



UNIVERSIDAD NACIONAL AUTÓNOMA  
DE MÉXICO

FACULTAD DE ODONTOLOGÍA

RESTAURACIONES INTRARRADICULARES LIBRES  
DE METAL EN PRÓTESIS DENTAL

T E S I S I N A  
QUE PARA OBTENER EL TÍTULO DE:  
CIRUJANA DENTISTA  
P R E S E N T A:  
GABRIELA QUIRÓZ PÉREZ

*V. Bo* 

DIRECTORA: MTRA. MARÍA LUISA CERVANTES ESPINOSA

ASESOR: C.D. GUSTAVO MONTES DE OCA AGUILAR

MÉXICO, D.F.

2005

0349495

autorizo a la Dirección General de Bibliotecas de la UNAM a difundir en formato electrónico e impreso el contenido de mi trabajo recepcional.

NOMBRE: Gabriela Quiróz  
Térez

FECHA: 03/11/05.

FIRMA: [Signature]



*Doy gracias a DIOS por permitirme estar en este lugar, espacio y tiempo.*

*Por todas las cosas hermosas que la vida me ha dado y por la oportunidad de ser una persona feliz.*

*Le doy gracias a mis padres, quienes me han heredado el tesoro más valioso que pueda dársele a una hija: AMOR*

*Quienes sin escatimar esfuerzo alguno han sacrificado parte de su vida.*

*A quienes la ilusión de su existencia ha sido convertirme en una persona de provecho.*

*A quienes nunca podré pagarles todo lo bueno que han hecho por mí.*

*Le doy gracias a la vida por haberlos conocido y tener unos padres como ustedes. Hoy y siempre gracias por su apoyo incondicional y comprensión.*

*Le agradezco a mi hermana Olga, que siempre ha estado conmigo en todos los aspectos y con quien he pasado maravillosos momentos.....Gracias por tu apoyo.*

*A mi esposo y amigo Jesús, por su gran apoyo y comprensión; que Dios puso en mi camino.....Gracias por todo Amor.*

*A la personita, que siendo tan pequeña es lo más grande para mí y que me ha impulsado para seguir adelante, que me da felicidad con sólo ver su mirada. A quien amo con todo mi corazón .....A MI HIJO JESÚS EMILIANO.*

*A mi mejor amigo Carlos que ha compartido buenas y malas experiencias, que siempre está conmigo.*

*A mis amigas y compañeros de clase que me acompañaron en todo este tiempo.*

*A las personas que no están conmigo, pero que las llevo en mi pensamiento....Gracias.*

## **ÍNDICE**

	PAG
I. INTRODUCCIÓN	7
II. ANTECEDENTES	10
III. PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA	13
IV. JUSTIFICACIÓN	14
V. OBJETIVOS	15
▪ GENERAL	15
▪ ESPECÍFICO	15

## **CAPÍTULO 1 GENERALIDADES**

1.1.	Definición de las restauraciones intrarradiculares	16
1.2.	Consideraciones para la selección de una restauración intrarradicular	18
1.2.1.	Longitud de la raíz	19
1.2.2.	Diámetro de la restauración	20
1.2.3.	Estructura coronal	21
1.2.4.	Composición de la restauración intrarradicular	22
1.2.5.	Anatomía dentaria	22
1.3.	Clasificación de las restauraciones intrarradiculares	24
1.3.1.	Clasificación por su material de elaboración	24
1.3.1.1.	Restauraciones metálicas o vaciadas	24
1.3.1.2.	Restauraciones libres de metal	26
1.3.2.	Por su forma de retención	28
1.3.3.	Por su método de fabricación	29
1.4.	Ventajas y desventajas de las restauraciones intrarradiculares libres de metal	30
1.5.	Indicaciones y contraindicaciones de las restauraciones intrarradiculares libres de metal	30

## **CAPÍTULO 2 RESTAURACIONES INTRARRADICULARES LIBRES DE METAL**

2.1.	Características de las restauraciones intrarradiculares	34
2.2.	Diseño	36
2.2.1.	Forma	36
2.2.2.	Diámetro	37
2.2.3.	Longitud	37
2.3.	Consideraciones estéticas	39
2.4.	Composición, macroestructura, microestructura y morfología	43
2.4.1.	Macroestructura y microestructura	44

