcleo o muñón.

- Se confecciona el núcleo o muñón con resina compuesta.
- Se realiza la preparación del muñón para poder recibir una corona total. (Fig. 88) ⁽⁴⁰⁾



Fig. 88. Una vez conformado el núcleo o muñón se talla para recibir una corona total. (MODIFICADO 40)



8. SISTEMA DE PERNO ÚNICO SPLENDOR-SAP DE LA MARCA ANGELUS ®

Basado en preservar un adecuado tejido remanente para la reconstrucción post-endodónica, S. Grandini desarrolló un poste anatómico buscando que se adaptara lo mejor posible a la anatomía del conducto radicular después del tratamiento endodónico. ⁽⁴¹⁾

Una buena adaptación del poste anatómico al conducto radicular permite mantener una posición inalterable durante la cementación, pero la contracción que sufre el cemento a base resina, si se ocupa, como todo material de ese tipo, podría provocar un desajuste y por lo tanto un desalajo del mismo. ⁽⁴¹⁾

Es importante decir que buscando disminuir el desajuste provocado por la contracción que sufren los cementos a base de resina se ha logrado una disminución del espesor de la capa de cemento sellador con la técnica de poste anatómico en comparación con un poste estándar al momento de cementarlo, disminuyendo la probabilidad de formación de burbujas, vacíos y microporosidades, las cuales representan áreas que debilitan la estructura del núcleo provocando fisuras y disminuyendo la capacidad de retención del poste. Así mismo es también recomendable el uso de un cemento sellador de lenta polimerización, tratando de disminuir la contracción por polimerización. ⁽⁴¹⁾

Valandro y cols., y Grandini y cols.; estudiaron el espesor de la capa de cemento sellador e indicaron que cuanto más delgada sea la capa de cemento, menor será la aparición de microporosidades y menor la contracción de polimerización. Posteriormente D'Arcangelo y cols., también estudiaron el efecto del espesor de la capa de cemento de resina en la retención de los postes de fibra y observaron que todas las fallas adhesivas que se presentaron, fueron a nivel de la unión entre el cemento a base de resina y la dentina intrarradicular. ⁽⁴¹⁾



Faria E-Silva y cols., por medio del rebasado del poste de fibra describieron que el mayor contacto entre el cemento a base de resina y la dentina intrarradicular mejoran la retención del poste de fibra, determinando que la fricción generada por ese contacto entre las superficies es determinante en la retención del poste, atribuyéndole la retención por la fricción más que por la disminución del espesor de la capa de cemento-adhesivo. ⁽⁴¹⁾

Así, basado en el espesor mínimo de la capa de los sistemas adhesivos y la capa de cemento aunado a la fricción por el mayor contacto entre superficies, puede decirse que el rebase del poste de fibra durante la cementación puede reducir la formación de burbujas de aire al generar un aumento de presión durante el cementado, debido al íntimo contacto con las paredes del conducto radicular, a diferencia de no realizar ese rebase. Promoviendo una adecuada adaptación del poste que aumenta la presión en el cemento sellador transmitiéndola a la unión cemento-adhesivo, resultando en un mayor contacto entre el conjunto poste-cemento-dentina, generando mayor retención por fricción y resistencia a la tracción. ⁽⁴¹⁾

8.1. Características del Sistema SPLENDOR-SAP ®.

El sistema de perno o poste único SPLENDOR-SAP (Single Adjustable Post, por sus siglas en inglés) de Angelus ® (Fig. 89), es un sistema de poste de fibra de vidrio que cuenta con un tamaño único de postes y una funda o camisa, describiéndose como universal y anatómico de técnica mínimamente invasiva para la reconstrucción post-endodónica, por medio de un mínimo desgaste de la estructura residual, ajustando de esta manera el poste de fibra de vidrio al conducto radicular (Fig. 90) y así evitando el riesgo de fractura radicular ^(13, 42)



Fig. 89. Sistema de perno o poste único SPLENDOR-SAP de la marca Angelus ®. (42)

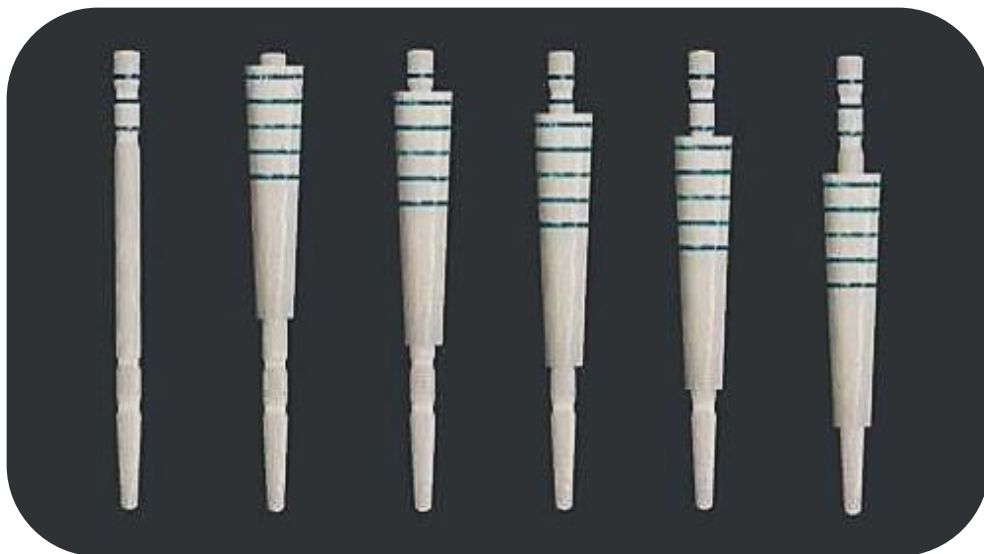


Fig. 90. Diferentes ajustes que nos permite el Sistema SPLENDOR-SAP mediante la unión del poste y la camisa o funda. (42)

