



UNIVERSIDAD TECNOLÓGICA IBEROAMERICANA

---

INCORPORADA A LA UNIVERDIDAD NACIONAL AUTÒNOMA DE  
MÈXICO

CLAVE 8901-22

FACULTAD DE ODONTOLOGIA

TITULO DE TESIS

**COLOCACIÓN DE ENDOPOSTES DE FIBRA, PARA LA  
RESTAURACIÓN DE DIENTES TRATADOS  
ENDODONTICAMENTE.**

TESIS

PARA OBTENER EL TITULO DE

CIRUJANO DENTISTA

PRESENTA

NOEMI ROSAS VELASQUEZ

DIRECTOR DE TESIS

C.D. ROCIO JUÀREZ DÌAZ

XALATLACO, ESTADO DE MEXICO, FEBRERO, 2019



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.

## TEMARIO

JUSTIFICACIÓN.	2
PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA	3
OBJETIVOS	
✓ Generales	4
✓ Específicos	4
CAPITULO I. MARCO TEORICO	5
✓ Esmalte	5
✓ Dentina	6
• Tipos De Dentina	9
• Dentina del diente tratado endodonicamente	12
• Humedad de la dentina según su profundidad	13
CAPITULO II. LESIONES PULPARES	15
✓ Introducción	15
✓ Caries	17
✓ Filtración bacteriana	18
✓ Efectos tóxicos de los materiales restaurativos	20
✓ Traumatismo dental	22

✓ Tipo de exposición pulpar	23
CAPITULO III. ENDODONCIA	27
✓ Introducción	27
✓ Nacimiento de la endodoncia moderna	27
✓ Objetivo del tratamiento endodontico	30
✓ Diferencias entre los dientes tratados endodónticamente y los dientes vitales	31
CAPITULO IV. REQUISITOS PARA LA COLOCACION DE ENDOPOSTES	35
✓ Consideraciones endodónticas	35
• Pérdida de estructura dentaria	36
• Evaluación post-endodoncia	38
• Evaluación de tejido remanente	38
• Evaluación periodontal	39
• Evaluación estética	40
• Evaluación de la morfología radicular	41
• Planificación terapéutica	42
✓ Efectos de la endodoncia sobre los dientes	44
• Resistencia de la estructura dentaria	44
• Perdida de la elasticidad de la dentina	45

✓ Factores que afectan el pronóstico del tratamiento de conductos	46
✓ Preparación del espacio del endoposte	51
CAPITULO V. ADHESION	53
✓ Generalidades	53
✓ Tipos de enlace	53
✓ Formas de adhesión	55
✓ Antecedentes históricos	58
• Evolución de los adhesivos	65
• Evolución de las técnicas adhesivas	67
✓ Adhesión a esmalte	71
✓ Adhesión a dentina	72
• Adhesión a dentina del diente tratado endodóncicamente.	73
• Fallas de adhesión a la dentina	74
✓ Factores que favorecen la adhesión	76
CAPITULO VI. ENDOPOSTES	77
✓ Antecedentes históricos	77
✓ Clasificación de los postes intrarradiculares	81
✓ Postes radiculares y estética	84

• Introducción y antecedentes	87
• Composición y propiedades	89
• Indicaciones	107
• Precauciones	108
• Consideraciones referidas a su uso	109
✓ Postes de fibra de vidrio	113
✓ Postes de fibra de carbono	115
✓ Función de un poste	124
<b>CAPITULO VII. RESTAURACION PROGRESIVA DEL</b>	
<b>DIENTE CON ENDODONCIA</b>	125
✓ Introducción	125
• Dientes anteriores	126
• Dientes posteriores	129
✓ Pilares anteriores	131
✓ Pilares posteriores	131
✓ Problemas asociados	132
✓ Principios de un endoposte	136
✓ Modo falla	137
✓ Conservación de la estructura dental	138
✓ Efecto férula	139

✓ Recuperación de un endoposte	140
✓ Pronostico para dientes endodonciados mediante el uso de endoposte	141
CONCLUSIONES	146
BOBLOGRAFIA	147

COLOCACIÓN DE ENDOPOSTES DE FIBRA, PARA LA  
RESTAURACIÓN DE DIENTES TRATADOS  
ENDODONCICAMENTE.

## **JUSTIFICACIÓN.**

La restauración de dientes tratados endodóncicamente ha sido uno de los temas con amplio estudio, sin embargo, la odontología adhesiva fue un punto de partida para determinar, no solo, el tipo de restauración que deberá colocarse a los dientes tratados endodóncicamente, si no que ha causado mejoras en los tratamientos restaurativos.

Los tratamientos endodónticos se han utilizado de forma rutinaria en la actualidad, pues representaron un gran desafío en sus inicios; ahora los conocimientos y la comprensión de las complicaciones asociadas de los dientes han mejorado, por lo que el protocolo restaurativo final logra ser exitoso.

Los postes intrarradiculares deberán tener una elasticidad similar a la dentina para asegurar el éxito del tratamiento.

Esta revisión examino la literatura pertinente significativa sobre el tema, con énfasis en la colocación de elementos para la restauración de dientes tratados endodóncicamente. Donde se mencionan los tratamientos, materiales y practicas clínicas desde una perspectiva

restauradora y endodóntica; tomando en cuenta las características biomecánicas y biológicas de los dientes desvitalizados.

La relevancia de este material recae en las propuestas adhesivas que van abriéndose paso, reduciendo tiempos operatorios que benefician tanto al odontólogo tratante como al paciente, al cual se le podrá brindar un tratamiento inmediato sin dejar a un lado la calidad del tratamiento.

## **PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA**

La odontología restauradora está en un constante cambio que alienta al odontólogo a la innovación mediante la utilización de materiales, métodos y técnicas de vanguardia, como parte de esta evolución, el odontólogo tendrá que tomar en cuenta estos cambios para ofrecer al paciente una atención satisfactoria.

Las aleaciones nobles permitían realizar endopostes intrarradiculares, pero estos requerían mayor cantidad de citas operatorias, o cual dejaba un margen de contaminar el conducto del diente con endodoncia, mayor que con las técnicas actuales

adhesivas, las cuales permiten colocar el endoposte en una sola sesión clínica, e incluso al terminar el tratamiento de conductos lo cual disminuye el trabajo físico, el gasto de materiales y mejora el pronóstico del tratamiento, debido a que se amplía el conocimiento adhesión sobre las estructuras dentales involucradas.

## **OBJETIVOS**

### **GENERALES**

Exponer los factores que condicionan las alternativas de un tratamiento rehabilitador en dientes con terapia endodóntica

### **ESPECIFICOS**

Presentar las características biomecánicas y biológicas de los dientes con y sin terapia endodóntica.

Analizar los factores que influyen en la colocación de un poste.

Exponer los tipos de postes intrarradiculares, con énfasis en los postes de fibra resaltando las indicaciones para su uso y ventajas

## CAPITULO I. MARCO TEORICO

Histología dentaria

### ✓ ESMALTE

El esmalte, llamado también tejido adamantino o sustancia adamantina, cubre a la dentina en su porción coronaria ofreciendo protección al tejido conectivo subyacente integrado en el isosistema dentino-pulpar.

Características

La dureza del esmalte se debe a que posee:

95% de matriz inorgánica y

0,36-2% de matriz orgánica

Embriológicamente es de naturaleza ectodérmica.

Los cristales de hidroxiapatita constituidos por fosfato de calcio representan el componente inorgánico del esmalte. Son susceptibles (solubles) a la acción de los ácidos

Las células que le dan origen, no quedan incorporadas a él y por ello el esmalte es una estructura acelular, avascular y sin inervación, siendo incapaz de repararse, es decir, no posee poder regenerativo como sucede en otros tejidos del organismo aunque puede darse en el fenómeno de remineralización.

### ✓ **DENTINA**

La dentina, es el eje estructural del diente y constituye el tejido mineralizado que conforma el mayor volumen de la pieza dentaria. En la porción coronaria se halla recubierta a manera de casquete por el esmalte, mientras que en la región radicular está tapizada por el cemento. Interiormente, la dentina delimita una cavidad, denominada cámara pulpar, que contiene a la pulpa dental (único tejido blando del diente).

Componentes:

Es un tejido derivado del ectodermo, es producto de la secreción de los odontoblastos y sus procesos.

70% cristales de hidroxiapatita

18% formado por una red entrecruzada de fibras colágenas, glicosaminoglicanos, proteoglicanos y las prolongaciones de los odontoblastos.

12% formado por agua.

Morfológicamente está formado por: túbulos dentinarios, dentina peritubular y dentina intertubular.

Funciones:

Proteger la pulpa dentaria,

Amortiguador de fuerzas externas por ser una estructura elástica.

Los procesos odontoblásticos son largas prolongaciones citoplasmáticas de las células especializadas llamadas odontoblastos, cuyos cuerpos se ubican en la región más periférica de la pulpa. Estas células producen la matriz colágena de la dentina y también participan en el proceso de calcificación de la misma,

siendo por tanto, responsables de la formación y del mantenimiento de la dentina.

Morfológicamente está formado por: túbulos dentinarios, dentina peritubular y dentina intertubular.

#### 1. Túbulos Dentinarios

Se extienden desde el límite amelodentinario hasta la pulpa, en su interior contiene odontoblastos y fluido dentinario, que va variar dependiendo la profundidad con que se examine.

#### 2. Dentina Peritubular

Se encuentra rodeando los túbulos dentinarios, con abundante cantidad de cristales de hidroxiapatita y carencia de fibras colágenas.

Esta estructura va a sufrir variaciones con la edad, porque aumenta en espesor, disminuyendo el diámetro de los túbulos dentinarios.

Según AVERY (1994); COSTA (1997) esta dentina es denominada dentina esclerótica fisiológica, para diferenciarla de la dentina

esclerótica reactiva o reaccional que se produce en respuesta a estímulos externos de baja intensidad.

### 3. Dentina intertubular

Formada por fibras colagenas, glicosaminoglicanos, proteoglicanos, factores de crecimiento y proteínas dentinogénicas, que sostienen a los cristales de hidroxiapatita.

Según ALBERTS y col., (1994); AVERY (1994) las proteínas participan activamente en los mecanismos de adhesión: el colágeno oponiéndose a las fuerzas de compresión desarrolladas y los glicosaminoglicanos y proteoglicanos oponiéndose a fuerzas de tensión-deformación.

## • TIPOS DE DENTINA

Las podemos diferenciar de acuerdo a su estructura, desarrollo, localización y las modificaciones que va a tener al paso de los años en respuesta a diferentes estímulos.

### 1. Dentina superficial

Según AVERY (1994), es dentina primaria que se forma antes y durante la erupción activa, caracterizándose por presentar los

túbulos sin proceso odontoblástico, en una cantidad de 18.000 túbulos/mm<sup>2</sup>, con un diámetro de 0.9 micras, lo que hace de esta dentina el sustrato adhesivo más eficiente, ya que la dentina intertubular presenta la máxima cantidad de fibras colágenas y de hidroxiapatita, con mínima proporción de agua.

## 2. Dentina media

También es dentina primaria, con la característica de presentar más túbulos dentinarios con o sin prolongaciones de los odontoblastos, con una cantidad de 25.000 túbulos/mm<sup>2</sup>, y un diámetro de 1.5 a 1.8 micras, por esto este es un sustrato adhesivo efectivo, la dentina intertubular tiene fibras colágenas, hidroxiapatita y agua, en una cantidad media que está entre la dentina superficial y la profunda.

## 3. Dentina profunda

Puede ser dentina primaria o secundaria, dependiendo la edad, junto con la predentina protegen a la pulpa, a este nivel dentro los túbulos dentinarios están las prolongaciones de los odontoblastos, con un diámetro de 3.2 a 4.6 micras y una cantidad de 66.000 a 90.000 túbulos/mm<sup>2</sup>. Este es el sustrato más deficiente por del diámetro y cantidad de túbulos, disminuyendo la superficie de la

dentina intertubular, aumentando la cantidad de agua y disminuyendo el colágeno y la hidroxiapatita.

#### 4. Dentina esclerótica

Es dentina hipermineralizada, formada como respuesta a alguna agresión externa leve, como caries de avance lento, abrasiones, atriciones. AVERY, (1994) dice, cuando la dentina es expuesta, proteínas del plasma y metabolitos son transportados por el fluido dentinario hacia la zona de dentina intertubular hipermineralizada del túbulo dentinario, aumentando su espesor y reduciendo su luz a través de cristales de alto contenido cálcico. Esta dentina hipermineralizada es adecuada para la adhesión.

#### 5. Dentina terciaria reaccional

Se forma en respuesta a agresiones externas moderadas, que no destruyen la barrera odontoblastica, como la caries de avance lento, abrasiones, etc., su formación es rápida y desordenada, deformando la cámara pulpar, este es un sustrato débil para la adhesión.

## 6. Dentina terciaria reparativa

Según AVERY (1994) se forma por severas agresiones patológicas externas, como caries, fracturas, abfracciones, o calor generado por el instrumento rotatorio, que determinan la destrucción de la barrera odontoblástica.

Las células mesenquimáticas indiferenciadas son las encargadas de reemplazar a los odontoblastos perdidos, que no presentan fenómenos de mitosis celular, por células odontoblastoides que cicatrizan la herida a través de un puente dentinario que deforma la cámara pulpar. La neodentina formada es de estructura irregular y con mínima cantidad de túbulos. Esta dentina desorganizada y anárquica es un sustrato adhesivo inseguro.

- **DENTINA DEL DIENTE TRATADO ENDODONTICAMENTE**

Por la disminución de la humedad del tejido, las fibras colagenas tienen grados de desnaturalización y microfracturas, formando un sustrato imperfecto para la adhesión, por lo que se debe enfocar en un acondicionamiento previo a la reconstrucción.

Bajo condiciones de salud normales, cuando la dentina se encuentra recubierta por esmalte y cemento, el líquido de los túbulos dentinarios se puede contraer o expandir para actuar sobre las células en la pulpa, en respuesta a los estímulos térmicos aplicados en la superficie dental. De esta manera, la dentina de un diente intacto puede transformar los estímulos externos en un mensaje apropiado para las células y nervios de la pulpa característica que es clínicamente útil para probar sus funciones vitales. Existe una función sensitiva de transducción provocada por la deformación elástica para detectar la sobrecarga que resulta en reflejo de retirada y dolor agudo transitorio.

- **HUMEDAD DE LA DENTINA SEGÚN SU PROFUNDIDAD**

Podemos observar en la siguiente tabla que cuanto más profundo sea la dentina, es decir, más cerca a la pulpa, los túbulos dentinarios son más abundantes en número y con mayor diámetro. A este nivel hay más contenido de agua y con menor área de dentina intertubular. Observamos también que a niveles más superficiales todo lo mencionado anteriormente cambia, los túbulos dentinarios reducen en número y diámetro mientras más cerca este al límite

amelodentinario, su humectación baja con relación al agua y el área de dentina intertubular aumenta.

DISTANCIA DE LA PULPA (mm)	NÚMERO DE TÚBULOS POR cm <sup>2</sup> (X 10 <sup>4</sup> )	PORCENTAJE DE ÁREA OCUPADA POR DENTINA INTERTUBULAR	PORCENTAJE DE ÁREA OCUPADA POR TÚBULOS LLENOS DE AGUA
pulpa	4.5	68.2	31.8
0.1 - 0.5	4.3	69.6	30.4
0.6 - 1.0	3.8	73.1	26.9
1.1 - 1.5	3.5	75.3	24.7
1.6 - 2.0	3.0	78.8	21.2
2.1 - 2.5	2.3	83.7	16.3
2.6 - 3.0	2.0	85.9	14.1
3.1 - 3.5	1.9	86.6	13.4

## **CAPITULO II. LESIONES PULPARES**

### **✓ INTRODUCCIÓN**

La extensión a la cual la pulpa dental resistirá el daño en el ambiente clínico dependerá de su potencial para oponerse a los ataques bacterianos y soportar las lesiones por diversas formas de traumatismo. Para entender los eventos biológicos que operan, y que más a menudo, previenen a la pulpa de sufrir un daño permanente, enfocados en las funciones biológicas específicas tanto de la dentina como de la pulpa, bajo condiciones fisiopatológicas. Estos dos componentes tisulares del diente forman una unidad funcional que a menudo se denomina complejo pulpa-dentina.

Cuando se dañan el esmalte y cemento por cualquier razón, los túbulos de dentina expuestos sirven como rutas a la pulpa para la entrada de elementos potencialmente nocivos del ambiente oral incluyendo macromoléculas bacterianas, que pueden provocar inflamación.

Entre más profunda es la lesión, más túbulos se afectan, En la periferia existen alrededor de 20 000 túbulos por milímetro

cuadrado, cada uno de 0.5  $\mu\text{m}$  de diámetro. En los extremos pulpaes, las aperturas tubulares ocupan una mayor superficie de área debido a que los túbulos convergen centralmente y se vuelven más anchos (2.5 a 3  $\mu\text{m}$ ). De esta manera, en la superficie interna de la dentina existen más de 50 000 túbulos por milímetro cuadrado.

En la dentina radicular, en especial en dirección al ápice, el espacio entre los túbulos se vuelve más amplio. Además, en la porción pulpar de la dentina radicular son más delgados y ocupan un diámetro más pequeño, aproximadamente 1.5  $\mu\text{m}$ . Existen muchas ramificaciones entre los túbulos que permiten la intercomunicación.

Puede ocurrir movimiento de partículas y macromoléculas a través de los túbulos de dentina, no sólo del ambiente externo a la pulpa sino que también en dirección opuesta. Así pues, después de una lesión resultante en alteraciones de las uniones que mantienen juntos a los odontoblastos, el líquido en la pulpa puede entrar en los túbulos y acarrear proteínas del plasma con propiedades antimicrobianas.

Por lo general, la permeabilidad de los túbulos dentinarios se encuentra restringida en gran medida por diversas estructuras tisulares, incluyendo fibras de colágeno y procesos celulares. Por lo

general, los odontoblastos extienden sus prolongaciones citoplasmáticas dentro de los túbulos. Existe controversia, sin embargo, respecto de qué tan lejos. Mientras unos piensan que estos procesos se extienden hasta las uniones del esmalte y cemento otros sostienen que sólo se llena la parte más profunda (0.5 a 1 mm) de la dentina. Una gran cantidad de túbulos también contienen terminales nerviosas. Además las células que pertenecen al sistema de vigilancia inmunológica de la pulpa extienden dendritas dentro de los túbulos de la capa de predentina. En consecuencia, el espacio disponible en los túbulos para el transporte de partículas y macromoléculas es más pequeño que el espacio tubular. Esto es particularmente cierto en los extremos pulpaes.