2.4.2. Matriz	44
2.4.3. Fibras	46
2.4.4. Unió.	48
2.4.5. Superficie de la restauració	48
2.5. Restauraciones intrarradiculares estéticas	49
2.5.1. Restauraciones intrarradiculares de Fibra de Circonio	49
2.5.2. Restauraciones intrarradiculares de Fibra de Vidrio	50
2.5.3. Restauraciones intrarradiculares de Fibra de Carbono	52

### **CAPÍTULO 3**

## **TÉCNICAS DE ELABORACIÓN DE LAS RESTAURACIONES INTRARRADICULARES LIBRES DE METAL**

3.1. Técnica vaciada	54
3.1.1. Procedimiento	54
3.1.2. Composición	55
3.1.3. Propiedades físicas	55
3.1.4. Ventajas	55
3.2. Técnica inyectada	56
3.2.1. Técnica directa	56
3.2.2. Técnica indirecta	57
3.2.3. Ventajas	58
3.2.4. Desventajas	59

### **CAPÍTULO 4**

## **TÉCNICAS DE COLOCACIÓN Y TRATAMIENTO DE RESTAURACIONES INTRARRADICULARES LIBRES DE METAL**

4.1. Preparaciones protésicas para restauraciones intrarradiculares	59
4.1.1. Principios mecánicos	60
4.1.2. Tallado del remanente coronario	62
4.1.3. Preparaciones del conducto	63
4.2. Técnica de cementación	64
4.2.1. Sistemas adhesivos	64
4.3. Reconstrucción del muñón protésico	68
4.3.1. Amalgama de plata	70
4.3.2. Ionómero de vidrio	71
4.3.3. Compómeros	72
4.3.4. Resinas de composite	73
4.3.5. Composites fotopolimerizable	75
4.3.6. Composites auto y fotopolimerizables	76
4.3.7. Composites fluidos	77

4.4.	Fracasos de las restauraciones intrarradiculares libres de metal	78
------	--	----

## **CAPÍTULO 5**

	Ejemplo de un caso clínico	80
--	----------------------------	----

VI.	CONCLUSIONES	83
-----	--------------	----

VII.	FUENTES DE INFORMACIÓN	84
------	------------------------	----

# I. INTRODUCCIÓN

La Odontología Restauradora ha experimentado recientemente diversas evoluciones en los materiales dentales y en su aplicación clínica, la incorporación de **restauraciones intrarradiculares libres de metal** es probablemente una de las novedades más significativas de los últimos diez años.<sup>(1)</sup>

El éxito en una restauración protésica de los dientes con tratamiento de conductos depende de la calidad estructural y estética de la restauración, de su adaptabilidad clínica y salud en los tejidos de soporte, además del pronóstico de la elaboración del muñón.<sup>(1)</sup>

La finalidad de las restauraciones intrarradiculares, es la de proporcionar una base sólida sobre la cual puede fabricarse la restauración final del diente.<sup>(1)</sup>

Sus funciones principales son:

Retención, refuerzo de la estructura dental remanente y reemplazo de la estructura dental faltante.<sup>(2)</sup>

En la actualidad se utilizan las restauraciones intrarradiculares como elementos accesorios que se fijan dentro del conducto radicular y son empleados para confeccionar muñones que serán recubiertos por una corona total.<sup>(2)</sup>

La rehabilitación de los dientes que necesitan tratamientos protésicos merece especial atención, ya que por lo general deben ser sometidos a ciertos procedimientos clínicos que les garanticen durabilidad.<sup>(3)</sup>

Muchas de estas reconstrucciones se realizan mediante una restauración intrarradicular, poste, espiga, perno, etc. Todos sinónimos de la estructura que propiamente reconstruirá la corona del diente.<sup>(4)</sup>

Una de las aplicaciones más recientes en la prótesis dental es el uso de resinas reforzadas con fibra de vidrio, carbono y circonio; como sistemas de restauraciones intrarradiculares y muñones para restaurar dientes que hayan sido tratados endodónticamente.<sup>(5)</sup>

El uso de restauraciones intrarradiculares permite mejor adhesión a los tejidos del diente y existen materiales hechos de resina que permiten la creación de un muñón-poste (monobloque) en un solo componente. Esta unión permite la distribución de las fuerzas de masticación a lo largo del diente, contribuyendo así al reforzamiento y durabilidad de la restauración.<sup>(5)</sup>

Recientemente no existían requisitos estéticos para muñones y restauraciones intrarradiculares, porque se usaban restauraciones de metal-porcelana o coronas cerámicas muy opacas. A partir de la aparición de restauraciones estéticas, semejantes al esmalte dental ha sido necesario definir los requisitos estéticos para muñones y restauraciones intrarradiculares; y éstos básicamente son: muñones semejantes en translucidez y tono similar a la dentina.<sup>(6)</sup>

El éxito alcanzado con la creación y uso de restauraciones estéticas en odontología se debe en gran parte a la necesidad y demanda demostrada por los pacientes por obtener cada vez más restauraciones que sean compatibles con la apariencia de los dientes naturales.<sup>(5)</sup>

Agradezco a la Mtra. María Luisa Cervantes Espinosa por la amable dedicación y tiempo invertido para la elaboración de esta tesina.