El Sistema SPLENDOR-SAP no requiere el uso de fresas de distintos diámetros para adaptarlo a los distintos diámetros de los conductos radiculares con tratamiento endodónico. (Fig. 91, Fig. 92 y Fig. 93) (13, 42)

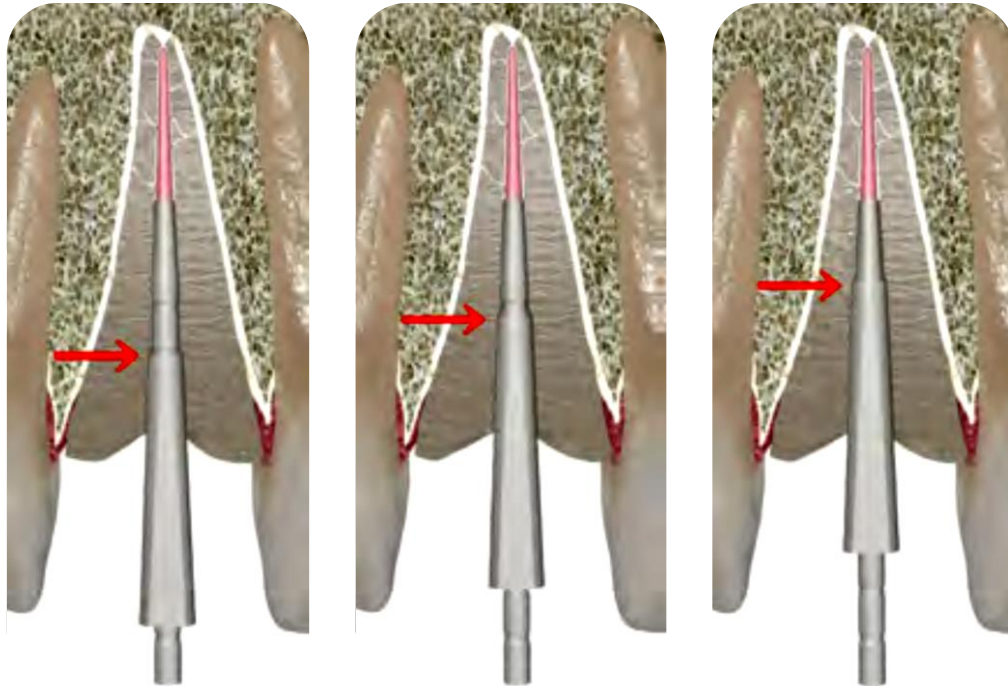


Fig. 91. Esquema de ajuste para un conducto estrecho. ⁽⁴²⁾ Fig. 92. Esquema de ajuste para un conducto mediano. ⁽⁴²⁾ Fig. 93. Esquema de ajuste para un conducto muy amplio. ⁽⁴²⁾

Está conformado de dos componentes que favorecen la adaptación al conducto radicular en longitud, diámetro y conicidad (Fig. 94):

- Un poste de fibra de vidrio con un diseño de doble conicidad, lo que permite que el sistema siga la anatomía del conducto radicular desde el tercio apical hasta el tercio cervical.
- Una camisa o funda de fibra de vidrio de forma cónica con una abertura lateral que recubre al poste y permite ajustar el diámetro y conicidad del mismo en distintos niveles, promoviendo que el exceso de cemento fluya desde el interior del conducto en su región apical hacia la región cervical, permitiendo un mayor contacto con las paredes del conducto radicular. ^(13, 42)

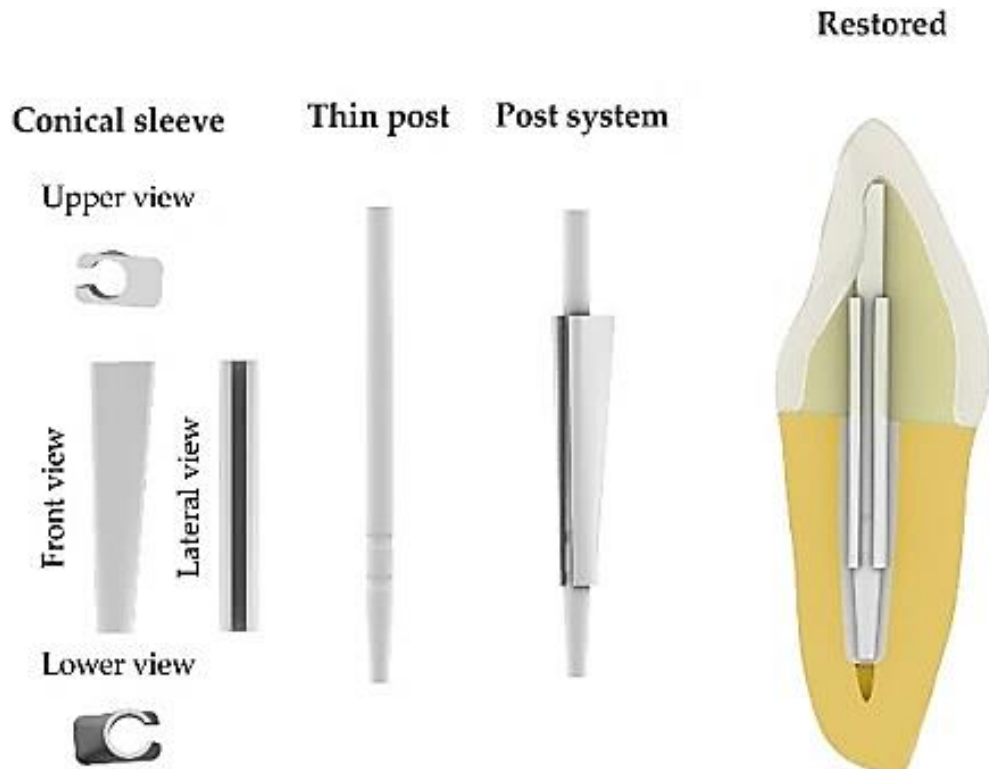


Fig. 94. Componentes del Sistema de perno o poste único SPLENDOR-SAP ®. (13)

Su característica de poder ajustar la longitud, diámetro y conicidad dependiendo de la morfología del conducto radicular con tratamiento endodóncico permite una mayor cantidad de fibras en la región cervical y un menor espesor de cemento sellador, aumentando la capacidad de retención y resistencia del núcleo o muñón. (41, 42)

El diseño que se forma una vez cementado el sistema de poste SPLENDOR-SAP permite una retención mecánica del conjunto y minimiza el riesgo de desplazamiento del sistema. (41, 42)

8.2. Componentes del Sistema SPLENDOR-SAP ®.

El sistema consta de tres componentes (Tabla 6 y Tabla 7):

- Un poste de fibra de vidrio (80%) con un diseño de doble conicidad en una matriz de resina epoxi (20%) (Fig. 95).
- Una funda o camisa de fibra de vidrio (80%) de forma cónica en una matriz de resina epoxi (20%) (Fig. 95).