### ✓ **CARIES**

La caries es la causa más importante de eventos dolorosos y lesiones inflamatorias de la pulpa. En el proceso de destrucción de la estructura dental, varias sustancias sugieren lesiones inflamatorias al alcanzar la pulpa. La pulpa es capaz de resistir la exposición bacteriana, en especial cuando la caries está confinada sólo a la dentina primaria. Por el contrario, una vez que la caries

alcanza la dentina de reparación o el tejido pulpar propiamente dicho, por lo general, surge una respuesta inflamatoria severa que puede poner en peligro la función vital continua del tejido.

La caries se define como caries inicial siempre que el proceso no haya provocado destrucción macroscópica del esmalte (formación de cavidad). En realidad, a menudo la dentina se encuentra afectada desde el principio.

La progresión de la caries tiende a ser intermitente, con periodos de destrucción rápida intercalados con periodos en los que la caries avanza con un ritmo lento. En algunas ocasiones puede detenerse temporal o permanentemente. En estos casos, el carácter de la lesión cariosa influye el grado de respuesta inflamatoria en la pulpa.

#### ✓ **FILTRACIÓN BACTERIANA**

Las bacterias y sus elementos en el ambiente oral pueden penetrar los márgenes de las reparaciones dentales y afectar seriamente a la pulpa sana. El término filtración bacteriana es utilizado para implicar esta forma de irritación pulpar.

De hecho, las investigaciones de los últimos años han demostrado que la filtración bacteriana en los márgenes de las restauraciones es uno de los riesgos principales para las funciones vitales de la pulpa, subsecuente a los tratamientos restaurativos. En particular, en exposiciones profundas y extensas de dentina, la carga infecciosa en la pulpa puede ser considerable.

En teoría, los eventos inflamatorios de la pulpa, en respuesta a estas exposiciones bacterianas, son similares a aquellos detallados para la caries, pero existen algunas diferencias. Deben reconocerse algunas diferencias distintivas. Los linfocitos polimorfonucleares (PMN) poseen un papel importante en las respuestas iniciales por la más repentina y extensa exposición bacteriana que por aquella relativamente lenta y progresiva de la caries dental. Estas células se acumulan en áreas de la pulpa adyacentes a los túbulos de dentina afectados. Los estímulos quimiotácticos también provocan la migración de neutrófilos dentro de los túbulos. Probablemente éste sea el factor de defensa más significativo que, junto con los efectos protectores del líquido dentinario (descritos antes), ayuda a bloquear la penetración más profunda de las bacterias y sus elementos dentro de la pulpa. En conjunto, estos mecanismos pueden explicar por qué

la reparación y recuperación pulpar son posibles aun cuando una restauración no sella por completo sus márgenes

Contrario a lo que sucede con la caries, la oclusión de los túbulos dentinarios por depósitos minerales, rara vez se presenta por debajo de las obturaciones. Por tanto, la dentina, en áreas no afectadas por la caries, puede permanecer permeable y sensible, a excepción de que se haya formado dentina de reparación en la pulpa.

### ✓ EFECTOS TÓXICOS DE LOS MATERIALES RESTAURATIVOS

Adicional al traumatismo por preparar dientes para restauraciones o por las filtraciones subsecuentes de elementos bacterianos, los componentes de los materiales restaurativos pueden tener una influencia adversa en la pulpa. Por muchos años, la toxicidad de los materiales restaurativos fue considerada como la causa principal de respuestas pulpares adversas en procedimientos restaurativos. Sin embargo, las investigaciones de los últimos años han demostrado que, contrario a lo que se creía antes, los componentes tóxicos de

los materiales es una amenaza menor para la pulpa de lo que se pensaba.

Esto se ha demostrado mejor en estudios experimentales, en donde los materiales de uso común (amalgama, cemento de fosfato de cinc y resinas compuestas) fueron colocados directamente en el tejido pulpar, para después sellar la superficie de la restauración para evitar la filtración de microorganismos. Estos experimentos demostraron que a menudo, la pulpa alrededor de las restauraciones selladas conservaba un estado saludable, pero sin el sellador, las bacterias estaban presentes en la interface pulpa/restauración, al mismo tiempo que se desarrolló inflamación importante en la pulpa.

El riesgo de complicación pulpar grave aún es menor cuando se conserva una barrera de dentina. Al parecer, la dentina sirve como tejido desintoxicante, ya que los materiales altamente tóxicos pueden ser absorbidos en las paredes internas de los túbulos dentinarios. La dentina amortigua los efectos de los ácidos y bases.

Es necesario reconocer que experimentos in vitro e in vivo demostraron que la resina hidrofílica 2-hidroxietil metacrilato (HEMA) y el monómero de resina, trietilén glicol dimetacrilato

(TEGDMA), utilizados en restauraciones modernas, penetran con facilidad las paredes delgadas de dentina por aplicación tópica. Son posibles varios efectos colaterales, incluyendo lesiones a las células de la pulpa y reacciones alérgicas en pacientes susceptibles, pero no se ha confirmado que sea prevalente. Por tanto, el riesgo para la pulpa, junto con los procedimientos restauradores, parece no estar tan relacionado con los materiales, como lo está con el sellado inapropiado que a menudo se presenta.

#### ✓ **TRAUMATISMO DENTAL**

El traumatismo accidental que resulta en fracturas y luxaciones de los dientes causa lesiones que ponen en riesgo de diversas formas las funciones vitales de la pulpa según el traumatismo dental.

Las lesiones traumáticas a los dientes incluyen fracturas, luxaciones y la combinación de ambas. Las fracturas dentales pueden confinarse a la estructura de la corona, raíz o afectar ambas. Pueden clasificarse de acuerdo con su posición, al grado de pérdida de tejido dental y si están o no complicadas por exposición directa de la pulpa al ambiente oral. Las fracturas radiculares intraalveolares

horizontales corren a menudo oblicuamente, pero por lo general se clasifican de acuerdo a su nivel horizontal como apicales, de la mitad de la raíz o del tercio coronal. Las fracturas horizontales de la raíz separan la parte coronal del diente del resto de la raíz, y pueden hacer estragos en el aporte neurovascular de la pulpa en la línea de fractura, aunque raramente exponen el tejido pulpar a la boca. Las fracturas pueden ser no desplazadas y difíciles de identificar con certeza, pero si la corona está también luxada, la fractura será desplazada e identificable.

La luxación es una lesión donde el diente fue aflojado de su alveolo en cierto grado. Después de una lesión menor puede no haber luxación permanente del diente.

#### ✓ TIPO DE EXPOSICIÓN PULPAR.

A pesar de que el dolor persistente, provocado por estímulos externos, a menudo sugiere una condición irreversible, los estudios no han podido encontrar una correlación fuerte de dicho complejo de síntomas con la condición verdadera de la pulpa. En estos estudios, las pulpas fueron examinadas histológicamente después

de registrar la historia de dolor y extraer los dientes. Se encontró que los reportes de dolor intenso, no necesariamente estaban asociados con un colapso inflamatorio avanzado de la pulpa, y viceversa.

De hecho, puede presentarse condición pulpar más grave sin estar acompañada de dolor. Por el contrario, el dolor pulpar intenso a veces se presentó con cambios tisulares moderados. En consecuencia, los estudios comparativos han demostrado que el dolor es un agente muy débil para predecir la condición de la pulpa, ya sea que esté inflamada de manera reversible o irreversible.

No obstante, la existencia de una historia de dolor y el carácter de su presentación son manifestaciones clínicas cruciales debido a que su sola presencia induce a tomar una decisión terapéutica. Si el dolor viene acompañado de una caries profunda, un diente fracturado, con grietas o con un procedimiento restaurativo reciente, puede ser inminente la presencia de una lesión pulpar inflamatoria progresiva, así como realizar un tratamiento invasivo por medio de una pulpectomía y/o endodoncia.

Un escenario típico que sugiere una condición inflamatoria progresiva en la pulpa es cuando un diente se vuelve cada vez más sensible al aire frío o a las bebidas o alimentos fríos, lo cual se torna

después en periodos más cortos o más largos de dolor persistente, provocado por los mismos estímulos. El carácter intermitente del dolor experimentado es una característica confiable y representa un diagnóstico diferencial hacia otras condiciones dolorosas. En los casos más graves, el dolor insoportable puede durar horas. El dolor puede presentarse de manera espontánea o ser provocado por bebidas y alimentos calientes o fríos. En las etapas finales, antes del colapso total de la pulpa, los pacientes pueden sentir que el agua fría alivia los síntomas. El reporte de dolor intenso puede ser el único síntoma presente. La sensibilidad a la percusión del diente problema y hasta de los dientes adyacentes puede o no presentarse en las etapas finales de la inflamación pulpar.

En el siguiente cuadro se muestran los términos y expresiones usadas en trastornos endodónticos y sus posibles tratamientos

Pulpitis	Inflamación de la pulpa dental. La pulpitis sintomática y asintomática, así como la pulpitis irreversible y reversible son términos comúnmente utilizadas para especificar lesiones con y sin síntomas dolorosos. También se utilizan los términos pulpitis total y parcial.
Necrosis de la pulpa	Muerte de la pulpa. La cámara de la pulpa está desprovista de tejido pulpar funcional. La necrosis puede ser más o menos completa, por ejemplo, parcial o total.
Periodontitis apical	Es la reacción inflamatoria de los tejidos que rodean el ápice de la raíz de un diente. Periodontitis apical sintomática y asintomática y periodontitis apical aguda y crónica, respectivamente, se aplican para indicar lesiones con o sin sintomatología clínica como dolor, hinchazón e hipersensibilidad. El granuloma dental o apical es un término histológico para una lesión establecida. Apical, periapical y perirradicular son términos intercambiables para establecer la localización del proceso en o cerca de la punta de la raíz.
Sellado de la pulpa	Tratamiento dirigido a preservar una pulpa dental que ha estado expuesta al ambiente oral.
Pulpotomía parcial	Tratamiento por el cual la porción más superficial (a menudo inflamada) (1 a 2 mm) de la pulpa coronal es quirúrgicamente removida con la finalidad de preservar el tejido restante.
Pulpotomía	Procedimiento por el cual toda la pulpa coronal es removida quirúrgicamente con la finalidad de conservar el tejido restante. El término pulpotomía también se usa para describir un procedimiento que alivie el dolor como medida de urgencia para la pulpitis sintomática.
Pulpectomía	Procedimiento por el cual el tejido de la pulpa (a menudo inflamada) es removido quirúrgicamente y reemplazado con un relleno radicular.
Tratamiento del conducto radicular (TCR)	Tratamiento de los dientes con pulpas necróticas donde a menudo están infectados los conductos radiculares.
Retratamiento no quirúrgico	Tratamiento de dientes con raíces obturadas, con signos clínicos y/o radiográficos de infección del conducto radicular, donde se remueven los rellenos radiculares, se desinfectan y obturan los conductos. Puede también llevarse a cabo para mejorar la calidad de la técnica obturaciones radiculares previas.
Retratamiento quirúrgico	Procedimiento por el cual el ápice de la raíz de un diente es accedido quirúrgicamente para tratar la infección de un conducto radicular que no ha sido tratado exitosamente por TCR. La endodoncia retrógrada o quirúrgica son otros términos para este procedimiento.

## **CAPITULO III. ENDODONCIA**

### **✓ INTRODUCCION**

La palabra “endodontología” se deriva del griego y puede traducirse como “el conocimiento de lo que se encuentra dentro del diente”. De esta manera, la endodoncia se ocupa de los procesos que se llevan a cabo principalmente dentro de la cámara pulpar,

### **✓ NACIMIENTO DE LA ENDODONCIA MODERNA**

Todo comenzó con un discurso en la McGill University en Montreal. En la mañana del 3 de octubre de 1910, el Dr. William Hunter dio una plática titulada “El papel de la sepsis y la antisepsis en la medicina”. Hunter dijo lo siguiente:

“En mi experiencia clínica, la infección séptica es, sin excepción, la infección más frecuente que operan en la medicina, así como la causa y la complicación más importante y frecuente de muchas enfermedades médicas. Sus efectos causantes de enfermedad son muy amplios y se extienden a todos los sistemas del cuerpo. La relación entre estos efectos y la sepsis que los causa, a menudo se pasa por alto, debido a que la existencia de la sepsis, por sí misma, también es pasada por alto, y cuando se detecta, es considerada de

manera errónea como el resultado de diversas condiciones de salud comprometida, con las cuales es asociada no como lo que es en realidad, una causa importante o una complicación.

Las obturaciones, coronas y puentes de oro, así como las prótesis fijas colocadas dentro, sobre y alrededor de los dientes enfermos, forman un mausoleo verdadero de oro sobre una masa de sepsis, con la cual no existe comparación en todo el reino de la medicina o de la cirugía. En total, constituye una trampa perfecta de sepsis.”

El texto citado fue publicado en el Lancet en 1911, pero las palabras de Hunter rápidamente fueron discutidas con intensidad. En especial, Hunter propuso que los microorganismos de un foco de infección se pueden diseminar a otros compartimentos del cuerpo y provocar enfermedades sistémicas serias. El temor que la enfermedad y aunque las de origen desconocido o crónico fueran causadas por infecciones orales, llevó a que miles de dientes fueran extraídos. Como resultado de la teoría de la infección focal, los dientes fueron extraídos en cantidades enormes.

Aunque Hunter no lo estableció directamente, los dientes con necrosis pulpar fueron vistos como una de las principales causas de “infección focal”. Los estudios de laboratorio han evidenciado el crecimiento de bacterias en el tejido pulpar necrótico. En el decenio de 1920-1929, el uso de las radiografías dentales se hizo común, y de esta manera, comenzaron a detectar zonas radiolúcidas

Acerca de este periodo en la historia de la odontología, Grossman escribió: “La teoría de infección focal, promulgada por William Hunter en 1910, le dio a la odontología en general, y al tratamiento de conductos de manera más particular, un golpe fuerte del que no se recuperó en 30 años”. Sin embargo, en retrospectiva, este periodo puede ser considerado como el nacimiento de la endodoncia moderna. Los investigadores comenzaron a cuestionar y a oponerse a las consecuencias clínicas de la teoría de la infección focal. Los microbiólogos identificaron la microflora de los conductos radiculares infectados. Los patólogos investigaron las reacciones de la pulpa y tejidos periapicales y comprendieron la capacidad protectora de los mecanismos de defensa del huésped. Los clínicos implementaron métodos asépticos al tratamiento de conductos radiculares, y la radiografía hizo posible confinar los procedimientos

al interior del espacio del conducto radicular. Se demostró más tarde que las infecciones del conducto radicular podían combatirse con éxito y se hizo obvio que las infecciones de éste no eran tan graves para el ser humano como una vez se pensó.

Los dientes con pulpa comprometida podían conservarse y el tratamiento de endodoncia se volvió necesario para un tratamiento final exitoso.

#### ✓ **OBJETIVO DEL TRATAMIENTO ENDODÓNCICO**

El papel principal del tratamiento endodóncico ha sido curar el dolor dental causado por lesiones inflamatorias de la pulpa (pulpitis) y tejido periapical (periodontitis apical).

El alivio del dolor aún es el objetivo principal del tratamiento endodóncico, los pacientes pueden querer que el diente afectado sea extraído como un riesgo de salud local, general o ambos. Esto significa que las infecciones intrarradiculares, así como las extrarradiculares, deben erradicarse, y que los materiales implantados en el conducto radicular no deben provocar reacciones adversas en los tejidos. Con el uso de procedimientos endodóncicos

modernos, se logran los objetivos del tratamiento en la mayoría de los casos.

### ✓ **DIFERENCIAS ENTRE LOS DIENTES TRATADOS ENDODONTICAMENTE Y LOS DIENTES VITALES**

El tratamiento de conductos radiculares tiene tres consecuencias relevantes sobre el diente: la pérdida de tejido con un debilitamiento relativo de la estructura dentaria; la alteración de las características fisiomecánicas del diente, la variación de las características estéticas de la dentina y del esmalte residual, (Scotti, 2004)

Diferentes estudios han propuesto que la dentina de los órganos dentarios tratados endodónticamente es sustancialmente diferente a la dentina de dientes vitales. Se pensaba que la dentina de dientes con tratamiento de conductos era más frágil a causa de la pérdida de agua y la pérdida de colágeno. Sin embargo, recientes estudios discrepan de esta conclusión. En 1991, Huanget et al, realizaron una comparación de las propiedades físicas y mecánicas, de muestras de dentina en dientes con y sin tratamiento endodóncico en diferentes niveles de hidratación, llegaron a la conclusión de que ni

la deshidratación ni el tratamiento endodóncico causaban la degradación física o de las propiedades mecánicas de la dentina. Sedgley y Messer hicieron pruebas sobre las propiedades biomecánicas de la dentina de 23 dientes endodonciados con un promedio de 10 años de tratamiento con endopostes; compararon a sus contralaterales vitales. Aparte de una ligera diferencia en la dureza, las propiedades eran comparables. El estudio no apoya la conclusión de que los dientes tratados endodóncicamente serán más frágiles.

Algunas preparaciones de acceso dan como resultado las desviaciones cuspídeas, y aumentan la posibilidad de fractura de la cúspide y la microfiltración en los márgenes de las restauraciones. En la mayoría de los dientes tratados endodóncicamente, hay una pérdida de la estructura del diente causada por caries o restauraciones existentes. Randow y Glantz informaron que los dientes tienen un mecanismo de retroalimentación de protección que se pierde cuando se retira la pulpa, que también pueden contribuir a la fractura del diente. Fennis et al, realizaron un estudio a más de 46,000 pacientes por reclamaciones de seguro e informó significativamente más fracturas en los dientes con tratamiento de

endodoncia. En conjunto, estos estudios indican que restauraciones que mejoran la integridad estructural aumentan el pronóstico de los dientes tratados endodóncicamente expuestos a pesadas cargas en la fuerza de masticación (Schwartz, 2004).