A la C D María de Lourdes Mendoza Ugalde por disponer su valioso tiempo, apoyo y aportación de sus conocimientos académicos que fueron fundamentales para este proyecto.

A mis profesores, por compartir conmigo sus conocimientos y su esfuerzo para seguir aportando sus conocimientos.

## II. ANTECEDENTES

Aproximadamente dos milenios atrás, se encontraron publicaciones acerca de restauraciones de dientes en combinación con restauraciones intrarradiculares y coronas. **Pierre Fauchard** graduado en Francia como primer Dentista en **1723**, reporta en un estudio (1747), que las restauraciones en oro y plata se mantenían en boca largos años sin desplazarse, debido a la implementación de aditamentos de retención intrarradicular.<sup>(6)</sup>

En **1749 Claude Houton** publicó el diseño de una corona con una restauración de oro que se colocaba dentro del conducto radicular.<sup>(8)</sup>

El **Dr. Black** fue uno de los pioneros en la utilización de dientes cerámicos elaborados con diferentes técnicas. Para la retención de las coronas protésicas se utilizaron desde maderos de naranjo hasta pines intrarradiculares de oro y plata. Debido al poco conocimiento de lo que se define como endoperio la mayoría de los tratamientos terminaban en fracaso, especialmente los retenedores de madera que al humedecerse se degradaban. Además se emplearon dientes de animales y humanos para reemplazar los perdidos en los pacientes con necesidades protésicas.<sup>(6)</sup>

La existencia de este tipo de reconstrucciones también es mencionada desde el **siglo XI** en la cultura de los **Shogun en Japón**, en donde se realizaban espigas de madera.<sup>(5)</sup>

**Jonhn Tomes (1847)** menciona los conceptos de diseño, longitud, y diámetro de la restauración intrarradicular en un artículo publicado en el *Dental Physiology and Surgery* que son los principios de fabricación muy similares a los conceptos actuales para la elaboración de restauraciones.<sup>(5)</sup>

En los **años setenta** las restauraciones intrarradiculares metálicas prefabricadas, se elaboraron con diversas formas y longitudes para utilizarla con amalgama de plata para realizar el muñón del diente a tratar.<sup>(4)</sup>

La dificultad de la técnica para la confección de un poste colado metálico perfecto y las frecuentes fracturas radiculares ocasionadas por la falta de resistencia del metal llevaron a la búsqueda de nuevas alternativas.<sup>(8)</sup>

**Lovell propuso en 1983**, la utilización de fibras de carbono sumergidas en una matriz de naturaleza orgánica para realizar la reconstrucción de dientes con tratamiento de conductos.<sup>(1)</sup>

**Duret en 1988** introdujo las restauraciones intrarradiculares de fibra reforzadas con carbono, a él se le debe la introducción de este tipo de materiales y propuso una técnica innovadora.<sup>(1)</sup> Definió las características del poste ideal, el cual debería presentar forma similar al volumen dental perdido, propiedades mecánicas similares a las de la dentina, exigir mínimo desgaste de la estructura dental, resistencia para soportar el impacto masticatorio y presentar módulo de elasticidad próximos a las estructura dental. Para cumplir esta necesidad surgieron restauraciones intrarradiculares no metálicas que por presentar diferentes características de las restauraciones metálicas poseen algunas ventajas tales como resistencia a la fatiga y a la corrosión, biocompatibilidad, estabilidad y preservación de la dentina radicular mejorando la integridad del diente remanente.<sup>(8)</sup>

**DG Purtón y J.A. Payne (1996)**, realizaron un estudio comparativo de las propiedades físicas entre las restauraciones intrarradiculares de fibra de carbono y de acero inoxidable, concluyendo que las restauraciones

preformadas de fibra de carbono presentaban mayor rigidez que los postes de acero inoxidable. <sup>(8)</sup>