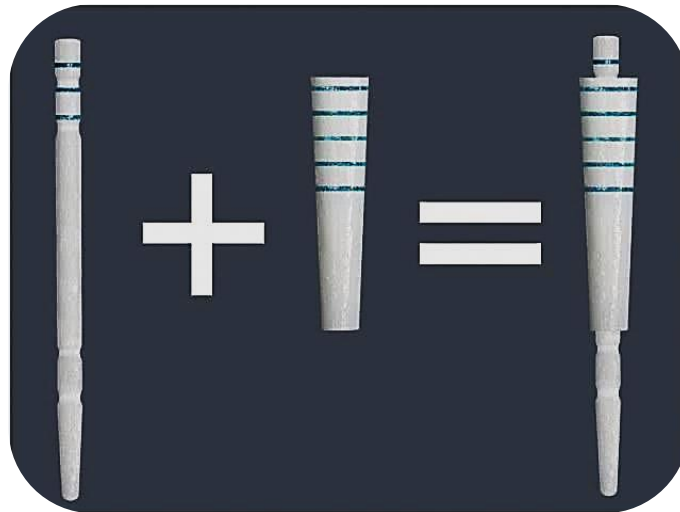


Fig. 95. Poste de fibra de vidrio SPLENDOR-SAP y camisa o funda del sistema. ⁽⁴²⁾

- Una fresa hecha de acero inoxidable (Fig. 96) (100%) para la preparación mecánica intrarradicular del diente con tratamiento endodóncico. ^(41, 42)

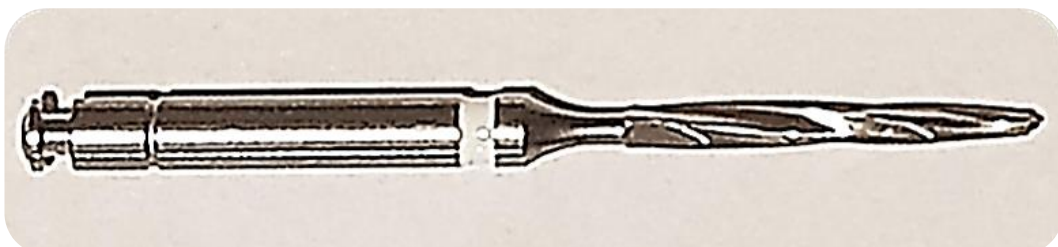


Fig. 96. Fresa del Sistema SPLENDOR-SAP para la preparación mecánica del conducto intrarradicular. ⁽⁴²⁾

Tabla 6. Composición del sistema de perno o poste único SLENDOR-SAP de la marca Angelus ®. (42)

	Material.	Cantidad.
Poste y funda.	Fibra de vidrio.	80%
	Resina epoxi.	20%
Fresa.	Acero inoxidable.	100%

Tabla 7. Medidas del sistema de perno o poste único SLENDOR-SAP de la marca Angelus ®. (42)

	Longitud Total (mm)	Ø Ápice (mm)	Ø Cuerpo (mm)
Poste.	18,0	0,65	1,0
Funda.	12,0	1,4	-

La composición de fibra de vidrio del Sistema SLENDOR-SAP, su distribución homogénea (Fig. 97) y la gran cantidad de fibras contenidas en la matriz epoxi le proporciona un módulo de elasticidad cercano al de la dentina, minimizando el riesgo de fractura radicular. (42)

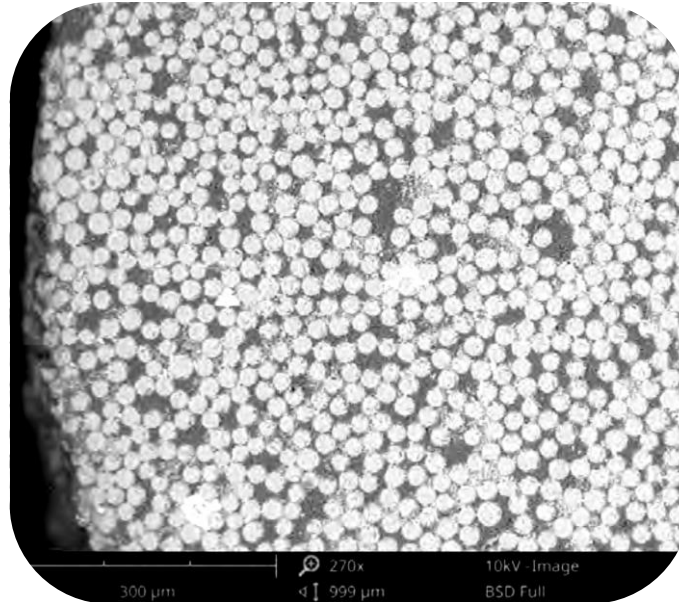


Fig. 97. Distribución y contenido de las fibras que contiene el Sistema SLENDOR-SAP. (42)



8.3. Indicaciones del Sistema SPLENDOR-SAP ®.

El sistema de perno único SPLENDOR-SAP (Single Adjustable Post por sus siglas en inglés) está indicado para el soporte de restauraciones y coronas protésicas. ⁽⁴²⁾