El tratamiento de conductos por sí mismo provoca una reducción de un 5 % de la resistencia del órgano dentario, un valor no tan elevado si lo comparamos con el 63 % de una preparación para una cavidad mesio-ocluso-distal. La deshidratación de la dentina debida a la pérdida de irrigación, junto con la variación de la disposición de las fibras de colágeno, serán responsables de un debilitamiento del 14 % más pronunciado en la arcada inferior y máximo en los incisivos, (Scotti, 2004)

Estos y otros estudios apoyan la interpretación de que es la pérdida de la integridad estructural asociada a la preparación del acceso, que conducen a una mayor incidencia de fracturas en los dientes tratados endodónticamente en comparación con los dientes vitales, (Meza, 2005)

El tratamiento endodóncico hace que los dientes también experimenten cambios estéticos. La dentina al sufrir alteraciones bioquímicas hace que la refracción de la luz pase a través de los

dientes y el aspecto de los mismos esté alterado. Otros cambios cromáticos que experimentan los dientes son consecuencia de una inadecuada remoción y limpieza de la zona de restos de tejido pulpar. Los cambios de coloración debidos a la gutapercha se pueden apreciar en la porción coronal de la raíz, por lo que se debe eliminar al menos 2 mm de gutapercha del conducto para minimizar esta coloración, (Suárez, 2006)

## **CAPITULO IV. REQUISITOS PARA LA COLOCACION DEL ENDOPOSTE**

La restauración del diente endodonciado tiene como objetivo restituir la apariencia y las propiedades físicas y biomecánicas, para que sean comparables a las de un diente vital. Además, la restauración coronal debe impedir la recolonización bacteriana del conducto tratado.

La reconstrucción protésica determina las fuerzas que actúan en el diente. La cantidad de estructura dental que queda después de la preparación determina su capacidad de soportar cargas. El tipo de reconstrucción más apropiado para la estructura dental remanente necesita valorarse al principio del tratamiento.

### **✓ CONSIDERACIONES ENDODÓNICAS**

Antes de los procedimientos restaurativos es fundamental que la terapéutica endodóncica sea eficaz.

## **PERDIDA DE LA ESTRUCTURA DENTARIA**

Cantidad de estructura dental remanente. La pérdida de estructura dental interna en un diente tratado endodóncicamente será más responsable del aumento en su susceptibilidad a la fractura, que los cambios en sus propiedades mecánicas. Los dientes con rebordes marginales intactos sólo con una preparación pequeña de acceso son más resistentes a las fracturas, y no son más débiles que los dientes intactos sin ninguna preparación.

Desde un punto de vista protésico, debe preservarse el máximo de estructura dental interna para minimizar el riesgo de fractura; por tanto, es recomendable que el acceso sea mínimo, por ejemplo lo suficientemente grande para tener acceso al conducto.

La reconstrucción protésica determina las fuerzas que actúan en el diente. La cantidad de estructura dental que queda después de la preparación determina su capacidad de soportar cargas.

Cuando se pierde en una o ambas paredes proximales, el diente se debilita de manera considerable, conforme se pierde el soporte de los rebordes marginales circunferenciales (y el techo de la cámara

pulpar), y una fuerza horizontal en una cúspide actúa sobre un brazo de palanca en la parte más débil en el área cervical, por lo general, justo encima de la cresta alveolar. Cuando una fuerza actúa en las vertientes oblicuas internas de las cúspides, será dividida en componentes vertical y horizontal, de los cuales, este último ejerce una gran tensión en la porción cervical débil.

La resistencia (a la tracción) de la adhesión de cualquier material a la dentina, siempre es más débil que la resistencia (a la tracción) de la dentina. Por tanto, la preservación de una cantidad máxima de dentina debería ser el objetivo del tratamiento endodóncico en un diente pilar.

Cuando un diente que ha sido tratado endodóncicamente ha perdido gran cantidad de tejido, como esmalte y /o dentina, por la razón que se propició el tratamiento de endodoncia deberá entenderse la colocación de un endoposte para propiciar un tratamiento definitivo exitoso.

- **EVALUACIÓN POSTENDODONTICA**

En endodoncia, el éxito previsible exige una obturación tridimensional, uniforme y densa del sistema de conductos radiculares, ubicada a 0,5-1,0 mm del ápice radiográfico. El tipo de diente, su morfología y ubicación en la arcada, el patrón de oclusión y las posibles fuerzas protésicas y oclusales que se aplicarán sobre él y su periodonto.

- **EVALUACIÓN DE TEJIDO REMANENTE**

Esta evaluación es la que toma vital importancia en cuanto a decidir si está indicado restaurar o no el diente.

Para poder restaurar estas piezas debemos tener un mínimo de 1 a 2 milímetros de estructura coronal remanente; esta parte del tejido dentario la denominamos “ferula”, con ello, se evaluara si la estructura dentaria remanente es capaz de recibir las cargas funcionales sin sufrir traumas. Si no tenemos suficiente estructura coronal deberemos someter al diente a tratamiento ortodóncico o periodontal (alargamiento coronario) si fuera posible, y si no, deberíamos optar por la exodoncia

En la siguiente tabla se ven los grados de compromiso coronario en el diente endodonciado.

<i>Compromiso coronario</i>	<i>Diente anterior</i>	<i>Diente posterior</i>
Mínimo	Rebordes marginales intactos Reborde incisal intacto Cíngulo intacto Oclusión favorable Estética aceptable	Falta <40% de corona clínica Pérdida de una sola cúspide Fuerzas oclusales mínimas Bajo riesgo de fractura
Medio	Lesiones próximo-marginal leves Leve afectación del reborde incisal Leve afectación del cíngulo Fuerzas oclusales moderadas	Falta 40-80% de corona clínica Pérdida de 2 ó 3 cúspides. Fuerzas oclusales moderadas Riesgo de fractura medio
Máximo	Gran afectación de los rebordes Fractura corono-radicular Problemas estéticos Oclusión desfavorable	Falta 90-100% de corona clínica Pérdida de todas las cúspides Fuerzas oclusales intensas Alto riesgo de fractura

- **EVALUACIÓN PERIODONTAL**

El periodonto sano recibe fuerzas oclusales excesivas que superan su capacidad de adaptación sufre trauma oclusal, caracterizado por movilidad y sensibilidad dentaria. La eliminación del trauma oclusal es un factor esencial para la salud periodontal del diente endodonciado a reconstruir

El pronóstico final de un diente va a depender también de su estado periodontal, que deberemos de valorar antes de colocar la restauración

Si existiera algún tipo de patología endoperiodontal debemos de tratarla siempre antes de realizar la restauración. Shillimburg y col, enumeran tres factores que se deben de valorar en las raíces y las estructuras que los soportan:

- Proporción corona-raíz.
- Área de la superficie periodontal.
- Configuración de la raíz.

Se considera aceptable solo aquellos dientes, comprometidos periodontalmente, en los que el nivel óseo permite la colocación de un perno por debajo de la cresta alveolar

- **EVALUACIÓN ESTÉTICA**

Antes de realizar cualquier tratamiento restaurador, hemos de valorar las posibles complicaciones estéticas y elegir bien el tipo de

material que se utilizara para la restauración final. El tratamiento endodóntico y la restauración de los dientes de la zona estética, exigen un cuidadoso control de los procedimientos y materiales para conservar un aspecto translúcido y natural

Ya que de no cumplirse estos requisitos a menudo nos encontramos con cambios de coloración (oscurecimiento) del diente endodonciado. Para conseguir una buena estética en dientes anteriores no vitales a los que se piensa colocar una corona totalmente cerámica, puede recurrirse a la utilización de pernos cerámicos o de fibra de vidrio.

- **EVALUACIÓN DE LA MORFOLOGÍA RADICULAR**

Es de vital importancia si vamos a restaurar con un endoposte. Solo si disponemos de un trayecto recto y grueso podremos hacer una restauración con un endoposte.

Las raíces curvas, con canales o concavidades en su superficie externa pueden dificultar el tratamiento restaurador por no conseguir una longitud adecuada con el endoposte.

- **PLANIFICACIÓN TERAPÉUTICA**

Debido a todos los factores anteriormente mencionados, no se puede restaurar a los dientes por igual, por lo que existe una diversidad de técnicas de restauración así como de materiales. Por lo tanto, podemos tomar como referencia las experiencias de los investigadores para dividir en dos grupos de acuerdo a las características que presentan. Las exigencias respecto a las restauraciones en la región del grupo anterior y posterior son muy diferentes debido a las particularidades anatómicas y a las fuerzas masticatorias que aparecen.

En los dientes posteriores las fuerzas se dirigen en sentido más axial que en los dientes anteriores donde las fuerzas son más oblicuas

Cuando tratemos dientes del sector anterior nos guiaremos por la clasificación publicada por Kurer para facilitar el diagnóstico y la planificación (tabla1), Kurer estableció 5 grupos de los cuales los 3 primeros se van a subdividir en otros dos.

Clase 1		}	Longitud de la raíz				
Clase 2				Forma del conducto			
Clase 3			Largo (> 10mm)		Medio (7-10mm)	Corto (7mm)	Tipo A
Clase 4		<p>A⇒ En este caso el tratamiento sería remover el fragmento coronal y extraer la raíz.</p> <p>B⇒ Los tratamientos en este caso podrían ser unir los dos fragmentos con un perno o la exodoncia del diente.</p> <p>C⇒ El tratamiento en estos casos sería la apicectomía</p>					
Clase 5		El diente presenta enfermedad periodontal y se conserva porque se considera esencial para el tratamiento. Antes de realizar el tratamiento se debe de estabilizar la salud periodontal <sup>25,26</sup> .					

En el caso de órganos dentales posteriores se deberá poner énfasis en la cantidad de tejido remanente para poder hacer la restauración final evitando fracturas posteriores, por lo que a parte de la evaluación conjunta del órgano dental se deberá optar por materiales similares al comportamiento dentinario.

#### ✓ EFECTO DE LA ENDODONCIA SOBRE LOS DIENTES

Los dientes endodonciados no solo pierden la vitalidad pulpar; tras la eliminación del proceso carioso, fracturas sufridas o restauraciones anteriores, el tejido remanente queda socavado y debilitado

Los cambios que experimenta un diente tras un tratamiento endodóntico son la pérdida de estructura dentaria, pérdida de elasticidad de la dentina, disminución de la sensibilidad a la presión y alteraciones estéticas

#### • RESISTENCIA DE LA ESTRUCTURA DENTARIA

El diente vital se comporta como un cuerpo de estructura hueca, laminada y pretensada. Cuando este recibe una carga funcional la

morfología de cúspides y fosas permite distribuir las fuerzas sin ocasionar daño a las estructuras dentarias.

Este comportamiento se pierde drásticamente cuando se eliminan rebordes marginales, vertientes internas de las cúspides y el techo de la cámara pulpar, lo cual hace que aumente la incidencia de fracturas.

Por lo tanto, podemos decir que la disminución de la resistencia de los dientes endodonciados se debe sobre todo a la pérdida de la estructura coronal y no a la endodoncia propiamente dicha

- **PERDIDA DE LA ELASTICIDAD DE LA DENTINA**

Las fibras colágenas de la dentina tienen como función otorgar resistencia y flexibilidad ante las cargas que el diente recibe, al perder su metabolismo se produce una degradación, volviéndose más rígidas y menos flexibles, pero no se llega a manifestar una diferencia clínica con los demás dientes

A pesar de que se le atribuye a la técnica endodóncica la mayor destrucción del diente, estudios como el descrito por Santana, demuestran que el tratamiento endodóntico reduce la rigidez del

diente en un 5%, sin embargo, las preparaciones cavitarias mesiooclusodistales la reducen en un 60%.

La resistencia (a la tracción) de la adhesión de cualquier material a la dentina, siempre es más débil que la resistencia (a la tracción) de la dentina. Por tanto, la preservación de una cantidad máxima de dentina debería ser el objetivo del tratamiento endodóncico en un diente pilar.

#### **✓ FACTORES QUE AFECTAN EL PRONÓSTICO DEL TRATAMIENTO DE CONDUCTOS.**

La contaminación del sistema de conductos radiculares por la saliva, a menudo se refiere como filtración coronal o la microfiltración coronal, es un potencial que causa el fracaso endodóncico. Además, la caries recurrente o restauraciones fracturadas pueden dar lugar a una nueva contaminación del conducto radicular del sistema. Bajo las mejores condiciones, el medio ambiente oral es rico en microorganismos, y las restauraciones dentales deben resistir la exposición repetida a las transformaciones físicas, químicas y

factores de estrés térmico. Es un ambiente difícil en el que se debe mantener herméticamente el sistema de sellado.

Estudios in vitro han demostrado que la exposición de la corona con gutapercha a la contaminación bacteriana puede conducir a la migración de bacterias hasta el vértice en cuestión de días, subproductos bacterianos y endotoxinas puede penetrar hasta el vértice en un menor tiempo que las bacterias. Cuando el espacio del conducto radicular ha sido contaminado, se debe considerar el retratamiento, especialmente si ha habido contaminación persistente. La contaminación del conducto radicular con las bacterias tiene que ser impedido durante y después del tratamiento endodóncico. Técnicas de tratamientos asépticos se deben utilizar, incluido el uso de un dique de goma.

Una vez que el tratamiento de conducto radicular se ha completado, la restauración del diente se debe colocar inmediatamente (se recomienda siempre que sea posible). Cuando esto no es posible, el sistema de conducto radicular debe ser protegido por selladores de canales y el suelo de la cámara pulpar con barreras intracoronarias... Los orificios de los conductos se tratan con una fresa redonda, y el suelo de la cámara pulpar se tiene que limpiar el

exceso de gutapercha y sellador. El piso de la cámara se grabará y preparará si un material de resina se utiliza o condicionada si se usa cemento de ionómero de vidrio o ionómero de vidrio con resina modificada. El material de barrera a continuación, se coloca sobre el suelo de la cámara y se fotocura con luz ultravioleta, y un recubrimiento temporal se coloca con o sin una bolita de algodón en la cámara. La barrera protege al sistema intracoronal y al conducto radicular de la contaminación durante el período de tiempo, mientras que la odontología restauradora se lleva a cabo. Cuando el diente se restaura con una restauración permanente, restauraciones adheridas deben usarse tanto como sean posibles para reducir al mínimo la microfiltración.

La calidad de la odontología restauradora realizada después del tratamiento del conducto radicular afecta directamente el pronóstico del diente tratado por endodoncia. Los espacios del endoposte en particular, se debe restaurar de inmediato, por las dificultades asociadas con el mantenimiento del sellado temporal. Los estudios in vitro por Fox y Gutteridge y Demarchi y Sato mostró que los dientes restaurados con materiales temporales se encontraban

aproximadamente la misma cantidad de contaminación como los dientes que no tenían restauraciones temporales.

Hay pruebas convincentes de que la cobertura de las cúspides se debe proporcionar para los dientes posteriores. Un estudio in vitro por Panitvisai y Messer demostraron que las preparaciones de acceso con una gran extensión cuspldea, aumentaba la probabilidad de fractura de las cúspides. Un estudio retrospectivo evaluó 1273 dientes con tratamiento endodóncico para ver qué factores fueron causas importantes de fracaso y concluyó que la presencia de la cobertura de las cúspides fue la única variable de restauración significativa para predecir el éxito a largo plazo. Esta conclusión se ha replicado de forma independiente, un estudio de 608 dientes tratados endodóncicamente evaluó los factores de supervivencia que afectaron durante un período de 10 años. Una vez más, la presencia de una cobertura cuspldea fue uno de los factores significativos para predecir el éxito a largo plazo.

Un reciente estudio retrospectivo de 400 dientes durante un período de 9 años encontró que dientes tratados endodóncicamente con la cobertura de las cúspides eran seis veces más probables de sobrevivir que aquellos con restauraciones intracoronarias. Fennis

et al. Realizaron encuestas a practicantes dentales privados e informó que fracturas subgingivales fueron más frecuentes en dientes tratados endodóncicamente, un argumento más para la cobertura de las cúspides. Al contrario, un estudio realizado por Mannocci et al, en el cual no se observaron diferencias en los fallos de los dientes tratados endodóncicamente que fueron tratados con postes de fibra y cobertura de las cúspides con o sin. El tiempo de retiro fue sólo tres años, que no podrá ser suficiente para detectar diferencias en las tasas de fracaso.

A pesar de una fuerte evidencia de los beneficios de la cobertura de las cúspides, un estudio de los seguros de crédito por Scurria et al, encontraron que sólo aproximadamente el 50% de los tratamientos de conductos, los dientes posteriores se restauraban con recubrimientos cuspidados. Eckerbom y Magnusson reportaron resultados similares en un estudio. La preservación de la estructura dental es importante para el restablecimiento de la porción coronal del diente. La estructura coronal del diente debe ser preservado para proporcionar resistencia y la retención de la corona, (Schwartz, 2004).

## ✓ PREPARACIÓN DEL ESPACIO DEL ENDOPOSTE

La preservación de la dentina radicular es importante, por lo que se debería hacer la ampliación mínima del canal más allá de la forma que se desarrolló durante la instrumentación del canal radicular. En la mayoría de los casos, lo mejor es que al realizar el tratamiento del conducto radicular también preparar el espacio para el endoposte, debido a que se está familiarizado con la anatomía del canal. La gutapercha se puede quitar con la ayuda de calor o productos químicos, pero con mayor frecuencia, fácil y más eficiente con instrumentos rotatorios. En la literatura clásica en general, establece que el tiempo para preparar el espacio para poste no importa. Un artículo más reciente mostró que la preparación del espacio del endoposte inmediata fue mejor, mientras que otro no mostró diferencias.

Varios autores hacen recomendaciones acerca de la longitud de conducto. Un artículo de revisión por Goo-dacre y Spolnik recomienda que la longitud del poste en la raíz debe ser igual a  $\frac{3}{4}$  de longitud del conducto, si es posible, o al menos igual a la longitud de la corona. Advierten que 4 a 5 mm de gutapercha apical debe permanecer para mantener un correcto sellado. En un estudio

retrospectivo, Sorensen y Martinoff reportaron el 97% éxito si la longitud del poste es al menos igual a la altura de la corona. Conforme a Neagley, reportaron que 8 mm es la longitud mínima requerida para un poste. Se ha demostrado que la fuerza se concentra en la cresta ósea durante la función masticatoria. En los dientes con postes de metal. También se concentran las fuerzas en la porción final del endoposte. Por lo tanto, un poste siempre debe extenderse apicalmente más allá de la cresta ósea. Según las enseñanzas tradicionales, un mínimo de 3 a 5mm de gutapercha debe permanecer en la parte apical de la raíz para mantener un adecuado sellado. Un estudio reciente de Abramovitz et al. Demostraron que 3 mm de gutapercha proporcionan un sello apical poco fiable, por lo tanto, desde 4 hasta 5mm se recomienda, (Schwartz, 2004)

## **CAPITULO V. ADHESIÓN.**

### **✓ GENERALIDADES**

La forma más simple de definir adhesión deriva del latín adhesivo, que significa, unir o pegar una cosa a otra. DICC. ENC. SALVAT.