**George Freedman (1996)**, realizó un trabajo de investigación rehabilitando dientes endodóticamente tratados con postes de fibra de carbono llegando a la conclusión que este tipo de restauraciones ofrecen un método resiliente altamente retentivo y conservador para restaurar dientes tratados endodóticamente. Ésta técnica corrobora la creación del monobloque, un sistema de ininterrumpida adhesión entre diente, cemento, poste, reconstrucción coronaria y corona. <sup>(8)</sup>

**Martelli en el año 2000**, introduce las restauraciones intrarradiculares con fibra de vidrio permitiendo así una adhesión a la dentina permanentemente, creándose un sistema muñón en un solo componente, conservando la estructura dental y distribuyendo las cargas masticatorias a lo largo del diente. <sup>(1)</sup>

Hasta el momento, los estudios clínicos han demostrado un buen comportamiento longitudinal. Los procedimientos estandarizados permiten la limitación de los errores, así como el ahorro de tiempo y costos respecto a las técnicas. La espera entre el final del tratamiento endodóptico y la restauración se puede reducir, lo que disminuye el riesgo de contaminación de los conductos preparados y de su obturación. <sup>(1)</sup>

### III. PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA

El proceso que lleva la elaboración de restauraciones intrarradiculares libres de metal, debe ser un tratamiento que el cirujano dentista domine a la perfección para brindar al paciente excelentes resultados y obtener armonía entre los dientes naturales y los dientes que serán sustituidos por medio de restauraciones estéticas.

La estabilidad, retención y estética, son características que en la actualidad se le exige a los diferentes tipos de restauraciones, que cada vez son más innovadoras y que deben proporcionar un buen funcionamiento del sistema estomatognático.

La ignorancia en la elaboración de los tratamientos y la utilización de los diferentes tipos de materiales es sin duda un reto al que nos enfrentamos día con día en el campo de la odontología. La elaboración de esta tesina es dar a conocer al profesionista una alternativa más sobre estos materiales y facilitar el manejo adecuado de estos.

#### **IV. JUSTIFICACIÓN**

La elaboración de restauraciones intrarradiculares libres de metal, es sin duda un reto para el cirujano dentista, por todas las adversidades que esto implica, que es llevar al paciente a una óptima estética y funcionalidad que son la clave en este tipo de tratamiento.

Se eligió la realización de esta tesina para dar a conocer las ventajas y desventajas, así como las características que nos brindan este tipo de materiales para cada tratamiento, y que se ha convertido en la principal demanda a la que se enfrenta el odontólogo.

## **V. OBJETIVOS**

### **OBJETIVO GENERAL**

Conocer mejores alternativas para la aplicación de reconstrucciones elaboradas por medio de métodos que nos brinden mayor estética y funcionalidad en caso en particular.

### **OBJETIVO ESPECÍFICO**

Conocer los diferentes tipos de materiales para la elaboración de restauraciones intrarradiculares que sean considerados en sus características con las del diente.

Investigar los riesgos y beneficios que se tienen al utilizar estos materiales y en que caso específicamente hacer uso de ellos.

Facilitar este tipo de técnicas por medio de restauraciones intrarradiculares prefabricadas para que se disminuya el tiempo de trabajo , logrando mayor aceptabilidad por parte del paciente.

# CAPÍTULO 1

## GENERALIDADES

### 1.1. Definición de las restauraciones intrarradiculares

La rehabilitación de los dientes tratados endodónticamente merece especial atención, ya que por lo general estas piezas deben ser sometidas a ciertos procedimientos clínicos que les garanticen durabilidad. El tratamiento de conductos no debilita los dientes, por tanto, no toda pieza tratada endodónticamente debe recibir una **RESTAURACIÓN INTRARRADICULAR (RI)** y una corona. Los dientes anteriores despulpados, pueden ser tratados simplemente con restauraciones que les devuelvan el tejido perdido (resina compuesta), siempre y cuando no falte gran cantidad de la corona o que por razones de estética se decida colocar una corona completa. Los dientes posteriores despulpados siempre serán tratados con cobertura coronal o con restauraciones adhesivas en el afán de mantener sus paredes unidas. Las RI serán utilizadas únicamente cuando necesitamos retener una restauración. En toda ocasión la corona artificial deberá abrazar la suficiente cantidad de tejido dentario, en altura y grosor, para hacer predecible el tratamiento y evitar así las fracturas.<sup>(3)</sup>

La dentina proporciona una base sólida para la restauración protésica y brinda la fuerza estructural del diente, esto depende de la cantidad, de su integridad y forma anatómica. Después del tratamiento de conductos, hay una pérdida considerable de este elemento, y es de gran importancia mantener su conservación para la retención de una restauración.<sup>(9)</sup>

-Como definición tenemos que una RI es un instrumento de restauración que se introduce dentro de la raíz del diente cuya finalidad, es la de proporcionar

una base sólida sobre la cual puede fabricarse la restauración final del diente.