8.4. Técnica de uso.

8.4.1. Preparación del conducto radicular.

- Valoración post-endodónica (considerando un sellado apical de 3 a 5 mm) para una correcta planificación del caso.
- Selección del conducto radicular.
- AISLAMIENTO ABSOLUTO.
- Desobturación parcial del conducto radicular con instrumentos calentados hasta la profundidad determinada, considerando por lo menos un sello apical de 3 a 5 mm de material de obturación post-endodónica.
- Preparación mecánica del conducto radicular (Capítulo 4.7) con fresa SPLENDOR, respetando el límite preestablecido de la longitud.
- Toma de radiografía para comprobar la preparación mecánica adecuada del conducto radicular y el buen sello apical. ⁽⁴²⁾

8.4.2. Preparación del Sistema SPLENDOR-SAP.

- Posterior a la desobturación parcial del conducto radicular, se coloca el poste al interior del conducto hasta el final de la preparación, llegando al sello apical.
- Se inserta la funda o camisa sobre el poste a manera de colocarla en la posición más apical posible haciendo una LIGERA presión, observando la profundidad alcanzada por la camisa o funda de acuerdo a las marcas presentes en el poste.
- Verificar la oclusión y realizar el corte del conjunto de poste y camisa o funda a la altura definida.



- Retirar el conjunto de poste y funda del conducto radicular.
- Limpiar el poste y la camisa con alcohol para secar posteriormente con chorros de aire.
- Acondicionar la superficie del poste y la camisa o funda aplicando una capa de silano y dejando secar por 1 minuto.
- Aplicar el sistema adhesivo seleccionado sobre el poste y la camisa o funda de acuerdo con las indicaciones del fabricante del adhesivo. ⁽⁴²⁾

8.4.3. Cementación del Sistema SPLENDOR-SAP ®.

- Lavar y desinfectar el conducto radicular, secando posteriormente con puntas de papel absorbente estéril, con el fin de no dejar restos de tejido, material o agentes químicos que puedan contaminar los sistemas de adhesión seleccionados.
- Acondicionar el conducto según las instrucciones del fabricante en cuanto al cemento sellador seleccionado.
- Mezclar adecuadamente el cemento sellador de acuerdo a las instrucciones del fabricante y rellenar el conducto radicular.
- Colocar cemento sellador al interior de la funda y el poste.
- Colocar primero el poste en el conducto radicular y luego la camisa o funda sobre él, para llegar a la longitud deseada.
- Eliminar el exceso de cemento y dependiendo del agente cementante elegido fotopolimerizar o esperar la polimerización química.

NOTA IMPORTANTE: Se puede hacer uso de cementos de fosfato de zinc, de ionómero de vidrio (convencional o modificado con resina), cementos autoadhesivos, siempre de acuerdo a las indicaciones del fabricante. ⁽⁴²⁾

8.4.4. Confección del núcleo o muñón.

- Reconstruir el núcleo o muñón con resina compuesta.

- Se realiza la preparación del muñón para poder recibir una corona total. (42)

8.5. Manipulación del Sistema SPLENDOR-SAP ®.

- Se seleccionaron los materiales necesarios y el Sistema SPLENDOR-SAP de la marca Angelus ® para realizar una reconstrucción post-endodóncica.



Fig. 98. Selección del material y del sistema SPLENDOR-SAP.

- Valoración post-endodóncica de tres dientes para la colocación del Sistema SPLENDOR-SAP.

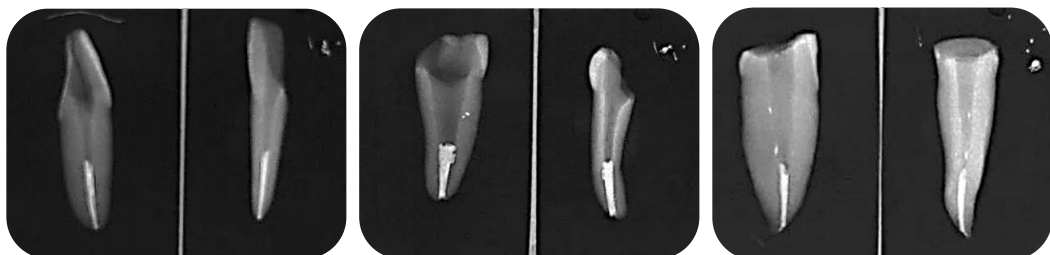


Fig. 99. Valoración post-endodóncica del sellado apical de tres dientes para su reconstrucción.

- Preparación mecánica del conducto radicular respetando el límite preestablecido del sellado apical.

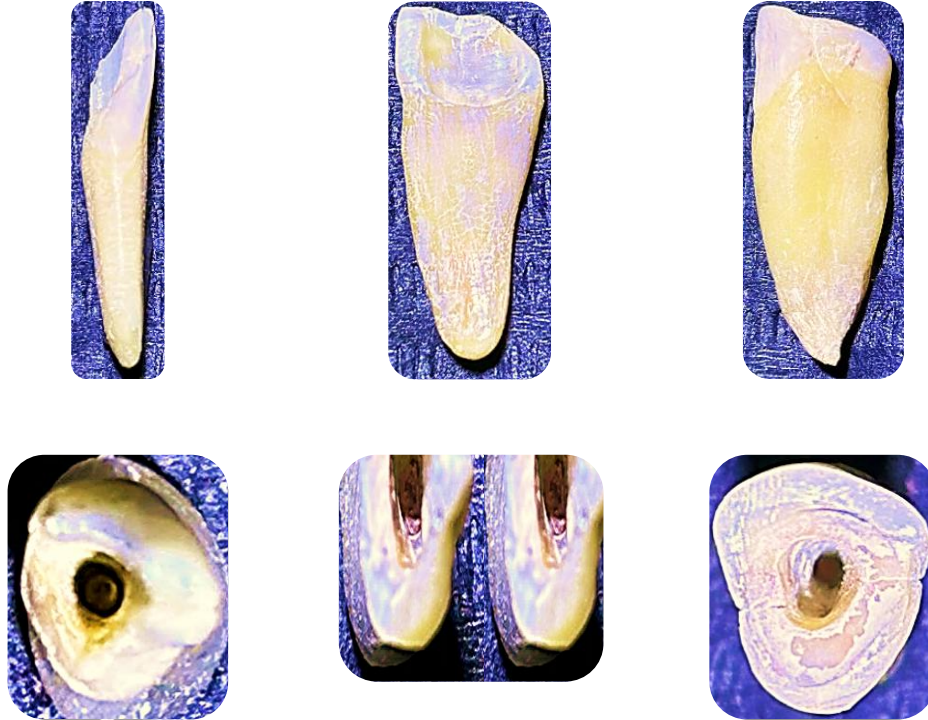


Fig. 100. Dientes después de la preparación mecánica del conducto radicular.