Esta definición establece: Fenómeno por el cual dos superficies colocadas en contacto se mantiene unidas por fuerzas de unión establecidas entre sus moléculas. // Unión química o mecánica entre materiales mediante un adhesivo

### **✓ TIPOS DE ENLACES**

El tipo de enlace que nos interesa es el químico, y se va a dividir en dos tipos, los atómicos o de valencia primaria y los moleculares o de valencia secundaria (fuerzas de Van Der Walls).

- Atómicos o de valencia primaria

Estos enlaces se subdividen en tres tipos:

1. Enlace iónico: Se forma por la unión entre dos átomos de igual o distinta naturaleza transfiriendo uno de ellos sus electrones, que son recibidos por el otro átomo, formando un compuesto molecular.

2. Enlace covalente: Está formado por la unión de dos átomos iguales o de distinta naturaleza que comparten sus electrones. Los materiales polímero-orgánicos tienen este tipo de unión.

3. Enlaces metálicos: En la tabla periódica los átomos de los elementos, que tienen poca cantidad de electrones, estos alcanzan una estructura estable, perdiendo estos electrones externos y formando una nube de electrones libres, por lo que son buenos conductores del calor y la electricidad.

- Moleculares o de valencia secundaria (fuerzas de Van Der Waals)

Una molécula estable y conformada ya sea con electrones cedidos, captados o compartidos, no es eléctricamente estable, porque tiene diferente masa y densidad de los electrones que la conforman, haciendo que aparezca un segundo tipo de unión química, llamada molecular o de valencia secundaria. MACCHI (1980); CRAIG (1998); WILLIAMS y CUNNINGHAM (1982); GUZMAN (1999) acotan que:

las uniones de valencias secundaria, en general, se las conoce también como fuerzas de Van Der Waals, que precisamente por ser moléculas y no átomos, algunos inexactamente los denominan enlaces físicos y no químicos. Son mucho más débiles que los de valencia primaria siendo responsables de las fuerzas de cohesión intermolecular.

Los compuestos o elementos en estado sólido, líquido o gaseoso son originados por este tipo de enlaces, que va a ser importante su participación en la adhesión de los biomateriales restauradores con el diente.

#### ✓ **FORMAS DE ADHESION**

Estas fuerzas son generalmente físicas que consiste en la traba mecánica entre las partes a unir y se puede clasificar en:

- Macromecanica

Esta retención es aplicada para materiales restauradores no adherentes a los tejidos dentarios. Son diseños cavitarios que deben lograr una forma de retención o anclaje. STEENBECKER (1998 –

1999) dice: es importante resaltar que los diseños cavitarios para otorgar forma de retención o forma de anclaje solo difieren en la inclinación de sus paredes hacia el borde cavo marginal, retentivas las primeras y expulsivas las de anclaje.

Pueden clasificarse en: Retenciones por fricción o roce; Retenciones por profundidad; Retenciones por profundización; Retenciones por mortaja o cola de milano; Retenciones por compresión; Retenciones por extensión al o los conductos radiculares, estos a su vez se pueden clasificar en pines y rieleras.

- Micromecanica

Según STEENBECKER (1998 – 1999), es la adhesión física propiamente dicha. Se produce por dos mecanismos o efectos en los cuales están involucrados la superficie dentaria y los cambios dimensionales que al endurecer puedan tener los medios adherentes y/o el biomaterial restaurador. Que puede ser de dos tipos o efectos:

- Efecto geométrico

Que según (URIBE ECHEVARRIA, 1997) consiste en las irregularidades superficiales que puede tener dos superficies solidas

en contacto. Al penetrar un adhesivo líquido o semilíquido y endurecer entre ellas, las trabara. Dichas irregularidades se producen ya sea por fresado o por acondicionamiento ácido.

- Efecto reológico

Es cuando sobre una superficie sólida endurece un material semisólido o semilíquido, modificándose dimensionalmente y posiblemente por la contracción o expansión termine ajustando y adhiriéndose físicamente a la superficie.

- o Adhesión química o específica

Se logra exclusivamente por la reacción química entre dos superficies de contacto. Ella no solo es capaz de fijar permanentemente la restauración, si no que puede sellar los túbulos dentarios e impedir, mientras esta se mantenga, la microfiltración y consecuencias derivadas.

- A) Por enlaces primarios. Se refiere a uniones de átomos.

Específicamente se produce entre los electrones que conforman la capa atómica externa, los electrones de valencia son: iónicos, covalentes y metálicos.

B) Por enlaces secundarios: como consecuencia del desequilibrio electrostático entre los átomos que conforman una molécula, originada por la diferencia de densidad de electrones que cada átomo tiene a su alrededor, se les conoce como la fuerza de van der Waals.

Como en realidad estas uniones se producen entre moléculas y no entre átomos, existe tendencia a denominarlas físicas en lugar de químicas; por lo que utilizar el término adhesión específica es sinónimo de adhesión química.

### ✓ ANTECEDENTES HISTORICOS

La adhesión es la innovación más importante de la odontología en toda su historia especialmente en la última mitad del siglo XX.

En el desarrollo de estos materiales se ha podido diferenciar varias rutas con el propósito de adhesión, de los que sobresale dos grandes grupos: Uno que busca obtener adhesividad a los tejidos dentales (esmalte, dentina) y el otro grupo busca adhesión a materiales artificiales (polímeros, metálicos, cerámicos) que son materiales utilizados en las restauraciones directas e indirectas.

Estos materiales están formados a partir de moléculas sintetizadas o elaboradas en un laboratorio o industria. Estas moléculas son de tamaño pequeño y de bajo peso molecular y están unidas entre sí por uniones primarias covalentes.

De esta unión la materia deja de estar constituida por moléculas pequeñas y forma moléculas grandes o macromoléculas. Estas macromoléculas tienen una energía de atracción mayor que las originales pequeñas.

Resumiendo: un material orgánico sintético puede ser obtenido a partir de moléculas pequeñas que se denominan comúnmente monómeros (significa que tiene una parte) generando una unión entre ellas para formar otra más grande, denominada polímero (significa que tiene muchas partes). El proceso que se conoce con el nombre de polimerización, puede transformar la materia líquida o gaseosa en sólida. MACCHI (2000) dice: con frecuencia se hace referencia al material finalmente obtenido con la palabra “polímero” que en esta acepción se refiere al material final y no a una molécula en particular. Así pueden utilizarse en forma indistinta denominaciones como “polímero” o “material polimérico” para designar a un material orgánico obtenido en forma sintética.

Retrocediendo en el tiempo, veremos que los primeros biomateriales que eran capaces de lograr adhesión eran de dos tipos: uno a base de polímeros (resinas compuestas) y el de los cerámicos (Ionómero de vidrio)

Polímeros: La primera tentativa según MCLEAN (2000) dice que el químico Suizo OSCAR HAGGER, quien patentó en 1949, un producto basado en el dimetacrilato del ácido glicerofosfórico, que la compañía Amalgamated /De Tray comercializó con el nombre de Sevriton cavity seal, junto con una resina acrílica restauradora autopolimerizable el Sevriton.

Luego, surge el acondicionamiento ácido de BUONOCORE (1955) que consistía en el tratamiento de la superficie del esmalte con ácido fosfórico al 85% para lograr una adhesividad adamantina, aplicándose por primera vez en Odontología. El tratamiento buscaba otorgarle un potencial adhesivo a la superficie del esmalte por un proceso desmineralizador que disolvía de 20 a 50µm de la superficie proporcionando al esmalte rugosidad.

Surge la fórmula de BOWEN, que va a ser la base de los adhesivos poliméricos. BOWEN R. (1962) mencionado por Henostroza, G. (2009), patentó la resina Bis-GMA que consistía en el producto de la

reacción entre un Bisfenol y el metacrilato de glicidilo, materiales poliméricos capaces de adherirse al esmalte.

NEWMAN y SHARPE (1966) modificaron la consistencia del material eliminando virtualmente su rellano cerámico para darle a la resina una baja viscosidad, la cual fue la primera en lograr adherirse al esmalte, formando así el primer adhesivo dental.

Durante casi medio siglo (1955-2003) se consolida el procedimiento de adhesión del esmalte por su efectividad y confiabilidad, sin ser necesaria su modificación del procedimiento original, con pequeñas excepciones: Se reduce la concentración de ácido fosfórico del 85% que era originalmente al 30 – 40 %, también reduce el tiempo de aplicación que originalmente era de 30 segundos a solo 15 segundos y su presentación en estado de gel.

También se observa que en todo este periodo la búsqueda de la adhesión a la dentina que se ve obstaculizada porque a diferencia del esmalte la dentina no posee características homogéneas que beneficien su adhesividad.

Entre estas dificultades podemos encontrar están: las variaciones topográficas, la composición química con contenido orgánico y

agua, el fluido dentario. Dificultades que los fabricantes han tratado de superar, desarrollando productos que permitan a los adhesivos operar en lugares húmedos, ósea tendrían que ser “hidrofilicos” e interactuar con los componentes orgánicos. Otra dificultad es la presencia de una capa superficial que se forma después de la remoción de caries con instrumentos rotatorios llamada “smear layer” o “barro dentinario” que está formada de detritus y dentina desorganizada.

Se atribuye a BOYDE y col. (1963) el denominativo de smear layer. David Erick y col., fueron los primeros en identificar químicamente esta capa y describirla topográficamente. BRANNSTROM (1984) subdivide esta capa en 2: una externa (smear on) que es amorfa en la superficie y una interna (smear in o smear plug) que contiene partículas más diminutas dentro los túbulos.

Algunos autores atribuían una virtud del smear layer que consistía en disminuir la permeabilidad dentaria y proteger el complejo dentino pulpar. PASHLEY en 1980 mantuvo una posición muy cerrada en removerla rutinariamente, puesto que TAKAO FUSAYAMA (1980) sugiere el acondicionamiento ácido en dentina y de esta forma un grabado total de las superficies, enfatizando que no perjudicaría más

bien beneficiaria a la adhesividad. Removiendo el barro dentinario y permitiendo el ingreso del adhesivo a los túbulos dentinarios que después de su polimerización quedaría trabado mecánicamente “capa híbrida”.

KRAMER y MCLEAN (1952) fueron los primero en observar la capa híbrida, que era una zona intermedia entre la dentina y la restauración. NOBUO NAKABAYASHI (1982) fue el primero en describirla, acondicionando la superficie de la dentina con una solución denominada 10-3 (10% de ácido cítrico y 3% cloruro férrico) y sobre ella aplicar un adhesivo compuesto por 4 META/ MMA- TBB-O, observando una capa entre 3-6  $\mu\text{m}$  a la que llamo capa híbrida, que estaba formada por colágeno y de resina por la filtración del adhesivo en la zona desmineralizada por el ácido fosfórico.

Ahora hablemos un poco de autograbado o auto acondicionado, Sano en 1994 observo la presencia de espacios vacíos de tamaño manométrico en la base de la capa híbrida que podía ser producto de la falla de la resina al no poder filtrar todo el espesor de la capa desmineralizada, llamándola nano filtración para diferenciarla de la filtración típica.

Para corregir este desperfecto se hizo la propuesta de no realizar el acondicionamiento con ácido fosfórico como paso previo para el adhesivo, sino conjuntamente con el primer, lo que en la actualidad se conoce como primers autoacondicionantes o autograbables, el propósito de dicho procedimiento, es de reducir la profundidad de capa desmineralizada de la dentina y su humectación completa.

Otro de los materiales que puede adherirse al sustrato que es el diente, es el Ionómero de vidrio que es un material cerámico, surge por primera vez en 1967, producto de la investigación del británico Dennis Smith, aunque poco difundido, señalaba que este material era capaz de unirse químicamente a la estructura dental, formando por un cemento de policarboxilato de zinc, el cual está constituido principalmente por óxido de zinc en el polvo y ácido poliacrílico en el líquido, incorporando así el ácido poliacrílico.

WILSON (1972) desarrollo el Ionómero de vidrio atreves de los policarboxilatos una versión mejorada del silicato, el cual estaba compuesto por polvo (vidrio de alúmina y sílice) y lo asociaron al ácido poliacrílico, constituyente del líquido de los carboxilos, el cual le da la propiedad de adherirse a la estructura dental, mediante el proceso químico de interacción de sus grupos carboxilos con el

calcio del tejido dentario, sin tener la necesidad de incorporar un adhesivo.

- **EVOLUCIÓN DE LOS ADHESIVOS**

En el pasado la práctica odontológica realizaba una remoción de dentina sana para crear áreas retentivas mediante la profundización de cavidades para mantener las restauraciones en la cavidad.

Hoy en día los materiales adhesivos brindan un mecanismo de acción de verdadera adhesión a estructuras dentales modificando significativamente las preparaciones cavitarias haciendo a estas más conservadoras.

URIBE ECHAVARRIA (1997), dice que el mecanismo básico de unión al esmalte y a la dentina es esencialmente el mismo y corresponde al proceso de sustitución de la hidroxiapatita que ha sido disuelta mediante ácidos, los adhesivos que subsecuentemente se polimerizan y quedan micromecánicamente imbricados en las porosidades creadas Hoy en día los adhesivos son materiales indispensables para casi todos los procedimientos restauradores, como por ejemplo:

- Restauraciones de resinas compuestas
- Cementación adhesiva de incrustaciones inlay, onlay, overlay, coronas o prótesis fija tanto cerámicas, resinas compuestas o materiales metálicos
- Cementaciones de poste radiculares y fibra de vidrio, fibra de carbono incluso los metálicos
- Los materiales adhesivos sirve también para impermeabilizar superficies dentinarias sensibles tanto por erosión y/o abrasión del esmalte.

Debemos conocer la resistencia adhesiva que debe soportar el adhesivo, la primera fuerza es la de contracción de polimerización de la resina compuesta que genera una tensión de 13 Mpa, la segunda fuerza es la masticatoria que es muy difícil de calcular pues varía en función de la región de la boca, fuerza muscular, área de contacto y otras variables. GARONE FILHO (1996), dice que debido a la contracción la resina tiende a separarse de las paredes cavitarias produciendo como primera consecuencia la aparición y sensibilidad post-operatoria ya que los túbulos dentinarios quedarán

en contacto con el medio bucal permitiendo un libre movimiento de los fluidos con la consecuencia de sensación de dolor.

El proceso de adhesión parece simple pero resulta muy complejo e incluye numerosos pasos que por un descuido en ellos puede resultar en fracaso.

- **EVOLUCIÓN DE LAS TÉCNICAS ADHESIVAS**

Según GARONE (1975), los adhesivos se comportan muy bien en lo referente a la unión con el esmalte ya que este después de volverse poroso por la aplicación previa del ácido se lava y seca totalmente lo cual hace viable la adecuada penetración del adhesivo hidrófugo.

Es así que es posible lograr una perfecta adhesión de la resina compuesta con la cavidad circundada por esmalte, el problema está en cavidades de clase II o V con margen gingival en cemento o dentina. GARONE NETTO (2003) señala que: hasta la década de los 70 no se retiraba el barro dentinario (Smear Layer), ya que los sistemas adhesivo de entonces eran incompatibles con el sustrato dentinario húmedo y por lo tanto la adhesión se daba entre el

adhesivo y el barro dentinario. Se trataba de una unión muy frágil que terminaba rompiéndose en el momento de contracción de polimerización de la resina compuesta.

Desde el principio se consiguió una unión exitosa el esmalte, que luego se quiso extender a la dentina, sin lograr el éxito deseado, debido a que por la eliminación del barro dentinario y el aumento de volumen de los túbulos dentinarios, la superficie de la dentina proporcionaba humedad, incompatible con las características hidrófugas de los adhesivos utilizados.

Es así que surge una brillante idea, que consistía en dividir el adhesivo en dos componentes: uno llamado “primer” (más fluido e hidrófilo) que servía para penetrar las superficies irregulares húmedas de la dentina desmineralizada. El otro componente llamado “bond” que es el adhesivo en sí, que es una resina fluida hidrófuga, que sirve para recubrir al primero y unirlo con la resina compuesta.

Los “primers” son monómeros que pueden estar disueltos en solventes como: agua, alcohol o acetona. Estas moléculas contienen dos terminaciones: una hidrofílica con radicales -OH y -COOH, que por tener afinidad con el agua facilita la penetración en

dentina húmeda, la otra terminación es hidrófuga con terminaciones del tipo  $\text{-HC=CH}_2$ , cuyo doble enlace al romperse se une con otro doble enlace igualmente roto que se encuentra en el componente del adhesivo.

Las fábricas buscan la simplificación disminuyendo las etapas. Una de estas simplificaciones consistió en unir en un solo frasco el primer y el bond denominado adhesivos de frasco único, ya que hasta entonces primero se hacía el acondicionamiento ácido del esmalte y dentina.

Por la disolución de hidroxiapatita queda una capa formada de fibras colágenas separadas por el agua usada para retirar el ácido, por todo esto se debe atender a lo siguiente:

- Las fibrillas quedan próximas entre sí y obstaculizan la penetración del adhesivo si el agua que las separa fuese retirada por el secado de esta zona.
- Se producirá un proceso de hidrólisis aun manteniendo la humedad ya que el adhesivo ingresará cerca de 3  $\mu\text{m}$  y dejará alrededor de 2  $\mu\text{m}$  de fibras colágenas sin proteger.

- La disolución ácida amplía la entrada de los túbulos dentinarios de la dentina peritubular ya que está más mineralizada si por una falla en la técnica el adhesivo no puede penetrar en los túbulos abiertos habrá un cuadro de sensibilidad post-operatoria.

El mejor método de evitar todos estos problemas fue obtener un primer capaz de promover el acondicionamiento ácido. En los 90 surge los adhesivos autoacondicionadores donde el primer es una molécula ácida y polimerizable así ácido y adhesivo penetran juntos, luego tras la simplificación aparecen los adhesivos de etapa única que se aplican de una vez primer autoacondicionante y bond.

Su ventaja consiste en no necesitar del acondicionamiento con ácido fosfórico, así se elimina el lavado, cambio de rollos y secado y así mantiene la dentina húmeda.