Sus funciones principales son: retención, reemplazo de la estructura dental remanente y reemplazo de la estructura dental que ha sido dañada.<sup>(4)</sup>

Una RI también es conocida como:

- ❖ Espiga
- ❖ Perno
- ❖ Anclaje Intrarradicular
- ❖ Tornillo
- ❖ Poste
- ❖ Refuerzo Intrarradicular<sup>(3)</sup>

-Las RI están elaboradas de un material relativamente rígido que se coloca en la raíz de un diente no vital. Estas restauraciones pueden ser de metal o de otro tipo de material no metálico como las resinas que son usadas en la actualidad.<sup>(3)</sup>

-Existe otra definición en donde las RI se realizan como una técnica o procedimiento clínico de restauración parcial o total del muñón dental en su porción coronal, con fines protésicos, conservando al máximo los tejidos dentales remanentes.

Dicho procedimiento se lleva a cabo convencionalmente con las denominadas RI coladas que requieren de varias citas, o por medio de la

utilización de restauraciones prefabricadas, el cual es un procedimiento que no utiliza mucho tiempo.<sup>(6)</sup>

La restauración final incluye la combinación de algunos de estos elementos:

- ❖ Poste
- ❖ Muñón o núcleo.
- ❖ Restauración coronal<sup>(6)</sup>

Lloyd menciona que la búsqueda de la restauración ideal para dientes con tratamientos de conductos ha sido muy compleja por las variaciones anatómicas, extensión de la destrucción, posición del diente en la boca, cantidad de hueso remanente y función designada para el diente.<sup>(9)</sup>

## **1.2. Consideraciones para la selección de una restauración intrarradicular**

La función de las RI son las siguientes:

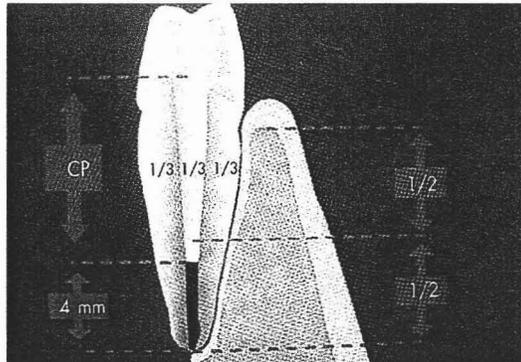
- Retener la restauración de la corona, conectándola a la raíz.
- Distribuir las fuerzas en el área radicular evitando su concentración en el área coronal.
- Transladar la superficie de soporte a zonas de contacto con el hueso alveolar.

La función principal de una RI es conectar la restauración de la corona a la porción radicular y no la de fortalecer al diente<sup>(11)</sup>

Las consideraciones que determinan la selección de una restauración intrarradicular son las siguientes:

### 1.2.1. Longitud de la raíz

Tanto la longitud de la raíz como su forma determinan la longitud de la restauración intrarradicular. Se ha demostrado que a mayor longitud de la RI, mejor la distribución del stress (Holmes 1996), siempre conservando de 3-5 mm para el sellado apical. Estudios in vitro muestran que las resinas reforzadas pueden compensar las fuerzas de masticación de la raíz de un diente. Igualmente en los molares con raíces cortas la utilización de más de una raíz aumentará la retención de la corona (Nissan 2001) <sup>(10)</sup> (Fig.1).

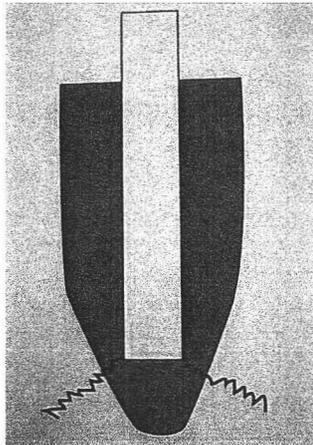


*Fig 1. Longitud óptima de la restauración intrarradicular.*

### 1.2.2. Diámetro de la restauración

Se debe conservar la máxima proporción de estructura dental sana, para la preparación de la RI. Se ha demostrado que un aumento en el diámetro en la restauración no aumenta significativamente la retención. Es necesario que el diámetro de la RI sea compatible con el diámetro de la dentina remanente y no disminuir esta estructura al punto de comprometer la raíz del diente.<sup>(10)</sup>