- Colocación y ajuste del poste y de la funda o camisa.

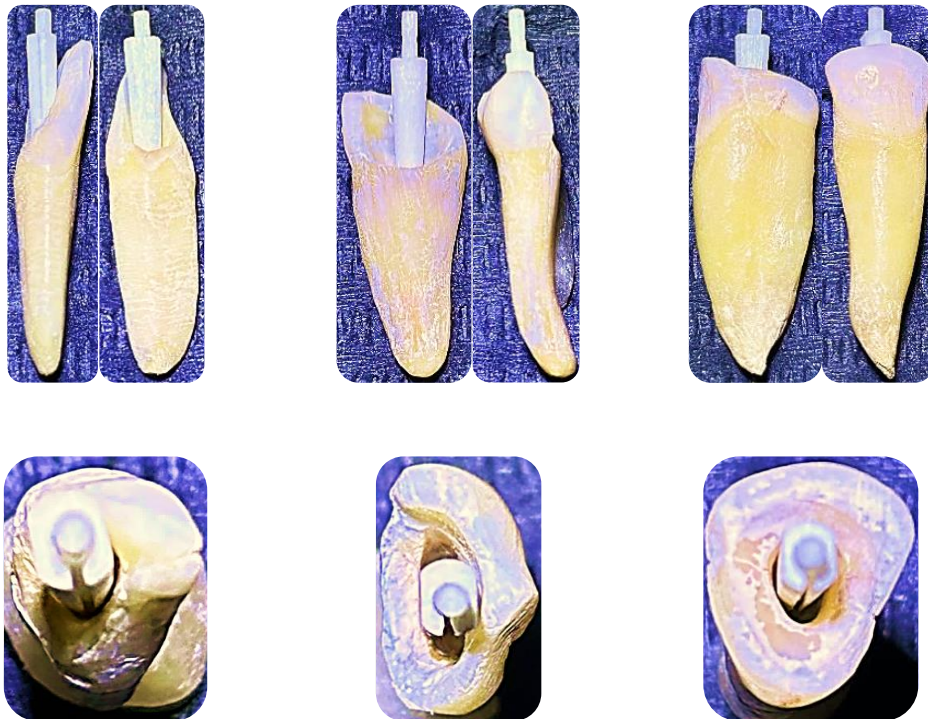


Fig. 101. Ajuste del poste y la funda o camisa.

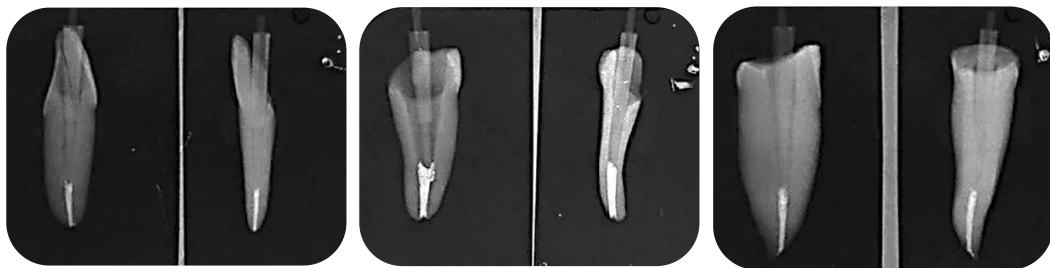


Fig. 102. Ajuste radiográfico del Sistema SPLENDOR-SAP.

- Acondicionamiento de la superficie del poste y la funda o camisa.
- Acondicionamiento del conducto radicular.
- Cementación del Sistema SPLENDOR-SAP.

- Confección del muñón.

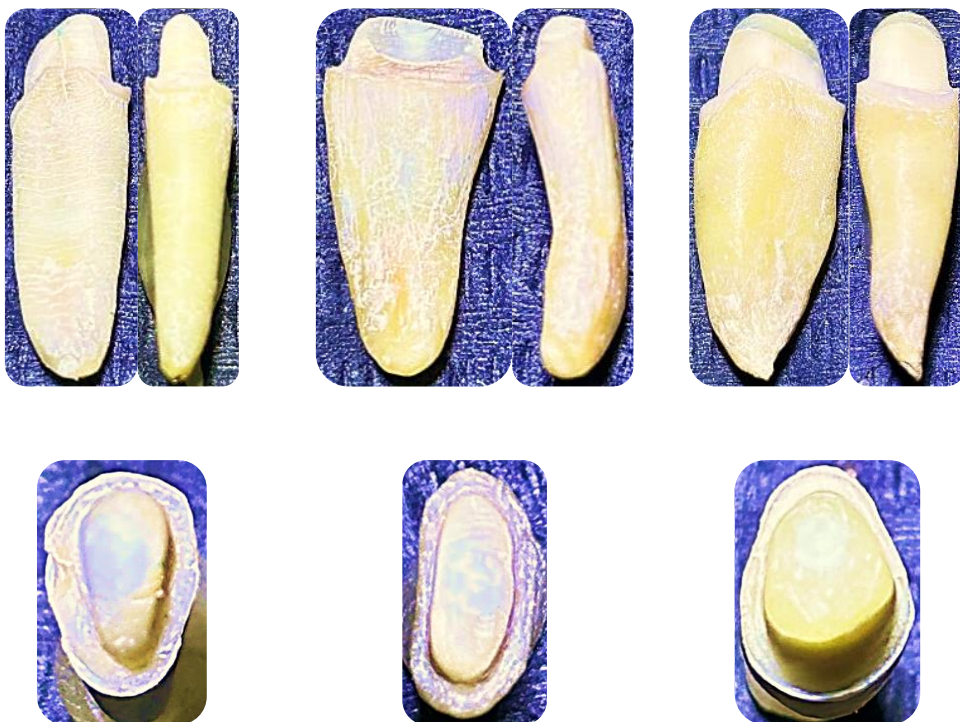


Fig. 103. Confección del muñón después de cementar el poste.