## ✓ ADHESIÓN AL ESMALTE

Ya vimos que la adhesión al esmalte, es un procedimiento clásico, y el resultado, cerca de 25 Mpa, bastante uniforme. Sin embargo, debemos tener presente algunos puntos:

- El esmalte desgastado siempre es fácil de acondicionar (GARONE NETTO Y GARONE FILHO, 1975)
- La superficie interna del esmalte también se acondiciona fácilmente. (GARONE FILHO y GARONE NETTO, 1975)
- El esmalte fracturado generalmente tiene un lado acondicionable y el otro no, en función de las diferencias en la distribución de los cristales en el prisma. (GARONE NETTO y GARONE FILHO, 1975)
- En dientes deciduos el acondicionamiento ácido puede causar algunas sorpresas por q la superficie del esmalte es a prismático. Por lo mencionado anteriormente, ROULET (1986), indica el biselado de las preparaciones cavitarias en todo su contorno inclusive en las clases I y II.

Las metas del acondicionamiento ácido en el esmalte son: limpiar su superficie, crear microretenciones y aumentar en la superficie la energía libre.

En la actualidad los ácidos vienen en forma de gel y de un color contrastante, ayudando a localizarla en determinadas regiones del diente. En cuanto a su concentración ideal se sugiere de 30 a 37%, en el esmalte nunca concentraciones menores al 27% y su aplicación de 15 segundos como mínimo.

### ✓ **ADHESIÓN A DENTINA**

Empecemos nombrando las características de la dentina, que en su estructura va estar formado por un enmarañado de fibras colágenas, que rodean la hidroxiapatita y atravesada por túbulos dentinarios que van de la pulpa al esmalte, estos atravesados a la vez por ramificaciones colaterales (canalículos dentinarios).

Las paredes de los túbulos están formadas por dentina bien mineralizada y casi sin fibras colágenas (dentina peritubular), el resto de la dentina es menos mineralizada y rica en fibras colágenas (dentina intertubular). FUSAYAMA (1980), fue el que propuso el

grabado ácido en dentina, pero tuvieron que pasar 10 años para que se empleara su técnica.

La finalidad del grabado ácido es de remover totalmente el barro dentinario y disolver parcialmente la hidroxiapatita. En la dentina intertubular se exponen las fibras colágenas, los túbulos dentinarios quedan abiertos por que sus paredes que tiene hidroxiapatita, son disueltas.

Para comprender la adhesión a dentina es importante tener en cuenta las características morfológica y estructurales de este sustrato dinámico y las variaciones que sufre bajo distintas situaciones clínicas normales y patologías, en este caso presentes en un órgano dental con tratamiento de endodoncia,

- **ADHESION A LA DENTINA DEL DIENTE TRATADO ENDODONTICAMENTE.**

Esta es un sustrato imperfecto para la adhesión, ya que las fibras colágenas se encuentran en distintos grados de desnaturalización y micro fracturación por la disminución de la humedad relativa del tejido.

La adhesión resinosa sería posible a través del acondicionamiento con ácidos en alta concentración que activen, desmineralicen la superficie y expongan la luz de los túbulos dentinarios para crear efecto geométrico y reológico a través de resin tags y la deshidratación previa del tejido con soluciones acuosas o efectuar la adhesión a través de cementos a base de ionómero de vidrio.

- **FALLAS ADHESIVAS DE LA DENTINA**

Existen fallas que pueden ocurrir en la adhesión como:

- FALLA COHESIVA

GARONE FILHO (2002) cohesión, consiste en el grado de intensidad que alcanza la unión de los adhesivos a la dentina. En realidad el conjunto (adhesivo, capa híbrida fibras colágenas recubiertas y dentina) funciona como si se tratase de una cadena formada por eslabones de resistencias diferentes, que de someterse a fuerzas traccionales, en el momento de alcanzar la resistencia del eslabón más débil, este se rompería. Por consiguiente, si en condiciones ideales logramos los 30 Mpa, este valor correspondería

a la resistencia traccional de las fibras colagenas, el integrante más débil de la dentina desmineralizada.

- FALLA ADHESIVA

GARONE FILHO (2002) propone que, otra posibilidad de que se presente una falla de unión a la dentina, sin que se produzca fractura de las fibras colagenas, es cuando se rompe el adhesivo mismo en la interfaz adhesivo / dentina, debido a que en ella la resistencia del adhesivo se encuentra disminuida, en función de su afinamiento producido al penetrar en la dentina, pudiendo en algunos casos llegar a ser inferior a la resistencia de fibras colagenas. En esta circunstancia, se produciría una falla adhesiva. La situación clínica que más propicia este tipo de falla es la excesiva remoción de agua en la dentina acondicionada, unida al uso de un adhesivo que contiene acetona.

- FALLAS MARGINALES

Que luego van a formar la recidiva de caries, son las responsables del recambio de la restauración. HEDAYAT y col (2001) acotan que, un análisis más superficial de los procedimientos adhesivos nos llevaría a imaginar que una unión adhesiva satisfactoria sería

garantía de un buen cierre marginal, pero esa es una conclusión errónea. Lo más frecuente es que no se encuentre una correlación entre unión adhesiva y filtración marginal.

✓ **FACTORES QUE FAVORECEN LA ADHESION.**

○ **DEPENDIENTES DE LAS SUPERFICIES.**

En contacto íntimo: lo mejor que se adapta es un sólido a un líquido; por lo tanto, el material restaurador o su medio adhesivo, deberá serlo. Si no hay un íntimo contacto, las reacciones químicas y las trabas mecánicas no se producirán.

## CAPITULO VI. ENDOPOSTES

### ✓ ANTECEDENTES HISTORICOS

Las referencias más antiguas de restauraciones protésicas sobre dientes severamente destruidos datan del periodo de Tokugawa (1603/1867) en Japón. Ellos idearon una corona con perno de madera boj, que era de color negro (estético para la época). Tras estos primeros intentos, las primeras regencias “serias” las encontramos en el Tratado de Fauchard conocido como el padre de la odontología moderna.

Pierre Fourchard, en 1728, describió el uso de “tenons” que eran pernos y coronas que se anclaban en los restos radiculares. Los dientes eran coronas de animales o humanas talladas dándole la forma del diente a reemplazar. Los pernos en un primer momento fueron realizados en madera, pero por su alta frecuencia de fracturas fue reemplazada por la plata. Claude Mounton, en 1746, diseñó una corona de oro solidariamente unida a un perno para ser insertado en el conducto radicular.

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

El perno intrarradicular, el respaldo metálico y la faceta cerámica.

A mediados de los años 50 se empezó a utilizar el perno muñón colado en aleación metálica generalmente noble que ahora conocemos, fabricado de forma separada a la corona. En los años 70 aparecen los pernos metálicos prefabricados y materiales para la reconstrucción directa en la boca del paciente.

Hoy en día hay un amplio abanico de posibilidades, que nos pueden brindar una estética máxima como pernos de fibra de vidrio, cerómeros, cerámicas de alta resistencia, etc.

La odontología restauradora moderna tiene una filosofía terapéutica que está inspirada en principios de mínima intervención y preservación de los tejidos naturales, los que también se aplican en la restauración de los dientes despulpados (Corts, 2003).

Dentro de este contexto, la estética, que se ha convertido en la obsesión del paciente de principios del siglo XXI, plantea retos cotidianos, a veces de difícil solución.

La rehabilitación de un diente endodonciado se ve enfrentado a un doble desafío: la fragilidad inherente a un diente que ha perdido su aparato nutricional e importantes estructuras arquitectónicas (Parodi, 1994) y la necesidad de reproducir las características ópticas del diente intacto, como tono, matiz, translucidez y fluorescencia (Meyenberg, 1994).

Pernos de transiluminación, materiales adhesivos que permiten unificar estructuras, restauraciones libres de metal de alta tecnología, entre otras innovaciones, posibilitan enfrentar con soluciones creativas esos nuevos desafíos que plantea la estética.

La comprensión de los criterios generales en cuanto a diseños y materiales, así como de los protocolos de utilización, han de permitir hacer la selección adecuada, teniendo en cuenta que un solo sistema no proporciona la solución para todas y cada una de las posibles circunstancias clínicas.

- Tipo de poste: un material rígido con gran módulo de elasticidad puede concentrar las fuerzas en un área pequeña al final del poste, ejerciendo más estrés en la raíz; el material de un poste con un comportamiento similar a la dentina podría dispersar las fuerzas, de manera que disminuyan la punta del

poste Esto parece ser más favorable respecto al modo de fractura. Un poste rígido puede inducir más tipos de fracturas.

Los postes cónicos tienen la misma forma de un conducto preparado para obturación de la raíz mejor que los paralelos que pueden necesitar remoción adicional de la estructura dental en la terminación apical.

Esto conduce a debilitamiento significativo de la raíz en un nivel donde el grosor disminuye naturalmente.

- Longitud del poste. Entre más largo sea el poste, mejor será la distribución de las cargas tensionales, dando como resultado una reducción en la tensión en el extremo apical del poste debido a las fuerzas de palanca. Al extender la longitud a dos tercios de la longitud de la raíz, se obtiene como resultado una resistencia a la fractura superior, en comparación con los postes cortos. La longitud del poste no

es tan importante en los postes de fibra recubiertos con adhesivo.

- Diámetro del poste. Entre más grueso es un poste, será más delgada y débil la estructura dental remanente, conduciendo a un aumento en el riesgo de fractura.

Por otro lado, un poste debe ser lo suficientemente grueso y rígido para transmitir las fuerzas laterales a la raíz de manera uniforme. Por lo general, dependiendo del diámetro de la raíz, el diámetro del poste no debe exceder 1.5 mm, y en raíces frágiles debe ser menor. Debe considerarse muy cuidadosamente la remoción de la estructura dental para colocar un poste.

## ✓ **CLASIFICACIÓN DE LOS POSTES INTRARRADICULARES**

Los postes intrarradiculares pueden clasificarse de acuerdo a:

El método de elaboración

La morfología longitudinal

La morfología de superficie

La retención

El material

El método de elaboración

Según el método de elaboración, los postes pueden ser colados o prefabricados.

Postes colados

También denominados perno-muñón colado. Son estructuras metálicas elaboradas en metal que se adaptan a la forma individual de cada conducto radicular, por lo que tienen un buen grado de ajuste al conducto

Por otro lado, requieren de más de una sesión clínica para ser confeccionados y cementados, pueden tener cierto grado de corrosión, una inadecuada estética, un módulo de Young elevado y una difícil remoción en caso de necesidad de retratamiento.

Postes prefabricados

Postes predeterminados en forma y material según cada fabricante.

Su principal ventaja radica en que la preparación y cementación se realiza en una sola sesión clínica

Por otro lado, al estar predeterminados de fábrica, no siempre se adaptan perfectamente a la anatomía interna de cada conducto.

Según morfología longitudinal:

Los postes pueden tener morfología longitudinal cónica, paralela/cilíndrica o combinada. La forma combinada, en la cual los 2/3 coronales son de morfología paralela y el 1/3 apical de morfología cónica, aportan una buena retención intrarradicular sin la necesidad de una extensa preparación apical del conducto

Según morfología de superficie

Según la morfología de superficie, los postes pueden ser estriados, para dar retención mecánica al cemento, roscados, muy retentivos y con mayor riesgo de provocar tensiones a la estructura radicular o de morfología lisa, poco retentivos.

Según el mecanismo de retención

Según su mecanismo de retención al conducto radicular, los postes pueden ser activos, es decir, retenidos primariamente en la dentina,

sin roscarse en ella, o pasivos, es decir, que dependen del cemento para su retención

Según el material

Al largo de los años se han utilizado distintos materiales para la fabricación de los postes intrarradiculares. Desde los primeros postes prefabricados metálicos a los actuales postes de fibra de vidrio.

#### ✓ **POSTES RADICULARES Y ESTÉTICA**

La aparición de alternativas a los pernos colados tradicionales responde a varios factores que la investigación y la práctica clínica han puesto en evidencia a lo largo de los años.

Uno de ellos ha sido la diferencia entre el módulo de elasticidad de los pernos radiculares metálicos (80 GPa Oro / 190-200 GPa Acero Inoxidable) y el de las estructuras dentinarias (18 GPa).

Esa diferencia permite la generación de tensiones funcionales en las paredes radicales, (Assif et al., 1994; Moyen et al., 1999), porque las fuerzas ejercidas sobre un sistema con componentes de diferente rigidez, son transmitidas al elemento más débil y concentradas en determinadas zonas, lo que podría llevar a la fractura de la raíz.

También fue motivo de preocupación la posibilidad de corrosión de las aleaciones metálicas empleadas para la confección de pernos y/o muñones (Parodi, 1997), así como su eventual combinación con diferentes metales de incrustaciones o coronas, todo lo cual tendría el potencial de causar la fractura radicular. Por otro lado, el notable desarrollo logrado en la tecnología de las restauraciones libres de metal, ha llevado a la necesidad de obtener un pasaje limpio de luz que imite lo que sucede en la naturaleza, ("principio de iluminación de los tejidos"), (Meyenberg, 1994). La apariencia de la dentición natural está determinada por los efectos de la luz incidente, y el color de los dientes depende de su capacidad de modificarla (Johnston et al., 1989; ten Bosch et al., 1995; Paul, 2002). El diente está constituido por varios tejidos con diferentes índices de reflexión, refracción y absorción. La apariencia y el color de los tejidos

gingivales sanos, conjuntamente con la corona, la raíz y el periodonto bañado todo a su vez por un medio líquido, se comportan como una "unidad óptica". La luz es refractada de modo casi lineal en los contornos coronarios donde hay mayor espesor de esmalte, dando así su efecto de translucidez y por el contrario, la zona central donde predomina la reflexión y la absorción, se muestra más opaca. (Carossa et al., 2001). La luz también es transmitida por reflexión difusa a través de los tejidos blandos, brindando el marco de "estética rosada" imprescindible para el resultado final de las restauraciones

.  
La cerámica es el material que reproduce más fielmente la apariencia de la dentición natural, al tener un comportamiento óptico semejante al de los tejidos naturales. Por esta razón, la utilización de restauraciones libres de metal, inclusive hasta en espesores muy delgados y supragingivales, representa una alternativa restauradora interesante para los dientes más comprometidos del sector estético de la boca (Corts, 2003b). Sin embargo, la presencia de una subestructura opaca que presente una barrera total para la luz como, por ejemplo, un perno-muñón metálico, es altamente desfavorable. Los pernos metálicos, por su opacidad, impiden el pasaje de la luz,

interfieren con la natural transparencia de la encía y dan como resultado una zona oscura en el festón gingival. (Kwiatkowski et al., 1989). El grado y severidad de la alteración del color de la dentina radicular remanente, también va a determinar a su vez, el grado de decoloración del margen gingival. Una vez instaurada esa alteración, ya va a ser insoluble para los procedimientos restauradores actuales, por lo que es imprescindible hacer prevención en todo momento, para evitar modificaciones de color de las estructuras dentarias remanentes (Corts, 2003). Todos estos factores deben ser considerados y prevenidos, especialmente en pacientes con tejidos gingivales delgados o línea de la sonrisa alta.

Diversas técnicas y sistemas de pernos, con sus correspondientes protocolos, han ido apareciendo por la inventiva y habilidad de los profesionales, y/o por la investigación científica y el apoyo de la industria odontológica.

- **INTRODUCCIÓN Y ANTECEDENTES**

La resistencia del Diente Endodóticamente Tratado (DET) ha sido exhaustivamente estudiada y muchos de sus conceptos se encuentran en continua revisión.

Como principios generales de su rehabilitación se incluye evaluar:

- a) la ecuación Remanente-Fuerzas Resultantes
- b) la necesidad del Reforzado Cuspídeo; y
- c) el de tallar 2 mm de abrazadera alrededor de todo el cuello del diente: Efecto Zuncho.

El papel preponderante del perno o poste como elemento de refuerzo ha sido cuestionado. Sólo necesidades retentivas de la restauración indicarían su uso clínico.

La imposibilidad de disipar las fuerzas con efectividad y la realidad estresante que significa el concentrar tensiones dentro del conducto, han sido reconocidas. Se explicarían así muchos casos de fracturas longitudinales en donde el perno no sólo no reforzó, sino que agravó el pronóstico al predeterminar apicalmente el lugar de la fractura.

Por otro lado, la rigidez del material utilizado en el poste estaría en proporción directa a su capacidad de afectar desfavorablemente los tejidos radiculares.

Materiales de alto Módulo Elástico (ME) serían incapaces de absorber y disipar adecuadamente las tensiones. Lo contrario sucedería con los más “flexibles”, dado que al acompañar la flexibilidad de los tejidos dentarios disiparían los esfuerzos en una mayor superficie.

Se establece así como nuevo paradigma: “la necesidad de utilizar materiales con Modulo de Elasticidad, similar al dentinario”. En base a lo dicho, surgen en la década de los 90 los primeros postes de resina reforzada con Fibras de Carbono (FC) –“Composipost” -, surgiendo más tarde los reforzados con Fibra de Vidrio (FV) y Cuarzo.

- **COMPOSICIÓN Y PROPIEDADES**

- Materiales y Transmisión de Cargas.- Los Postes Prefabricado de Fibra (PPF) normalmente se componen de finísimas fibras unidireccionales pretensadas de Carbono (C), Vidrio o Cuarzo, en general conglomeradas con una resina del tipo Epoxi a la que se puede añadir resina de Bis-GMA (de mayor afinidad con los cementos resinosos) o incluso en algún caso, ser totalmente en base

a dimetacrilatos. Esta combinación de elementos proporciona elasticidad comparable a la de los tejidos dentinarios – entre 18 y 24 Giga Pascal (GPa) - junto con adecuadas cualidades mecánicas. La proporción de fibras incorporada está en relación directa con su resistencia mecánica y su módulo de elasticidad. Los postes de Carbono presentan promedialmente un módulo de elasticidad de 34, los de FV 28 y los de Cuarzo. Entre los metales (siempre alejados) los que mejor se comportan son el Oro (Au) dental con un módulo de 80 y el Titanio (Ti) con uno de 110 GPa. El Acero Inoxidable (A. Inox.), el Níquel-Cromo (Ni-Cr) y los prefabricados Cerámicos (Circonio) son extremadamente rígidos, presentando cifras de alrededor de 200 GPa de ME. De ahí se deduciría que los pernos rígidos metálicos y cerámicos producirían graves fracturas longitudinales, denominadas “catastróficas” por ser en su mayoría intratables.