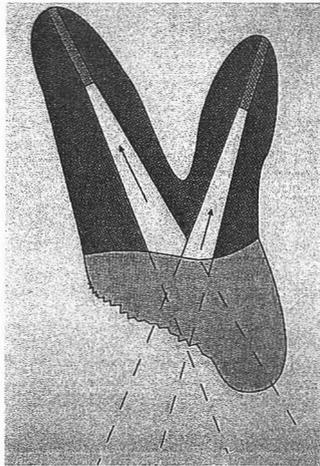
Por lo que respecta a su diámetro, Lawrence y col. indican que éste debe ser controlado para preservar la dentina radicular, reducir el potencial de perforación y favorecer la resistencia a la fractura<sup>(10)</sup> (Fig. 2 y 3).



*Fig 2. Tornillo de forma cilíndrica colocado en la raíz cónica, donde la incompatibilidad de formas puede inducir a la fractura radicular.*

### 1.2.3. Estructura coronal

Se ha demostrado que el uso de postes en dientes con destrucción moderada a severa de la corona, tiene una tasa de éxito de 90%, y se pueden usar postes de fibra de carbono cuando exista suficiente dentina remanente en la corona así como cuando exista destrucción moderada a severa de la corona clínica (Bergman 1989) <sup>(10)</sup> (Fig. 3).



*Fig. 3 Molar superior tratado endodónticamente con raíces divergentes y buen remanente coronal*

## 1.2.4. Composición de la restauración intrarradicular

Para asegurar el óptimo resultado, el material de la restauración debe tener propiedades físicas similares a la dentina, la capacidad de adhesión a la estructura dentaria, y también para producir poco stress sobre la estructura dentaria remanente (Fredrikson 1998) <sup>(10)</sup> Cuadro 1.

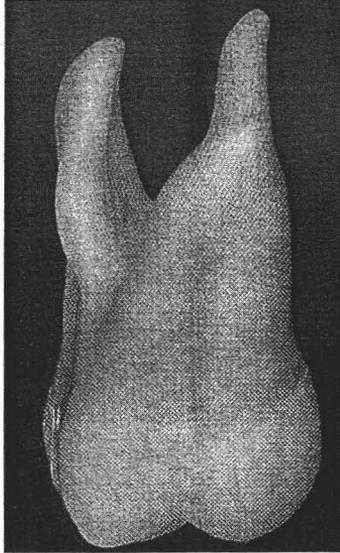
*Cuadro 1. Composición y propiedades de las Restauraciones Intrarradiculares.*

	Material	Indicaciones	Ventajas	Inconvenientes
Metálicos Acero inoxidable	Con níquel (ASM 300)		Propiedades físicas superiores; radiopaco; resistencia a los ácidos; resistencia a la corrosión.	Contenido de níquel (posible respuesta alérgica); color metálico.
	Sin níquel (ASM 400)	Uso general; particularmente adecuado para situaciones que precisan mucha firmeza.	Propiedades físicas superiores; radiopaco.	Poca resistencia a la corrosión; color metálico.
Titania	Titania comercialmente puro (99 %)		Firmeza moderada; biocompatibilidad.	Color metálico; no tan radiopaco como el acero inoxidable; difícil de cortar.
	Aleación Ti-Al-V		Propiedades físicas superiores; biocompatibilidad.	
o metálicos Cerámica	Policristales de circonio	Situaciones que requieren una estética perfecta; coronas completamente de cerámica.	Color del diente; transmisión de la luz; firmeza elevada.	Falta de resulta (los chinos a largo plazo).
Composite de polímeros de fibras	Fibras de carbono		Firmeza elevada; módulo de elasticidad igual al de la dentina.	Sin resultados clínicos a largo plazo; color oscuro; la interfase de la matriz de polímero de fibras se puede degradar.

## 1.2.5. Anatomía dentaria

Cada diente en boca posee diferentes características anatómicas, curvaturas radicales, ancho mesio distal; el diente puede tener variaciones anatómicas que pueden afectar la colocación de la RI. Es importante el uso de radiografías como elementos de diagnóstico que pueden ayudar para elegir el diámetro y longitud de la RI, y así evitar el riesgo de perforaciones. <sup>(10)</sup>

Es importante la forma del poste, y algunos autores sugieren que los postes paralelos logran mayor retención y mejor distribución de las fuerzas de oclusión (Pipko 1967) <sup>(10)</sup> (Fig. 4).