- Valoración radiográfica final.

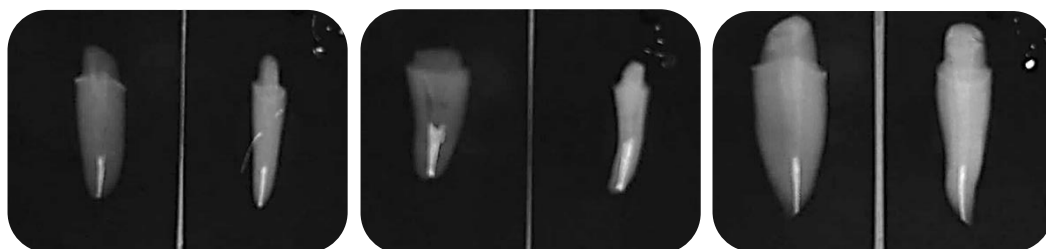


Fig. 104. Valoración radiográfica del Sistema SPLENDOR-SAP cementado.



CONCLUSIONES

Para hablar de una reconstrucción post-endodónica propiamente debemos tener presente que un diente con tratamiento endodónico presenta disminución en su resistencia debido a la pérdida de estructura coronal, principalmente durante la preparación de la cavidad del acceso endodónico y no por el tratamiento del sistema de conductos radiculares como tal. Por lo tanto, conservar la mayor cantidad posible de estructura dental es importante y juega un papel crucial para mejorar la resistencia de los dientes con tratamiento endodónico, sin dejar de lado la correcta rehabilitación con la intención de obtener una función y estética adecuadas.

Continuando con los factores para llevar a cabo una correcta reconstrucción y por ende una rehabilitación exitosa, debemos entender que el sellado coronal es vital para evitar la recontaminación del conducto radicular del diente con tratamiento endodónico y va de la mano con el tiempo que demoremos en colocar la restauración definitiva, pues mientras más prolongado sea el tiempo, mayor será el debilitamiento del diente por la pérdida de la vitalidad después de un tratamiento endodónico.

También es importante evaluar el estado de las estructuras periodontales e incluso la posición del diente en la arcada, el número de dientes presentes y el tipo de oclusión, pues todos esos factores resultan ser cruciales al momento de seleccionar el material y tipo de restauración con la que se podrá llevar a cabo una reconstrucción post-endodónica, buscando soportar las cargas masticatorias, sin olvidarnos de la estética.

Los postes de fibra de vidrio poseen un módulo de flexión (23 GPa) similar al de la dentina, resultando en una adecuada elección cuando se va a reconstruir un diente con tratamiento endodónico pues promueven una adecuada distribución de las fuerzas de masticación, reduciendo el riesgo de fractura radicular y aumentando la resistencia de la estructura remanente.



De acuerdo a lo presentado en este trabajo, el Sistema SPLENDOR-SAP ® de Angelus, es una excelente alternativa que va encaminada a proporcionar un poste que se puede adaptar de mejor manera a la anatomía final de un conducto radicular con tratamiento endodóncico, proporcionando junto con el cemento y agentes adhesivos un soporte adecuado de la reconstrucción post-endodóncica, ofreciendo mejores características de retención y resistencia en la restauración, permitiendo llevar a cabo un procedimiento exitoso.



REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

1. Lasala, A. *Reparación, restauración y pronóstico en endodoncia*. En: Lasala A., editor. *Endodoncia*. Salvat Editores, S. A.; 1988. pp. 580-583.
2. Dietschi D, Bouillaguet S, Sadan A., *Restoration of the Endodontically Treated Tooth*. En: Hargreaves KM, Berman LH., editores. *Cohen´s Pathways of the Pulp*. Elsevier; 2016. pp. 818-848.
3. Suárez RJ, Ripollés RMJ, Pradíes RG. *Restauración del diente endodonciado. Diagnóstico y opciones terapéuticas*. Rev Eur Odontoestomatol [Internet]. 2006; 5: 1-16. Disponible en: <http://www.redoe.com/ver.php?id=42>
4. Agüero Del Carpio PI, Paredes Coz G, Alayo Canales C. *Evolución del poste muñón en Odontología*. Odontol Sanmarquina [Internet] 2017; 20(2): 75-78. Disponible en: <https://revistasinvestigacion.unmsm.edu.pe/index.php/odont/article/view/13924>
5. Lombardía GE, Solarana HT, García WI. *La prótesis dental en la obra de Pierre Fauchard. El Cirujano Dentista*. SOCIEDADSEHO [Internet]. Disponible en: <http://www.sociedadseho.com/pdf/acta4.pdf>
6. Anónimo. *Rehabilitación oral*. BLOGSPOT [Internet] 2015. Disponible en: <http://rehabilitacionoralrd.blogspot.com/2015/08/historia-de-la-protesis-dental-primera.html>
7. Milleding P. *Prostodoncia y Restauraciones con Prótesis Fija*. En: Milleding P., editor. *Preparaciones para prótesis fija*. Amolca (Actualidades Médico Odontológicas Latinoamericanas); 2013. pp. 31-36.
8. Aguirre SAP, Rodríguez LTC, Abad SYR. *Endodontically treated posterior teeth: Alternatives for their rehabilitation based on scientific*