En los postes fibroadheridos se ha informado la casi imposibilidad de producir fracturas radiculares “in vitro” o la menor frecuencia y gravedad de las mismas. Clínicamente el descementado y la rotura del propio poste serían las causas de fracaso más frecuentes,

seguidos por la falla en el muñón coronario. La fractura radicular sería un hecho raro o escaso.

Sus propiedades anisotrópicas indican que con angulación de fuerzas oblicuas para valores de carga en función normal, se obtendrían cifras aproximadas a 21 GPa, muy favorables para la disipación de tensiones. Mc Laren JD. Y col. "in vitro", encontraron franca superioridad de los PPF sobre los de PP de A. Inox y ninguna fractura.

- Presentación Comercial.- Normalmente los presentan tres o cuatro tamaños de fresas para tallado en largo y para la conformación calibrado del conducto con sus correspondientes tamaños de postes. La fresa talla exactamente la forma y tamaño necesarios para el poste correspondiente, previendo incluso un delgadísimo espacio para el cemento (línea de fuga de 50 micr). Debe crearse un contacto íntimo poste - pared proporcional a la palanca coronaria (nunca menor de 7- 8 mm). Se ofrecen con una guía transparente para control radiográfico y otros aditamentos como continentes para resina y preformas de muñón. Existen Resinas específicas de

Conformación de Muñón (RCM) y avíos de cemento para curado dual o auto que completan la técnica.

- Retención y Forma.- Los postes pueden ser cónicos simples o de doble conicidad, cilíndricos.

Los cónicos buscan acompañar la forma del diente ahorrando tejido aunque perdiendo algo en capacidad retentiva. Se los responsabiliza de transmitir esfuerzos en cuña, cosa que no sucedería con los cilíndricos, de mayor capacidad retentiva. En estos últimos la profundización apical puede ocasionar debilitamiento en las paredes radiculares. Borer RE. Y col., afirman que con cementos resinosos (más adhesivos que los híbridos) los postes de doble conicidad serían igualmente retentivos que los cilíndricos.

Pueden ser lisos o ranurados transversalmente para la mayor retención del cemento. En ese caso deben estar bien diseñados y ser de calidad reconocida para evitar roturas.

Se puede mejorar la interface cemento-poste tratando la superficie mediante “arenado”, “Silanizado” o combinación de ambos. El silanizado resulta superfluo para algunos autores y útil para otros. Algunos postes de Carbono pueden presentarse presilanizados de fábrica, al igual que algunos de Fibras de Circonio (F-Zr). También se puede utilizar Peróxido de Hidrógeno, distintos disolventes de superficie o aplicar el Mecanismo Triboquímico por chorreado con Óxido de Silicio para provocar microrretenciones. Albashaireh ZS. Y col., encontraron que el arenado mejoraba la retención de los postes mientras que el tratamiento con Ác. Fosfórico era ineficaz (solo tendría acción limpiante).

Es más difícil de manejar la interfase cementodiente, especialmente cuando por la forma del conducto o por la falta de remanente coronario (3 mm mínimo), se ve favorecida la flexión exagerada. La combinación entre rotación y flexión puede determinar fallas por descementado.

Coniglio I., García Godoy F. y col, describen la utilización de postes ovales para conductos no circulares, encontrando franca disminución del espesor de película cementante y mejor ajuste a las

paredes. Maceri F. y col. y también Porciani PF. Y col., utilizando el método del Elemento Finito (EF) concluyeron que múltiples postes distribuyen mejor los esfuerzos que postes únicos, disminuyendo el riesgo de fracturas radiculares.

- Transmisión de Luz.- La llegada de la luz a través de la espiga puede ser un punto relevante.

Algunos se presentan como transmisores idóneos para facilitar el curado. Sin embargo no está garantizado el pasaje hacia el tercio apical que siempre presenta dificultades y algunos autores indican “guías de luz” para los adhesivos fotocurables.

Resistencia Intrínseca.- Se han logrado resultados satisfactorios y en algunos casos las pruebas “in vitro” dan valores a la fatiga mecánica similares a los del Ac. Inox. Últimamente se han obtenido espesores de 0.8 mm en su extremo apical (incluso 0.7), estableciéndose diámetros sustancialmente mayores hacia el extremo coronario. La necesidad de preservar la fortaleza de los mismos lleva a sustentar diámetros que impresionan como exagerados, tornando difícil su uso en dientes estrechos (incisivos inferiores), sobre todo si se los compara con los espesores logrados en colados metálicos.

No todos tienen la misma resistencia mecánica, siendo los de Cuarzo los de mejores propiedades al respecto: 2200 MPa de Resistencia Flexural (RF) o más. También han surgido postes de Fibra de Vidrio de muy buena resistencia (mayor a 1500 MPa) pero concomitantemente ha aumentado su ME a 35 GPa o más. Se describen también postes fabricados con fibra de Circonio con 52 GPa de ME.

Los fabricantes indican prudencia a la hora de reconstruir perno-muñones sin remanente coronario por existir la posibilidad de rotura cohesiva. Lo mismo cabría pensar en donde se ejerzan fuerzas extremas (bruxismo grave o puentes extensos)

Facilidad de Remoción y Retratamiento.- Además de no ser frágiles cómo algunos Sistemas Cerámicos que fracturaban en pleno conducto, son fácilmente removibles por medio del fresado, lo que se presenta como una de sus cualidades más ventajosas. Existen avíos ofrecidos al respecto aunque también se puede usar una fresa “Largo” de conducto, luego de iniciar el camino con fresa redonda pequeña (serán guiadas por la disposición longitudinal de las fibras).

Radiolucidez.- Su composición no es favorable para el control radiográfico por lo cual se han agregado opacificadores y se usan cementos opacificados que denuncian su silueta. Una fina espiga metálica se presenta en Reforpost RX de Angelus para tales fines.

Estética.- El primer poste utilizado estaba realizado en fibra de Carbono de excelentes propiedades mecánicas pero de color oscuro muy antiestético. (En la zona anterior específicamente) Se lo sustituyó por fibras de Vidrio o Cuarzo estableciendo así una de las propiedades más sobresalientes de estos nuevos sistemas: la Estética.

Hasta la aparición de los Postes Cerámicos, fabricados en base a Óxido de Circonio (ZrO), la posibilidad de lograr efectos ópticos similares a los dentarios era impensable. Los sistemas cerámicos no se han impuesto (entre otras causas) por presentar espesores poco conservadores y ser muy rígidos y estresantes, con el riesgo de provocar fracturas radiculares intratables. Sin embargo los nuevos PPF conjugan excelentes propiedades estéticas con muy buenas propiedades mecánicas. Pueden ser “blanco opacos” para disminuir

la sombra gris hacia la encía, o “blanco translúcidos” para mantener la estética y permitir el pasaje de la luz de curado. Al eliminar la masa interna oscura de los postes metálicos se mejoran mucho las cualidades ópticas. Si bien en coronas metal-cerámica el efecto es inapreciable, es excelente en las cerámicas sin núcleo y para algunos autores también en algunas cerámicas de núcleo.

Fabricación del Muñón Coronario.- Si bien otra ventaja de la técnica es la rapidez y el menor número de sesiones, la necesidad de fabricar el muñón en boca conlleva dificultades. Aun cuando los materiales presentan cierta afinidad estructural, la unión poste-resina nunca es fiable. Se deberá procurar que el material envuelva la porción coronaria del poste, (si es posible en todas sus caras). La retención será esencialmente mecánica.

Existen diseños con macrorretenciones a nivel coronario de aristas redondeadas para no concentrar tensiones en la Resina Conformadora de Muñón (RCM). Para conformar el mismo los fabricantes proporcionan resinas ad-hoc, pero puede usarse cualquier resina microhíbrida o nanoparticulada con una técnica a

mano alzada. Los dientes delgados en sentido V-L dificultan este paso.

Los distintos aditamentos como cápsulas para llevar el material, resinas especiales, preformas con distintas angulaciones y tamaños pueden ser de utilidad pero no son determinantes. La resina debe envolver totalmente al poste sobretodo en áreas sometidas a carga, evitando así la propagación de fuerzas que podrían afectar estructuralmente la unión entre las fibras.

No Corrosibles.- Es una cualidad sobresaliente sobre todo a la hora de pensar en alternativas al Au dental. La utilización de aleaciones no nobles incluye siempre el riesgo de fracaso por fenómenos de corrosión - expansión - fisura o por fenómenos de pigmentación. Las aleaciones de Cobre (Cu) se contraindican todas. Las aleaciones de NiCr o Cromo Cobalto (CoCr) con poder de pasivación anticorrosivo son altamente estresantes por su rigidez (e imposibles de fresar para retratamiento). Las de Plata-Paladio (Ag- Pd), deben tener suficiente cantidad de metal noble como para no corroerse, generando por tanto problemas de costo. Si no se pueden usar aleaciones nobles, el uso de PPF puede ser de primera elección.

Costo y Manipulación.- La inserción del poste en una misma sesión y la eliminación de etapas de laboratorio representan una simplificación y abaratamiento de la técnica. Sin embargo la necesidad de tratar varias piezas simultáneamente, las técnicas de rebasado anatómico o de “condensación lateral” y sobre todo los complejos cementados adhesivos, pueden hacer variar este panorama.

Sellado Endodóntico.- Como cualquier poste prefabricado tiene la ventaja de evitar la contaminación entre sesiones. El procedimiento adhesivo tendría un valor adicional por el sellado de túbulos de manera efectiva.

Cementado Adhesivo.- La realización del mismo posibilitaría que poste y diente se comporten como un monoblock. Conceição E., establece que el cemento funcionaría también como un favorable “amortiguador” de las fuerzas y propone valores de 8 MPa para el agente cementante.

Al parecer, fijar adhesivamente también podría reflejar una necesidad. En efecto, el poste prefabricado es circular al corte transversal, por lo cual existe la tendencia a rotar frente a las cargas.

Si a esto le sumamos su elasticidad con la posibilidad de combarse, se comprenderá que el descementado es una de las desventajas más frecuente de la técnica.

Pero las condiciones para un “cementado adhesivo intraconducto” se vuelven sumamente difíciles, pues deben unirse dos superficies disímiles, la dentina hidrófila y el poste hidrófugo. Además, si no se extreman las precauciones, los adhesivos pueden permitir el pasaje de fluidos por “nanofiltración”.

Si bien se informa de resultados exitosos tanto “in vitro” como “in vivo”, otros estudios señalan problemas relevantes. Existe un “factor C” muy desfavorable que genera altos valores de stress de contracción de hasta 800 veces más que en las preparaciones de una superficie.

La alteración del colágeno al envejecer y la desfavorable dentina intertubular -situación que empeora cuanto más a apical nos desplazamos son otros de los aspectos a considerar. A esto suma la dificultad para eliminar el Ác. Fosfórico de las paredes, a la activación de enzimas latentes por el bajo pH y la imposibilidad de

eliminar restos de gutapercha, cemento, eugenol, fenoles, oxígeno del Hipoclorito de Sodio (NaClO) y barrillo dentinario.

Si se aplica un protocolo de grabado y lavado o de autograbado con fuerte descenso del pH, se sugiere utilizar: Clorhexidina al 2% para controlarla. . La misma tendría efecto antiséptico y favorecería el proceso de adhesión (recordar que no conviene asociar NaClO con Clorhexidina por la posibilidad de formación de precipitados y tinción de las paredes dentinarias).

Dada la posibilidad de transformación del colágeno por envejecimiento, algunos estudios recomiendan colocar el poste lo antes posible, incluso en la propia sesión de obturación endodóntica para trabajar sobre un sustrato adhesivo inalterado.

Otro aspecto refiere al acceso de la luz de curado hacia fondo del conducto, siempre disminuido pese al uso de postes “transmisores” lo cual disminuye francamente la posibilidad de activación física.

En un estudio “in vitro” usando premolares humanos, se estableció que la remoción del barrillo (mediante EDTA o NaClO) y la llegada de la luz al conducto (mediante guías de luz), resultaron muy

importantes a la hora de otorgar valores de adhesión (de hasta 17.2 MPa).

La necesidad de un curado químico efectivo deberá tener en cuenta la posibilidad de antagonismo entre catalizadores y primers acídicos para sistemas de un solo paso. Este problema también incluye el bajo pH de los primers adhesivos, los cuales inhiben la acción de la amina terciaria de algunos cementos de autocurado o duales.

En algunos cementos la reacción de polimerización puede ser muy prolongada y demoran en adquirir todas sus propiedades (el fresado inmediato puede perjudicar la adhesión). Por otro lado su lento curado disminuye el stress de contracción lo cual es una ventaja en el difícil escenario del conducto. En una técnica experimental para reducir el factor "C" y el estrés de contracción, se utilizó un cementado en dos pasos (un primer paso en paredes aisladas con teflón) y se obtuvo una disminución de la capa de cemento con una mejora del 60% en la adhesión.

Grandini S. y col., describen el "rebasado anatómico" del poste para disminuir el laminado de cemento con los mismos propósitos.

Demiyúrek EO. Y col, estudiaron diferentes tipos de tratamiento dentinario: NaClO al 5%, Etanol, Etil Acetato Acetona, Based Cleansing Agent - Sikko Tim-, EDTA 17 %, Ác. Ortofosfórico 37%, Ác. Cítrico 10%, relacionando el tratamiento con el éxito de una capa híbrida satisfactoria (el mejor resultado se obtuvo con la solución Sikko Tim). Bresci L. y col, en una completa revisión dan cuatro recomendaciones:

- 1.- Usar un sistema con una “capa hidrófuga” segura (de preferencia sistemas de múltiples pasos), para evitar el trasudado osmótico (Water Trees).
- 2.- Prolongar los tiempos de fotocurado.
- 3.- Utilizar soluciones inhibidoras de las MMP (Clorhexidina).
- 4.- Usar técnicas imprimadoras activas (como micro brush e incluso impulsos eléctricos).

Existe una tendencia general hacia sistemas que aseguren el curado aún en condiciones de ausencia de luz de la unidad de curado. Para eso, como se verá más adelante, se proponen nuevos cementos autograbables, de simple manipulación y curado seguro. También se sugieren los Ionómeros Híbridos de menores propiedades

mecánicas y adhesivas, pero siempre efectivos para endurecer en la profundidad del conducto.

Descementado.

Este problema, propio de los sistemas prefabricados, provoca reacciones indeseables. Un espacio importante entre pared y poste con una gruesa capa de cemento, apareja una gran contracción volumétrica y resulta contrario al principio de las juntas adhesivas (mejor adaptación con espesores pequeños).

La adaptación a las paredes debe ser proporcional a la palanca extrarradicular (nunca menor a 7 u 8 mm de íntima adaptación poste-pared) y deben utilizarse mecanismos compensatorios en caso de existir zonas de inadaptación. Debe procurarse un calibrado cuidadoso usando fresas no excéntricas, de buen corte y sin realizar movimientos laterales.

Se ha descrito el descementado accidental al retirar el provisional, lo cual sugiere fallas en el operador (fresado inmediato en cementos de reacción lenta, errores de manipulación, etc.). En estos casos el

recementado luego de una limpieza cuidadosa puede lograr buenos resultados.

Sin embargo cuando las causas son más profundas e implican problemas de inadaptación, polimerización, o por la propia deformación elástica del poste, deberán promoverse otras medidas.

Los problemas de inadaptación se pueden atenuar con:

1- Postes Múltiples.- En conductos amplios o acintados es posible colocar dos y hasta tres postes de forma de compensar la discrepancia anatómica.

2- Postes Accesorios.- algunas casas comerciales proporcionan “postes complementarios” de menor tamaño para rellenar los espacios, según técnica descrita como de “condensación lateral”. Debemos hacer hincapié que esto no debe tomarse como tal ya que los postes no son depresibles y las fuerzas ejercidas podrían ser lesivas y provocar fisuras. Su inserción debe ser absolutamente pasiva.

3-Rebasado Anatómico. Descrita por Grandini y Sapio y Conceição se desarrollan para controlar el estrés de contracción.

4-Técnicas Indirectas.- Algunos fabricantes (Angelus) ofrecen avíos que permiten realizar postes de forma indirecta en el laboratorio. Manteniendo el poste madre, se rellena con fibra y resina los espacios abiertos utilizando incluso postes accesorios.

5-Técnicas Semidirectas- Realizando un molde y contramolde mediante silicona de adición se puede construir en la misma sesión el poste-muñón de buen calce y en una sola pieza.

6-Técnicas Asistidas por Ordenador -CAD-CAM.- Están en desarrollo y se espera mantener las cualidades mecánicas obteniendo excelente ajuste y poste muñón de una pieza por las técnicas de fresado. Peng Liu y col., describen un Poste de Fibra fresado (a partir de un patrón de acrílico) mediante técnica CAD CAM para un caso de desfavorable adaptación. El método produce un poste-muñón de una sola pieza logrando excelente adaptación y una delgada película de cemento (teoriza que podría no ser necesario el cementado adhesivo).

Cualidades favorables:

- 1.- No estresantes.
- 2.- Estéticos.
- 3.- No corrosibles.
- 4.- De fácil remoción.
- 5.- Costo razonable.
- 6.- Sellado endodóntico complementado.
- 7.- Menor número de sesiones.
- 8.- Posibilidad de cementado adhesivo.
- 9.- Afinidad estructural poste-cementos.
- 10.- Posibilidad de transmisión de luz.

- **INDICACIONES**

- 1.- Restauraciones parciales o totales en:
  - a) Piezas con un mínimo de remanente coronario (3 mm).
  - b) Fuerzas ligeras o moderadas.
  - c) Restauraciones individuales.

2.- Necesidad de:

a) Disminución de costo, (sustitución de aleaciones coladas nobles).

3.-Estética superlativa.

c) Retratamiento eventual.

d) Soluciones transitorias (pacientes jóvenes).

e) Abreviar sesiones (tiempo de realización).

- **PRECAUCIONES**

1.- Conducto Expulsivo.

2.-Inadaptación Anatómica.

3.-Fuerzas Extremas.

- No indicado:

1.- Discrepancia grave en el eje corona-raíz.

2.- Discrepancia importante con la anatomía radicular.

3.- Nulo remanente coronario.

- **CONSIDERACIONES REFERIDAS A SU USO.**

Si bien en restauraciones parciales la acción envolvente de la resina conforma fácilmente la superficie receptora de la restauración en las restauraciones coronarias totales, es conveniente tomar en cuenta algunas consideraciones:

1o.- Es conveniente en dientes delgados o con altos requerimientos estéticos, realizar el tallado coronario completo (o casi) “antes de cementar el poste”.