*Fig 4. Detalles anatómicos no evidenciados en radiografías periapicales.*

## 1.3. Clasificación de las restauraciones intrarradiculares

### 1.3.1. Clasificación por su material de elaboración

Las RI por el tipo de material se pueden clasificar en dos grupos básicos:

**METÁLICOS:** Titanio, Acero, Oro, Plata-Paladio, Cobre-Aluminio y Latón.

**Prefabricados:** Acero inoxidable y titanio

**Colados:** Oro tipo III o IV y Niquel-Cromo (evita galvanismo)

**NO METÁLICOS:** Cerámicos, Poliméricos y Biológicos.

#### 1.3.1.1. Restauraciones metálicas o vaciadas

Por mucho tiempo ha sido el método que se ha considerado el más confiable para reponer la estructura dental que se ha perdido.<sup>(10)</sup> Están representados por sistemas intraconducto de diferentes aleaciones metálicas, entre las que se encuentran:

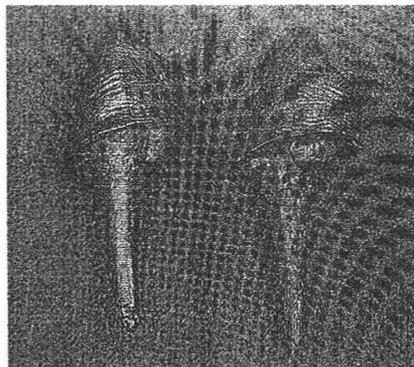
- Latón
- Acero
- Plata
- Paladio
- Aleaciones de oro
- Titanio<sup>(11)</sup>

Para la confección de RI metálicas se emplean dos técnicas: **la directa**, en la cual el conducto es copiado y la parte coronaria tallada directamente en la boca, y la **indirecta** que exige copiado de los conductos y porción coronaria remanente con elastómero, obteniendo un modelo sobre el cual los muñones son esculpidos en el laboratorio. Esta técnica es indicada cuando hay necesidad de confeccionar muñones artificiales con espiga para varios dientes o para dientes con raíces divergentes.<sup>(20)</sup>

Las RI más usadas son las de titanio puro o aleaciones de titanio con vanadio y aluminio, mientras que las de acero han perdido popularidad. Existen RI elaboradas a base de titanio y tienen muy buenas propiedades mecánicas, biocompatibilidad (la mejor que se pueda lograr con un metal), así como una adecuada adhesión con materiales de fijación resinosos. Como desventaja presenta una coloración oscura (propia de todos los postes metálicos).<sup>(11)</sup> CUADRO 2.

Debe evitarse el uso de aleaciones como el cobre-aluminio o la plata paladio, ya que éstas se oxidan en la boca, y los productos de corrosión pueden pigmentar la raíz y los tejidos gingivales subyacentes. Hay algunos estudios que mencionan que este tipo de materiales pueden ocasionar fracturas radiculares.<sup>(3)</sup>

Las RI metálicas tienen alta resistencia a la tracción, compresión y deformación (elevado módulo de elasticidad) características que no son tan beneficiosas como parecen, pues sobre todo la última aumenta la probabilidad de fractura radicular <sup>(3)</sup> (Fig. 5).



*Fig.5 Restauraciones Intrarradiculares metálicas, prefabricadas y coladas*

*CUADRO 2. Diferentes tipos de materiales metálicos para la elaboración de restauraciones intrarradiculares.*

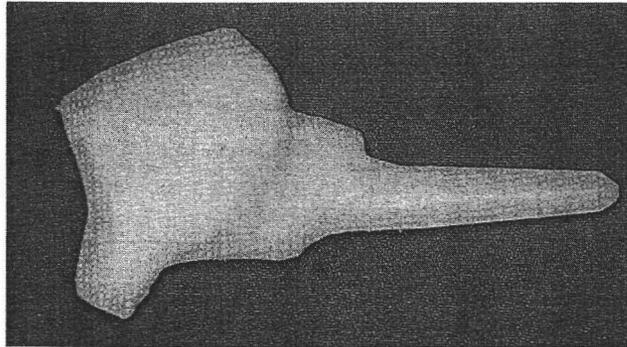
<b>MATERIAL</b>	<b>CARACTERÍSTICAS</b>
<b>TITANIO</b>	Son los más usados, pueden utilizarse solos o con aleaciones (vanadio y aluminio). Tienen buenas propiedades mecánicas y biocompatibilidad, Presentan adecuada adhesión con materiales de fijación como los adhesivos.
<b>COBRE-ALUMINIO</b>	Tienen alta resistencia a la tracción, compresión y deformación (alto módulo de elasticidad). Se oxidan en boca y pigmentan la raíz y los tejidos gingivales. Esa oxidación produce corrosión y se fracturan. Ocasionan fractura radicular.
<b>PLATA-PALADIO</b>	Presentan características similares a las restauraciones de cobre-aluminio.
<b>ORO Y LATÓN</b>	No son usados por su maleabilidad.
<b>LATÓN, NIQUEL Y CROMO</b>	Tienen alta resistencia a la tracción, compresión y deformación (alto módulo de elasticidad) provocan fractura radicular.