- evidence. *Literature review*. Research, Society and Development [Internet] 2021; 10(3): 1-12. Disponible en:
<http://dx.doi.org/10.33448/rsd-v10i3.13647>
9. Sailer I, Thoma A, Khraisat A, Jung RE, Hämmerle CHF. *Influencia de los postes endodónticos blancos y grises sobre los cambios de color de las raíces dentarias, muñones de composite y coronas totalmente cerámicas*. Quintessence [Internet]. Disponible en:
<https://www.elsevier.es/es-revista-quintessence-9-articulo-influencia-postes-endodonticos-blancos-grises-X0214098511637260>
10. Zegarra TLI. *Evolución y usos de los postes en relación a la resistencia a la fractura dentaria*. [Internet]. Lima (Perú): Universidad Peruana Cayetano Heredia; 2008. pp. 8. Disponible en:
<https://www.cop.org.pe/bib/investigacionbibliografica/LORENAISABELZEGARRATAFUR.pdf>
11. Messer HH, Goodacre CJ. *Preparation for restoration*. En: Torabinejad M, Walton RE, Fouad AF., editores. *Endodontics: principles and practice*. Elsevier; 2015. pp. 301-315.
12. Rengo S, Bertani P, Simeone M. *Restauración de dientes tratados endodónticamente*. En: Berutti E, Gagliani M., coordinación científica. *Manual de Endodoncia*. Amolca (Actualidades Médico Odontológicas Latinoamericanas); 2017. pp. 605-636.
13. Schmith de Andrade G, de Siqueira Ferreira Anzaloni Saavedrab G, Gullo Augusto M, Alfonso Leon G, Budel Brandão HC, Mendes Tribst JP, de Oliveira Dal Piva AM. *Post-endodontic restorative treatments and their mechanical behavior: A narrative review*. Dentistry Review [Internet] 2023; 3(1): 1-11. Disponible en:
<https://doi-org.pbidi.unam.mx:2443/10.1016/j.dentre.2023.100067>
14. Nokar S, Bahrami M, Mostafavi AS. *Comparative Evaluation of the Effect of Different Post and Core Materials on Stress Distribution in Radicular*



Dentin by Three-Dimensional Finite Element Analysis. J Dent (Tehran) [Internet] 2018; 15(2): 68-78. Disponible en:

<https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC6026308/>

15. Bessone LM, Fernández BD, Cabanillas GI. *Evaluación de diferentes sistemas de endopostes estéticos en caninos superiores: análisis in vitro y con método de elementos finos.* En: Bessone LM, Fernández BD, Cabanillas GI., autores. *Odontología Estética: Rehabilitación coronaria con endopostes. Fundamentos, conceptos y métodos.* [Internet]. Disponible en:
<https://rdu.unc.edu.ar/bitstream/handle/11086/15869/Odontolog%C3%ADa%20Est%C3%A9tica%20Rehabilitaci%C3%B3n%20Coronaria%20con%20Endopostes%20Fundamentos%20conceptos%20y%20m%C3%A9todos.pdf?sequence=3&isAllowed=y>
16. Bonnin CE, Urquia MMC. *Evaluación del módulo de elasticidad de materiales estéticos para la restauración de lesiones cervicales.* Rev Cub Est [Internet] 2012; 26(2): 128-135. Disponible en:
<http://scielo.sld.cu/pdf/est/v49n2/est06212.pdf>
17. Massa F, Dias C, Bloss CE. *Resistencia a la fractura de premolares inferiores restaurados mediante sistemas de muñón y poste.* Quintessence [Internet] 2011; 24(3): 117-124. Disponible en:
<https://www.elsevier.es/es-revista-quintessence-9-pdf-X0214098511013336>
18. Marcé M, Lorente M, Figueras O, Ferré J, Giner L. *Restauración de los dientes endodonciados. Postes intrarradiculares.* Gaceta Dental [Internet] 2009. Disponible en:
<https://gacetadental.com/2009/03/restauracin-de-los-dientes-endodonciados-postes-intrarradiculares-8613/#:~:text=La%20restauraci%C3%B3n%20de%20los%20dientes,%20esta%20forma%20nuevas%20posibilidades.>



19. Ensaldo FE. *Reconstrucción de dientes endodónticamente*. IZTACALA [Internet] 2008. Disponible en:
<https://www.iztacala.unam.mx/rrivas/NOTAS/Notas17Reconstruccion/vacintra.html#inicio>
20. Soto-Cadena SL, Zavala-Alonso NV, Cerda-Cristerna BI, Ortiz-Magdaleno M. *Effect of short fiber-reinforced composite combined with polyethylene fibers on fracture resistance of endodontically treated premolars*. J Pros Dent [Internet] 2023; 129(4): 598.e1-598.e10. Disponible en:
<https://doi-org.pbidi.unam.mx:2443/10.1016/j.prosdent.2023.01.034>
21. Corsetino G, Pedullà E, Castelli L, Liguori M, Spicciarelli V, Martignoni M, Ferrari M, Grandini S. *Influence of Access Cavity Preparation and Remaining Tooth Substance on Fracture Strength of Endodontically Treated Teeth*. J Endod [Internet]. 2018; 44(9): 1416-1421. Disponible en: <https://doi-org.pbidi.unam.mx:2443/10.1016/j.joen.2018.05.012>
22. Reeh ES, Messer HH, Douglas WH. *Reduction in tooth stiffness as a result of endodontic and restorative procedures*. J Endod [Internet]. 1989; 15(11): 512-516. Disponible en:
[https://doi-org.pbidi.unam.mx:2443/10.1016/S0099-2399\(89\)80191-8](https://doi-org.pbidi.unam.mx:2443/10.1016/S0099-2399(89)80191-8)
23. Osorio LS. *Pronóstico individual de dientes pilares*. Rev Fac Odontol Univ Antioq [Internet] 2015; 27(1): 197-215. Disponible en:
<http://dx.doi.org/10.17533/udea.rfo.v27n1a10>
24. Guinovart J. *El Ferrule dental o efecto ferrule*. ORALVIEW [Internet] 2021. Disponible en: <https://oralview.org/ferrule-dental/>
25. Naumann M, Schmitter M, Frankenberger R, Krastl G. *“Ferrule Comes First. Post Is Second!” Fake News and Alternative Facts? A Systematic Review*. J Endod [Internet] 2018; 44(2): 212-219. Disponible en:
<https://doi.org/10.1016/j.joen.2017.09.020>