La recomendación usual del fabricante de cementar el poste y luego tallar la corona, puede dificultar el correcto posicionamiento en sentido mesio-distal o vestibulo-lingual. Además impide apreciar el espesor de las paredes debilitadas por el tallado (usualmente la vestibular) Por otro lado también complica el cambio de estrategia (habría que fresar el poste ya cementado).

2o.- Si el poste no refleja buena adaptación en el tercio coronario se puede recurrir a técnicas de postes accesorios y/o de rebasado anatómico. El objetivo es disminuir el espesor final del cemento para

que actúe correctamente como junta adhesiva. También podría optarse por técnicas indirectas.

3o.- Es conveniente evitar a toda costa transmitir vibraciones durante el pos-cementado inmediato. Por lo tanto será conveniente realizar el corte completo del poste antes de cementarlo o por lo menos en las tres cuartas parte del espesor. También conviene realizar la conformación del muñón coronario de forma previa (evita vibraciones y facilita la manipulación).

4o.- Una vez concluida la anatomía del muñón coronario debe realizarse la cementación con el sistema que consideremos conveniente. Si dudamos de la rapidez de polimerización del sistema se puede diferir el tallado final para la sesión siguiente. Si no, se realiza el refinamiento del tallado respetando 10 min. De latencia para que el cemento adquiera sus propiedades mecánicas mínimas

5o.- Preparación del Poste. El poste se adecuará siguiendo las indicaciones del manual procurando una estricta limpieza y descontaminación. Dado que la unión química no se puede estimar

como predecible pueden utilizarse optimizadores de tipo micromecánico (arenado, Peróxido de Hidrógeno) o macromecánicos (postes ranurados de fábrica)

6o.- Fase Dentaria. Si se utiliza un sistema resinoso (ej. One-Step + Duo Link-Bisco), y se indica el uso de grabado ácido, el lavado del mismo deberá ser profuso, con jeringas y suero fisiológico o agua destilada. Será conveniente utilizar Clorhexidina al 2%, 2 min., por su triple acción benéfica (inhibidora de la reacción de las MMP, antiséptica y promotora de la adhesión).

7o.- Si se decide utilizar un adhesivo de fotocurado, se podrá utilizar el poste como transmisor e inductor del curado. Igualmente se deberá considerar este paso como crítico y convendrá prolongar la exposición a la luz con y sin poste.

También se podrá considerar el uso de un adhesivo dual o considerar la utilización de “Nuevos Sistemas Resinosos”. Los adhesivos de pasos múltiples siguen siendo más fiables por su posibilidad de disponer de un laminado impermeable que impide tanto la acción deletérea del pH sobre los componentes enzimáticos,

como el pasaje osmótico de la humedad. Los sistemas deberán tener potente acción química de autocurado, con rápida adquisición de propiedades mecánicas. Debe recordarse su incompatibilidad con los sistemas autograbables acídicos y siempre deberá evitarse el cruzar adhesivos y cementos de distintas marcas.

80.- Si se desea simplificar los pasos podrán utilizarse cementos de menores cualidades mecánicas o adhesivas pero de curado siempre seguro y resultados adecuados:

a) Nuevos Sistemas Resinosos, que prescinden del grabado y del adhesivo. En general son de menor capacidad adhesiva que los Sistemas Resinosos Tradicionales, pero obtienen seguro endurecimiento y reducen significativamente las maniobras, (ej.: Bis Cem, Multi Link Sprint, U-100).

b) Ionómeros Híbridos, de menores propiedades mecánicas y adhesivas, pero de fácil manipulación y seguro endurecimiento (Ej: Meron Plus - Voco).

9o.- Aplicación del cemento. Si bien en algunos casos se aplica únicamente sobre el poste (Panavia), es conveniente evitar la formación de lagunas o burbujas usando lentulos o jeringas “Centrix” de extremo fino. La tixotropía de los cementos de nueva generación no provocará complicaciones de posicionamiento. Para algunos autores el lentulo podría romper la capa híbrida (raro). Según el manual se contraindica el uso del mismo en U-100 (por acelerar la reacción).

#### ✓ **LOS POSTES DE FIBRA DE VIDRIO**

Los postes de fibra de vidrio, se caracterizan por poseer una buena estética y translucidez, ausencia de corrosión, una cementación pasiva adhesiva y un módulo elástico similar a la dentina.

Ventajas de los postes de fibra

1 – Se logra reconstruir completamente la corona de la pieza dental.

2 - Ausencia de fenómenos de corrosión que pueden conllevar filtraciones y alteraciones de la dentina radicular, o la fractura del perno, producidos por los postes metálicos.

3 – Estética, solo las restauraciones sin metal permiten una translucidez similar al diente natural, logrando una restauración totalmente armónica con el resto de la cavidad bucal.

4 - Homogeneidad mecánica y química de los diferentes componentes de la reconstrucción (poste de resina, cemento de composite, material restaurador).

5 - Adhesión a la estructura dentaria, el cementado adhesivo permite integrarlos íntimamente a las estructuras dentarias, facilitando así la distribución de las cargas masticatorias y disminuyendo las tensiones. Por lo tanto raíz como perno y restauración actúan como un Mono bloque funcional, siendo estos los únicos pernos que le devuelven a la raíz la resistencia perdida.

6 - Preparación más conservadora, desgastando menos estructura dental.

7 - Más fácil remoción que los metálicos, con la misma fresa utilizada para preparar el conducto.

8 - Baja conductividad y no existe dilatación térmica y eléctrica

9 - Alta resistencia a la tensión y flexión. Tienen un Módulo de elasticidad, y resistencia similar a la dentina.

La Odontología Restauradora adoptó, de la industria en general, la tecnología de reforzar estructuras poliméricas con distintos tipos de fibras para ser utilizadas en restauraciones diversas. Para la restauración de los dientes despulpados, según Ferrari y Scotti (2002), la primera mención en la literatura corresponde a Lovell en 1983, mientras que la primera sugerencia comercial concreta, fue la realizada por Duret en 1988, presentando los pernos radiculares de resina reforzados con fibras de carbono (Duret et al., 1990).

#### ✓ **POSTES DE FIBRA DE CARBONO**

Están fabricados con fibras unidireccionales de carbono (>60%) embebidas en una matriz de resina epóxica, compatible con la resina Bis-GMA (Duret et al., 1990, 1992). Tienen una doble conformación cilíndrica de diámetro menor en apical y mayor en el resto del perno,

unida a su vez por una zona cónica que funcionaría como asentamiento y distribución de tensiones.

Tienen una resistencia flexural similar o mayor que los pernos metálicos, pero con un módulo de elasticidad parecido al de la dentina (21 GPa) (Moyen et al., 1999) y su comportamiento mecánico se define como anisotrópico, porque muestran distintas propiedades físicas cuando son cargados desde diferentes direcciones. Por eso, al igual de lo que ocurre en la dentina, el módulo de elasticidad de los pernos también varía de acuerdo a la dirección de las fuerzas, (Composipost Technical Document; Duret et al., 1990; Ferrari, 2002).

El cementado adhesivo permite integrarlos íntimamente a las estructuras dentarias, facilitando así la distribución de las cargas masticatorias y disminuyendo las tensiones (USAF et al., 1989; Asidor et al. 1993; Composipost Technical Document; Duret et al., 1996; Friedman, 1996; Mendoza, 1997).

Los pernos de fibra de carbono se consideran estables desde el punto de vista electroquímico, es decir que, en condiciones

normales, no serían pasibles de corrosión. Sin embargo, una investigación probó que la misma puede producirse en determinadas circunstancias (Fovet et al., 2000). Son también difícilmente detectables radiográficamente. Este es uno de los requerimientos clínicos importantes que deben cumplir los materiales de restauración y si bien su radiolucidez sería suficiente como para poder diferenciarlos de la dentina radicular (Rovatti & Dallari, 1996), ello no es fácil y tampoco la radiopacidad de los cementos y el escaso espesor de éstos lo facilitan (Finger et al., 2002). El color gris oscuro-negro de los pernos de fibra de carbono, también puede afectar negativamente la estética de coronas cerámicas libres de metal, según el espesor de éstas (Vichi et al., 2000; Nakamura, 2002; Bevilacqua et al., 2003). Ello sería debido a que la capa de cemento interpuesta podría no ser lo suficientemente opaca y porque también sería factible la aparición de la sombra azul-grisácea a nivel de cervical.

Se intentó darle solución al problema a con un perno híbrido compuesto por un haz central de fibras de carbono, recubiertas por fibras de cuarzo igualmente dispuestas en forma longitudinal (Stewardson, 2001) que, si bien los hizo de color más favorable, no

solucionó la desventaja que representa la interposición de un elemento opaco al pasaje de la luz.

Las resinas compuestas con o sin carbono, el vidrio, boro o las fibras cerámicas han reemplazado progresivamente a los metales, En cuanto a los postes, se componen de un material composite cuyas fibras de carbono unidireccionales conocidas como “de alta resistencia” representan la carga, y una matriz orgánica de tipo epoxi o éster de vinilo. La proporción de fibras en volumen es de 60 a 70%.<sup>12</sup> La interfase entre los filamentos de carbono y la matriz es una composición orgánica. Las fibras de carbono, por la tensión uniforme que ejercen sobre los filamentos, imparten mayor fuerza a los postes.

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

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

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

G. Malquarti y col. En 1990 compararon la fibra de carbono en prótesis parciales fijas con otros sistemas y concluyeron lo siguiente: La biocompatibilidad del material carbono epoxi fue excelente, las

propiedades mecánicas fueron satisfactorias y una comparación de fibras de carbono con acero reveló:

“El módulo de elasticidad fue tres veces más alto que el acero y el módulo de tracción fue seis veces mayor en una masa específica igual. Duret y col. En el mismo año introdujeron un material no metálico para la fabricación de postes, basados en el principio de reforzamiento con fibra de carbono.”

En 1997 Dietschi, se interesó por las interfaces entre los diferentes materiales de una reconstrucción corona-radicular y la dentina, señaló el interés de las microrretenciones mecánicas de la matriz de resina en la superficie de los postes de fibra de carbono. Giovanni Sidoli, Paul King y Derrick J. En 1997 examinaron bajo cargas compresivas anguladas el diente restaurado con poste de fibra de carbono, el cual mostró valores significativamente menores de estrés cuando fueron comparados con una combinación de poste y núcleo de oro vaciados.

En otro estudio reciente, fueron sometidos, por arriba de 260,000 ciclos de fatiga a la carga, 14 dientes bovinos restaurados con

postes de fibra de carbono y núcleos de resina compuesta y cubiertos con coronas de metal. Los dientes con postes de fibra de carbono prefabricados tuvieron resistencia significativamente más alta a la carga intermitente que aquellos con postes de titanio, de lados paralelos prefabricados o postes adelgazados, de molde individual.

Las pruebas de citotoxicidad del poste de fibra de carbono reportadas, dieron resultados negativos con el método de cubierta de Agar utilizando células fibroblásticas de ratón e implantes subcutáneos en cuyos (conejiillos de indias).

Análisis retrospectivos de los resultados de desempeño clínico sugieren que el sistema de poste y núcleo de fibra de carbón, con fuerza mecánica similar a aquella de la dentina, tiene ventajas sobre los sistemas de poste y núcleo metálicos tradicionales.

En 1998 Ludi Etchevarren y col. Realizaron un estudio comparativo de la resistencia a las fuerzas de cizalla entre pernos muñones colados y prefabricados de fibra de carbono, el cemento utilizado fue para ambos casos Panavia.

## Técnica de colocación

Lavar el conducto radicular con hipoclorito de sodio y secar con puntas de papel.

Aplicar el adhesivo con un pincel en las paredes del canal durante 15 segundos.

Secar con puntas de papel

Aplicar el adhesivo en las paredes del canal y dejar actuar durante 10 segundos.

La espiga es cementada tanto con resina, cemento dual, ionómero

## Modelado de la reconstrucción

Grabar esmalte remanente con ácido fosfórico al 37% durante 30 segundos.

Acondicionar con agentes de unión.

Modelar la reconstrucción con resina, cerómero, compómero o ionómero.

## Ventajas

- Reconstrucción corono-radicular en la cual el muñón sería de composite, todo esto en una sola sesión clínica.

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

#### Desventajas

Estética: se ve comprometida en el sector anterior con la colocación de endopostes de fibra de carbono, pero su indicación correcta en el sector posterior pasaría de desventaja a un punto a favor para realizar el tratamiento protésico final.

## ✓ **FUNCIÓN DE UN POSTE**

Consiste en soportar un muñón para restablecer la estructura dental perdida, para retener una restauración y no proporcionar fortaleza o resistencia a las fracturas.

## **CAPITULO VII. RESTAURACIÓN PROGRESIVA DEL.DIENTE CON RAÍZ OBTUTADA**

### **✓ INTRODUCCIÓN**

Después de un tratamiento endodóncico, un diente debe ser restaurado para cumplir con las demandas funcionales y estéticas. Los dientes que sirven como pilares en las reconstrucciones protésicas deben valorarse de manera cuidadosa para ver su capacidad para soportar una carga más elevada que la carga fisiológica de un solo diente. Una consideración importante es que en la mayoría de los casos la estructura dental restante es sustancialmente menor que en los intactos por caries u otras causas. Además existe una pérdida extra de estructura dental durante la preparación de la cavidad de acceso y del conducto. La cantidad de estructura dental coronal es el factor más importante en la decisión del tipo de reconstrucción. Es la responsable de la retención de la restauración y de la susceptibilidad a la fractura.

Cuando la estructura dental remanente no proporciona retención suficiente para una reconstrucción de muñón, el conducto radicular

puede proporcionar mayor retención mediante un poste. De esta manera, en un diente unirradicular, con pérdida sustancial de estructura dental coronal, a menudo se requieren postes y reconstrucciones.

Existen evidencias de los cambios en las propiedades receptoras en los dientes con pulpas no vitales que conducen a fuerzas de la masticación más elevadas que en dientes vitales. Esto debe considerarse calculando la susceptibilidad a la fractura de un diente con raíz obturada, en especial adentro de una reconstrucción protésica que sustituye más dientes.

- **DIENTES ANTERIORES**

Consideraciones generales

Los dientes anteriores tienen fuerzas de flexión que son mayores, debido al ángulo de carga con respecto al eje longitudinal de diente, por lo que tienen una relación corona-radicular de aproximadamente 1:2. Por esta razón, es más común que se empleen endopostes para

la restauración en este sector. Además, los conductos son más rectos y gruesos que en los molares.

En la zona anterior, el tipo de tratamiento post-endodóntico, viene determinado en gran medida por el grado de destrucción coronal, la necesidad de corregir la dirección y la morfología del canal después de la preparación

Así pues, deberemos atender con arreglo a la siguiente clasificación:

- 1.- Lesión coronaria mínima.
- 2.- Lesión coronaria moderada.
- 3.- Lesión coronaria importante

#### LESIÓN CORONARIA MÍNIMA

Cuando nos encontramos dientes endodonciados con una mínima lesión en donde podemos observar rebordes marginales intactos, reborde incisal intacto, ángulo intacto, oclusión favorable y una estética aceptable, la restauración indicada sería un composite para sellar el acceso cameral. Se consideran dentro de este grupo los dientes que presenten una destrucción <30% de la corona clínica.

### LESION CORONAL MODERADA O MEDIA

Aquellos dientes anteriores que presentan lesiones proximales marginales leves, leve afectación del reborde incisal, leve afectación del cingulo, y con fuerzas oclusales moderadas; dependiendo de la estética que requiera y del tipo de oclusión que presente, se rehabilitará conservadoramente (composite) o con cobertura completa y/o endoposte y muñón. Se considera dentro de este grupo los dientes que presenten una destrucción 40-60% de la corona clínica

### LESION CORONARIA IMPORTANTE

En este grupo consideramos a los que presentan gran afectación de los rebordes, fractura corono-radicular, problemas estéticos y oclusión desfavorable. En este caso requerirán cobertura completa coronaria y endoposte. En algunos casos de incisivos inferiores en donde las dimensiones son tan reducidas, realizar un perno-muñón independiente de la corona, estaríamos comprometiendo su resistencia, debemos optar por endoposte de fibra que ayuden a reforzar su estructura o bien debemos valorar a detalle la permanencia de este tipo de órganos dentales dentro de boca.

- **DIENTES POSTERIORES**

#### Consideraciones generales

Los dientes posteriores presentan diferentes necesidades restauradoras por su estructura y por las elevadas fuerzas oclusales que soportan durante la función. Aquí, prevalecen las fuerzas verticales axiales que son mayores y más paralelas al eje longitudinal, por esto, el diente posee una relación corono-radicular 1:1. En algunos de los casos se podrá restaurar sin la colocación de un endoposte conservando la mayor cantidad de tejidos y posibilitando una mayor vida del diente, siempre y cuando restauremos con técnicas adhesivas.

Si en la restauración final de estos dientes necesitamos corregir y variar su dirección axial, al igual que en el sector anterior, es aconsejable colocar un endoposte y reconstrucción del muñón independientemente del grado de destrucción coronaria. En piezas posteriores con raíces cortas, delgadas o coronas clínicas largas, será necesario colocar endopostes adicionales para conseguir una adecuada retención.

Sorensen y Martinoff, justifican de forma conveniente gracias a la observación clínica, que dientes tratados endodónticamente con una restauración posterior mediante corona, en un lapso en el tiempo de 5 años, tienen una tasa de éxito del 94%, y en los casos de no realizar cobertura cúspides, esta tasa de éxito era solo del 54%

#### UTILIZACION COMO PILAR DE PROTESIS

Si el diente va a ser utilizado como pilar de prótesis, hay que evaluar su capacidad de resistir las fuerzas constantes a que estará sometido. Shillimburg y cols., establecen que estos dientes deben de estar sanos y sin inflamación antes de ser pilares, ya que la dirección y el grado de la carga funcional aumentan si el diente funciona como pilar de prótesis

Los dientes tratados endodónticamente con gran destrucción coronaria que se utilicen como pilares de prótesis deben ser restaurados con endopostes. A pesar de esto, hay que tener en cuenta que este tipo de dientes presentan un elevado riesgo al fracaso.

- **PILARES ANTERIORES**

En el grupo de dientes antero-superiores es necesario valorar el grado de destrucción coronaria y la longitud de la brecha a restaurar. Entre ellos, los incisivos laterales superiores con una lesión coronaria de moderada a importante, no se recomienda su uso como pilares de prótesis fija. En este grupo, solo en los casos de incisivos centrales se recomiendan su uso como pilares de prótesis fija pero deberán ser reforzados con un endoposte.

En los incisivos inferiores, se debe valorar la necesidad real de usarlos como pilares de prótesis debido a su escasa resistencia; en el caso de ser pilares la utilización endoposte parece ser la más adecuada.

- **PILARES POSTERIORES**

De todos los artículos revisados sobre la supervivencia de prótesis fijas posteriores, se ha demostrado que no existe una diferencia significativa de la tasa de supervivencia entre puentes con pilares

vitales y los puentes con pilares que hubieran recibido tratamiento de conductos.

Sin embargo, en el uso de puentes fijo en extensión, la tasa de fracaso estaba muy relacionada por el hecho de si los pilares eran vitales o si habían recibido tratamiento de conductos radicular. Estudios a 8 años han demostrado que la tasa de fracaso en los casos que los pilares estaban endodonciados era del 40%. Sin embargo, en los caso de pilares vitales la tasa de fracaso disminuía a un 2%. El mismo estudio también evaluó el sistema de perno, observando que en los casos en los que se usaron pernos colados la tasa de fracaso era del 12.8%, y con perros de fibra la tasa disminuía.

#### ✓ **PROBLEMAS ASOCIADOS**

Para lograr el éxito clínico a largo plazo en la restauración protésica de dientes obturados, es esencial conocer las razones de los fracasos clínicos. Algunas de estas razones, como la caries recurrente o el colapso periodontal, son las mismas que en los

dientes vitales. Una de las diferencias principales con un diente vital es la ausencia de una pulpa vital, con su potencial de reacción inflamatoria, que provoque síntomas que actúen como un indicador primario para el paciente. Para minimizar el desarrollo de nuevas caries y enfermedad periodontal, es necesario establecer un régimen individual de cuidados preventivos incluyendo un recordatorio ideal.

Es posible la pérdida de retención de una corona en dientes no vitales así como en los dientes pilar, pero en el último caso los síntomas iniciales advierten al paciente. Ahora se tratan los específicos asociados con la reconstrucción prostodóncica de los dientes con conductos obturados.

#### Pérdida de retención

La pérdida de retención es una falla en la conexión entre dos partes de la restauración o del diente, respectivamente. Una fractura en uno de los materiales también puede dar como resultado clínico una pérdida de retención, pero debe identificarse su causa.

Cuando la retención se pierde en uno de los dientes pilares, la reconstrucción protésica completa se sentirá floja, provocando sólo menores síntomas ligeros en un diente con pulpa no vital como mal olor, o continuará funcionando de manera satisfactoria y la pérdida parcial permanecerá sin ser detectada por el paciente. En estos casos, el diagnóstico de retención es difícil, pero importante.

La diferencia continua entre la corona y el diente proporciona acceso a las bacterias, que posiblemente provoquen caries o inflamación periapical, dependiendo de la localización del espacio y del sellado de la barrera remanente entre el espacio y el ápice. Además, las fuerzas que actúan en la reconstrucción remanente son más elevadas, con un mayor riesgo de fractura o de pérdida subsecuente de retención en los otros dientes pilares. Por lo tanto, en cada examen de seguimiento, es muy importante revisar el ajuste de cada pilar en una reconstrucción prostodóncica.

Se revisa el ajuste marginal usando lupas y un explorador fino tratando de penetrar entre el diente y el margen de la restauración desde una dirección apical. Si un espacio no se puede sentir, un movimiento de vaivén con los dedos puede evidenciar una

restauración floja. En caso de que así sea, se puede observar en el margen cabo superficial el paso de saliva.

Factores que influyen en la retención

Retención de una corona

Suponiendo que la retención de la corona es suficiente y apropiada para la reconstrucción protodóncica, la retención del núcleo de ésta es el siguiente eslabón en la cadena de retención. Entre más se base la retención de la corona en la reconstrucción, más importante será la retención en la estructura dental. La reconstrucción está unida al diente mecánicamente y también puede estar unido adhesivamente (micromecánicamente), dependiendo del material usado. Además, puede fijarse por medio de pequeños pernos intradentina o un poste.

Retención de un poste

La retención depende de:

- Su diseño (cónico, paralelo, individual)

- Profundidad de inserción
- Macrorretenciones (roscado, aserrado)
- Características de la superficie (composición, dureza, energía de la superficie)
- Tipo de cemento en combinación con el pretratamiento de la superficie de dentina

La reconstrucción protésica determina las fuerzas que actúan en el diente. La cantidad de estructura dental que queda después de la preparación determina su capacidad de soportar cargas. El tipo de reconstrucción más apropiado para la estructura dental remanente necesita valorarse al principio del tratamiento.

### ✓ **PRINCIPIOS IMPORTANTES DE UN ENDOPOSTE**

#### Retención y resistencia

La retención de un endoposte se refiere a la capacidad del poste de resistir fuerzas verticales de dislocación. La retención es influida por la longitud de entrada, diámetro y forma cónica, el cemento sellador utilizado, y si la entrada es activa o pasiva. Al aumentar la longitud y

diámetro del poste se puede aumentar la retención. Postes paralelos son más retentivos que los postes cónicos, postes activos son más retentivos que los postes pasivos. El diámetro es menos importante que otros factores como figuran. A pesar de que la retención se puede aumentar ligeramente en ampliar el diámetro del conducto, la pérdida de estructura dental debilita el diente. Por tanto, esto no es un método recomendado para aumentar la retención.

La resistencia se refiere a la capacidad del poste y los dientes para soportar las fuerzas laterales y de rotación. Está influida por la estructura del diente restante, la longitud de la entrada y la rigidez, la presencia de características antirotación, y la presencia del efecto férula. Una restauración que carece de resistencia no es probable que sea un éxito a largo plazo, independientemente de la retención del poste, (Schwartz, 2004)

#### ✓ **MODO DE FALLA**

Un factor importante relacionado con la resistencia es el modo de falla. Todo sistema de postes tiene un porcentaje de fracaso clínico. Sin embargo, algunos postes causan un mayor porcentaje de

fracasos. Por ejemplo, los dientes restaurados con postes menos rígidos, tales como postes de fibra, tienden a tener fallos que tienen más probabilidades de ser recuperables. Los dientes preparados con una férula también tienden a ser más favorables. El tipo de material del endoposte también puede afectar a modo de falla. Pilo et al. Informó que los núcleos de resina fallan más favorablemente que la amalgama o el oro, (Schwartz, 2004).

#### ✓ **CONSERVACIÓN DE LA ESTRUCTURA DENTAL**

Siempre que sea posible, tanto como la estructura coronal y radicular deben ser conservadas. En la mayoría de los casos, la preparación de un espacio para el poste debe requerir el retiro mínimo de dentina radicular adicional más allá de la requerida para el tratamiento del canal radicular. Una nueva ampliación solo debilita la raíz. Se ha demostrado que postes de metal no fortalecen la raíz. Se pensaba que los postes fortalecían la raíz inicialmente pero este refuerzo probablemente se perdía con el tiempo a medida que el diente está expuesto a sus funciones hace hincapié que el vínculo entre la resina y la dentina se debilita. Debe ser mínima la

ampliación del espacio del poste, el poste debe ser de un material resistente que puede soportar fuerzas funcionales y parafuncionales, (Schwartz, 2004).

### ✓ EL EFECTO FÉRULA

El efecto de férula es importante para el éxito a largo plazo cuando se utiliza. Una férula se define como una banda vertical en la estructura de los dientes en la porción gingival en la preparación de la corona.

Esta añade algunas retenciones, pero sobre todo proporciona resistencia y aumenta la longevidad. Stan-kiewicz y Wilson publicó una buena revisión del tema en 2002. Una férula de 1 mm de la altura vertical demostró el doble de la resistencia a la fractura en comparación con dientes restaurados sin una férula.

Otros estudios han demostrado los efectos beneficiosos de una férula con 1,5 mm a 2 mm de la estructura del diente vertical. En otro estudio realizado no se observaron diferencias en la fractura de

resistencia con o sin 2 mm de férula usando postes prefabricados y cemento de resina. Sin embargo, los patrones de fracturas fueron más favorables cuando una férula estaba presente. La mayoría de las fracturas en los dientes sin la férula no se pueden restaurar. Un estudio realizado por Saupe et al. También informa que no hay diferencia en la resistencia a la fractura de los dientes con los postes con o sin férula. En algunos casos, sobre todo con los dientes anteriores, es necesario llevar a cabo la un alargamiento de corona o erupción ortodóntica de un diente para proporcionar una adecuada férula, (Schwartz, 2004).

#### ✓ **RECUPERABILIDAD DE UN ENDOPOSTE**

Aunque el tratamiento endodóncico no quirúrgico goza de una reputación como un tratamiento de gran éxito, algunos estudios han reportado bajas tasas de éxito. Por esta razón, es importante que los postes puedan ser recuperados si el retratamiento endodóncico sea necesario. En la mayoría de los casos, los postes de metal se pueden quitar con eficacia y con seguridad. Una serie de casos por Abbott informaron sólo una fractura radicular de 1600 postes

elimina-dos. La mayoría de los postes de fibra se informa que son fáciles de recuperar. Por el contrario, los postes de cerámica y zirconio se consideran muy difíciles y a veces imposibles de recuperar. La recuperabilidad debe tenerse en cuenta al planificar el tratamiento del endoposte, (Schwartz, 2004)

✓ **PRONÓSTICO PARA DIENTES ENDODONCIADOS  
MEDIANTE EL USO DEL ENDOPOSTE**

Estudios sobre longevidad son a veces difíciles de comparar debido a la diferencias en el diseño del estudio y debido a la cantidad de estructura coronal del diente que permanece y la calidad del sellado coronal son desconocidas. Sin embargo, proporcionan una buena comprensión del tema. Mentick et al. Reportaron 82 % de éxito en 516 dientes anteriores restaurado con postes de metal durante más de 10 años. Torbjorner et al. Reportaron un 2,1 % la tasa de fracaso por año para los 788 dientes con postes de metal durante un año. Otro estudio calcula la tasa de supervivencia media de los dientes con postes de metal de 17 años. Weine et al. Registraron 9 fracasos de 138 dientes restaurados con pernos colados y núcleos. En un estudio con 25 años de seguimiento, la longevidad de los dientes

restaurados después de un tratamiento de endodoncia con endopostes y la corona eran los mismos que los dientes con pulpas vitales y coronas, (Schwartz, 2004).

La mayoría de los estudios clínicos recientes han examinado que dientes restaurados con postes de fibra, y los períodos de evaluación son bastante cortos. En un estudio retrospectivo, Ferrari et al. Informó de un 3.2 % de fracaso de 1306 con postes de fibra en períodos de observación de 1 a 6 años. Tres tipos de postes de fibra fueron utilizados. Un estudio de los puestos de fibra de carbono informó un 7.7 % tasa de fracaso en 52 dientes con un seguimiento medio de 28 meses. Un estudio de postes de fibra de cuarzo informó de un fallo del 1.6% en 180 dientes con un período de observación de 30 meses. Aunque estos estudios son de un periodo relativamente corto, los resultados iniciales parecen prometedores con esta tecnología relativamente nueva. Sin embargo, será necesario seguir vigilando para el futuro estudios con periodos de seguimiento más largos, (Schwartz, 2004).

Resultados clínicos de las coronas, puentes, prótesis.

Los estudios clínicos que investigan los resultados del tratamiento muestran que no hay diferencias importantes en la tasa de supervivencia a largo plazo entre los dientes vitales y obturados en las coronas únicas. Como en los estudios de laboratorio la cantidad de la corona de un diente posee un papel importante para el éxito de las restauraciones en los dientes tratados. Otro factor importante para el éxito del tratamiento del conducto dental es la presencia de contactos proximales, ya que los dientes que carecen del apoyo de los dientes vecinos están más predispuestos a sufrir fracturas.

En las prótesis parciales fijas la tasa de supervivencia a largo plazo de los dientes tratados con endodoncia es algo más baja en comparación con dientes con pulpas vitales, en especial en los pilares distales y puentes de gran extensión. Se observó disminución importante en la tasa de supervivencia de los dientes obturados en puentes volados y de nuevo en el pilar distal lo que conduce a la recomendación de evitar esta clase de restauración en los dientes sin pulpa.

Muy pocos estudios tratan los resultados dentro de las prótesis parciales removibles. En 1985 Sorensen y Martinoff encontraron que la tasa de éxito de los dientes obturados como pilares dentro de las prótesis parciales removibles era más baja que dentro de los puentes o coronas únicas pero sólo en los dientes apoyados por un poste los resultados fueron mucho mejores. Wegner et al., reportaron una tasa de éxito la mitad de buena que para las prótesis parciales fijas después de cinco años y encontraron a las prótesis parciales con retención de una corona cónica como un problema importante. En un estudio recientemente publicado se reportó, después de seis años en servicio, una falla de 20% en los pilares retenedores telescópicos sin pulpa en comparación de 5.7% para los pilares vitales.<sup>17</sup> En cambio, Bergman et al., presentaron datos clínicos de reconstrucciones “cuidadosamente planeadas y diseñadas” con un régimen de mantenimiento estricto durante un lapso de 25 años donde dientes obturados y vitales sirvieron como pilares.

Las conclusiones que emanan de estos resultados son que el uso de dientes sin pulpa para pilares de puentes volados, dentaduras

parciales removibles y especialmente para dentaduras con retención de dos coronas deben juzgarse cuidadosamente, mantenerse exclusivamente y restringidos a dientes con un máximo de estructura dental preservada. Por el contrario, no sólo el tratamiento del conducto influye en los resultados de las reconstrucciones prostodóncicas sino también su calidad puede influir en el éxito de los dientes obturados. Cuando una restauración permite la filtración de bacterias a la obturación, no hay un sello confiable del acceso al ápice, entonces aumenta el riesgo de desarrollo o persistencia de una lesión periapical. Tronstad et al., 68 y Ray y Trope encontraron una influencia significativa de una restauración de mala calidad por la presencia de inflamación periapical en dientes examinados radiográficamente. El último estudio mostró que la calidad de la restauración tuvo más influencia que la valuación de la obturación radicular.

## CONCLUSIONES

Las características morfológicas y estructurales de los dientes sin tratamiento endodóntico a diferencia de los que tienen un tratamiento de conductos, así como los factores que debemos considerar para la restauración final son apenas el inicio para conjugar una técnica restauradora exitosa.

Tener en cuenta las propiedades de los materiales que mejor se adapten a las necesidades de los dientes con endodoncia ha presentado un gran avance para poder ofrecer tratamientos con tasa de éxito favorable pero sobre todo disminuye los tiempos de trabajo y así mismo reducir considerablemente las posibles complicaciones asociadas a las sesiones clínicas repetidas para un mismo tratamiento; hablando de la colocación de técnicas adhesivas en postes intrarradiculares se asegura la tasa de éxito de los tratamientos.

Por lo que ahondar en temas de adhesión a estructuras dentales amplía el panorama del odontólogo para la reconstrucción de órganos dentales afectados y hacen posible ofrecer un mejor tratamiento al paciente.

## BIBLIOGRAFIA

- 1) M. a E. GOMEZ DE FERRARIS. A. CAMPOS  
MUÑOS.HISTOLOGIA Y EMBRIOLOGIA BUCODENTAL;  
SEGUNDA EDICION, EDITORIAL PANAMERICANA.
  
- 2) GURNNAR BORGENTHOLTZ, PREBEN HORSTE-  
BINDSLEV,CLAES REIT. MANUAL MODERNO,  
ENDODONCIA SEGUNDA EDICION, EDITORIAL MANUAL  
MODERNO, 2011.
  
- 3) GILBERTO HENOSTROZA H. ADHESION EN  
ODONTOLOGIA RESTAURADORA. ASOCIACION  
LATINOAMERICANA DE OPERATORIA DENTAL Y  
BIOMATERIALES. EDITORA MAIO., 2003
  
- 4) HERNAN VILLENA M. TERAPIA PULPAR; UNIVERSIDAD  
PERUANA CAYETANO HEREDIA; FACULTAD DE  
ESTOMATOLOGIA, 2001
  
- 5) HERBERT T. SHILLIMBURG, Jr DDS. FUNDAMENTOS  
ESCENCIALES EN PROTESIS FIJA; TERCERA EDICION,  
EDITORIAL QUINTENSSENCE S.L.

- 6) DR. HUGO F. CALABRIA DIAZ. POSTES PEFRABRICAOS DE FIBRA. CONSIDERACIONES PARA SU USO CLINICO. ODONTOLOGIA / VOL. XII. NUMERO 16/ DICIEMBRE 2010.
  
- 7) DR. JOSE DE JESUS CEDILLO VALENCIA. DR. ROBERTO ESPINOSA FERNANDEZ. NUEVAS TENDENCIAS PARA LA CEMENTACION DE POSTES. PRACTICA CLINICA. REVISTA ADM / JULIO-AGOSTO 2011/VOL. LXVIII. NUMERO 4 PP.196-206.
  
- 8) PAULO CESAR RAMOS NUÑEZ Y COLS. RECONSTRUCCION DEL ORGANO DENTARIO CON TRATAMIENTO DE CONDUCTOS: POTES; ARTICULOS TECNICOS. LACANDONIA, AÑO 4, VOLUMEN 4, NUMERO 2; 79-95, DICIEMBRE 2010.
  
- 9) J.J. SEGURA EGEA. RECONSTRUCCION DEL DIENTE ENDODONCIADO: PROPUESTA DE UN PROTOCOLO RESTAURADOR BASAO EN LA EVIDENCIA. ENDODONCIA. VOLUMEN 19, NUMERO 3 JULIO-SEOTIEMBRE 2001.
  
- 10)DR. CARLOS ALBERTO SEDANO SALINAS. DR. FRANCISCO JAVIER REBOLLAR GARCIA. ALTERNATIVAS ESTÈTICAS DE POSTES

ENDODONTICOS EN DIENTES ANTERIORES. CASO CLINICO. VOLUMEN LVIII, NUMERO 3; MAYO-JUNIO 2001. PP 108-113.

11)DR.JAVIER SUAREZ RIVAYA Y PROFESORES ASOSIADOS. RESTAURACION DEL DIENTE ENDODONCIADO. DIAGNOSTICO Y OPCIONES TERAPÉUTICAS.