26. Chirinos VJE. *Evaluación de la ley de ante en las radiografías de pacientes con prótesis fija. Arequipa 2021.* [Internet]. Arequipa (Perú): UAP, Facultad de Medicina Humana y Ciencias de la Salud, Escuela Profesional de Estomatología; 2022. pp. 18-21. Disponible en: https://repositorio.uap.edu.pe/jspui/bitstream/20.500.12990/9837/1/Tesis_Evaluaci%C3%B3n_Protesis_Fija.pdf
27. Zuluaga LOH. *Evaluación funcional de las restauraciones protésicas fijas. Reporte de casos.* Universitas Odontológica [Internet] 2016; 35(75). Disponible en: <https://www.doi.org/10.11144/Javeriana.uo35-75.efrt>
28. Rosenstiel S, Land F, Junhei F. *Principios de la preparación dental.* En Rosenstiel S, Land F, Junhei F. *Prótesis fija contemporánea.* Elsevier; 2009. pp 209-257.
29. Baba NZ, Goodacre CJ. *Restauración de dientes tratados endodónticamente: conceptos contemporáneos y perspectivas futuras.* Endodontic Topics [Internet] 2014; 31(1). Disponible en: <https://doi.org/10.1111/etp.12066>
30. Rao, R. Nageswar. *Restauración postendodóntica.* En: Rao, R. Nageswar., editor. *Endodoncia Avanzada.* Amolca (Actualidades Médico Odontológicas Latinoamericanas); 2011. pp. 226-255.
31. Curiel, SJ. *Restauración protética en endodoncia.* En: Mondragón, EJD. *Endodoncia.* Interamericana McGraw Hill; 1996. pp. 213-227.
32. Capandegui N, Lombardo NP, Lauriola LL, Marcarian L, Zaiden SL. *Endocrown. Una Alternativa Rehabilitadora a las Restauraciones Rígidas Totales Clásicas.* Rev Fac Odontol [Internet] 2021; 36(84): 13-20. Disponible en: https://docs.bvsalud.org/biblioref/2022/04/1363705/art2_vol3_6_num84.pdf



33. Moradas EM. *Reconstrucción del diente endodonciado con postes colados o espigas de fibra. Revisión bibliográfica.* Av Odontostomatol [Internet] 2016; 32(6): 317-321. Disponible en:
<https://scielo.isciii.es/pdf/odonto/v32n6/original4.pdf>
34. Mezarina MJPI, Sernaque RKM. *Propuesta de una clasificación de postes en la dentición decidua: Revisión de literatura.* Odontol Pediatr [Internet] 2021; 20(2): 63-73. Disponible en:
[https://www.researchgate.net/publication/357575860 Propuesta de un a clasificacion de postes en la denticion decidua Revision de literatura](https://www.researchgate.net/publication/357575860_Propuesta_de_un_a_clasificacion_de_postes_en_la_denticion_decidua_Revision_de_literatura)
35. Bertoldi HA. *Pernos y postes radiculares en la reconstrucción coronaria posendodóntica.* En: Bertoldi HA., editor. *Rehabilitación Posendodóntica Base racional y consideraciones estéticas.* Médica Panamericana; 2011. pp. 81-108.
36. Bertoldi HA. *Postes de base orgánica reforzados con fibras (PBORF). Propiedades generales y técnicas de inserción.* En: Bertoldi HA., editor. *Rehabilitación Posendodóntica Base racional y consideraciones estéticas.* Médica Panamericana; 2011. pp. 109-148.
37. Bertoldi HA. *Empleo clínico racional de postes de base orgánica reforzados con fibras.* En: Bertoldi HA., editor. *Rehabilitación Posendodóntica Base racional y consideraciones estéticas.* Médica Panamericana; 2011. pp. 149-269.
38. Vilcapoma H, Ganoza R, Bolaños A, Tapia A, Balarezo A. *Uso de un poste y núcleo de fibra de vidrio compuesto fabricados con CAD/CAM para restaurar un diente tratado endodónticamente: reporte de caso.* Rev Estomatol Herediana [Internet] 2019; 29(3): 231-240. Disponible en:
<http://www.scielo.org.pe/pdf/reh/v29n3/a09v29n3.pdf>
39. Merlín MDE, Williams VR, Barceló SF. *Evaluación in vitro de filtración hacia conducto radicular de dos sistemas de reconstrucción post*



endodónica. Rev Odont Mex [Internet] 2015; 19(1): 38-42. Disponible en:

http://www.scielo.org.mx/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1870-199X2015000100006&lng=es.

40. Vieira Monte-Alto R, Botelho dos Santos G, Oliveira dos Santos G, Noronha J. *Recomendaciones: Pernos de Fibra de Vidrio Personalizados*. Angelus ® Ciencia y tecnología [Internet] 2016. Disponible en:

<https://angelus.ind.br/assets/uploads/2020/11/CC025-Recomendaciones-Pernos-de-Fibra-de-Vidrio-Personalizados.pdf>

41. Cedillo VJJ, Cedillo FVM. *Restauración postendodónica, técnica con postes accesorios de fibra de vidrio*. Rev ADM [Internet] 2017; 74(2): 79-89. Disponible en:

<https://www.medigraphic.com/pdfs/adm/od-2017/od172f.pdf>

42. Angelus ®. *Perfil técnico científico. SPLENDOR-SAP. Single Adjustable Post*. ANGELUS ® [Internet] 2023. Disponible en:

<https://angelus.ind.br/assets/uploads/2019/12/Perfil-Tecnico-Splendor-SAP-ESP.pdf>