### 1.3.1.2. Restauraciones libres de metal

Entre las RI no metálicos tenemos:

- Cerámicas: (leucita y circonio).
- Poliméricos (Fibra de Vidrio, Fibra de Carbono, Resinas Epóxicas, Resinas Acetílicas).
- Biológicos (Orgánicos en hueso de bovino).

En la elaboración de este trabajo nos enfocaremos al estudio de las RI de circonio, fibra de vidrio y carbono (Fig. 6).



*Fig 6. Restauración Intrarradicular de Cerámica.*

Las RI de circonio tienen un módulo de elasticidad sumamente elevado, inclusive mayor a los metálicos. Por el contrario, las RI de fibra de vidrio y de carbono, tienen un módulo de elasticidad más parecido al de la dentina, y por tanto son los que menos posibilidades tienen de ocasionar fracturas radiculares.<sup>(3)</sup>

La industria ha propuesto las RI de materiales cerámicos, que han conseguido una buena difusión en la práctica clínica gracias a sus características estéticas y a su biocompatibilidad. A este grupo pertenecen las restauraciones preformadas de bióxido de circonio. Estas restauraciones permiten eliminar los problemas biológicos y estéticos, pero no resuelven los problemas estructurales de la reconstrucción por su rigidez intrínseca. De hecho, las RI extremadamente rígidos crean una concentración de tensión elevada y no uniforme que se descarga de manera irreversible sobre la estructura residual del diente.<sup>(3)</sup>

Las restauraciones libres de metal son colocadas en menos citas, y en menos tiempo de trabajo; además son menos invasivas para el diente en comparación con las restauraciones metálicas.<sup>(12)</sup>

Las RI de cerámica se han concebido para las reconstrucciones coronales de composite; sin embargo, cuando la cantidad de material es elevada, el composite no es lo suficientemente rígido como para soportar una corona solo de cerámica. Incluso en el caso de que las RI de óxido de circonio se silanicen y se cementsen con cementos de resina, presentan una baja adhesión a la dentina radicular después de ciclos térmicos y pruebas de carga dinámica.<sup>(3)</sup>

### 1.3.2. Por su forma de retención

Existen otra clasificación para las RI de acuerdo al tipo de retención:

- ❖ **Cónicos (liso, rugoso y atornillado):** Para este tipo de restauraciones se necesita una preparación muy conservadora por la forma natural del conducto radicular, ya que proporcionan poca retención.
- ❖ **Paralelos:** La preparación debe ser extensa sobre todo en la zona apical, para lograr una buena retención.
- ❖ **Híbridos:** Son más conservadores en la parte apical y también proporcionan buena retención.
- ❖ **Activos:** Se atomillan en la dentina lo cual brinda máxima retención, pero con peligro de una fractura vertical (por este motivo no deben forzarse).

- ❖ **Pasivos:** La retención de la restauración es básicamente por el cemento o la adhesión del poste a la dentina.
- ❖ **Lisos:** Son poco retentivos.
- ❖ **Estriados:** Son retentivos (candado mecánico para el cemento), pero requieren de mayor diámetro.
- ❖ **Largos:** Brindan mayor retención. Cuadro 3.

*Cuadro 3. Clasificación de las Restauraciones Intrarradiculares.*

Forma	No roscados	Roscados
Cónico en toda su longitud	Colado directo o indirecto	Dentatus Everest
Paralelo en toda su longitud (un solo diámetro)	Charlton Para <sup>2b</sup> Combinación colada (G)	Kurer crown saver Kurer anchor
Paralelo en toda su longitud (dos diámetros)	Schenker <sup>1b</sup>	
Paralelo en casi toda su longitud (uniforme al final)	Para <sup>2b</sup>	Dentatus

### 1.3.3. Por su método de fabricación:

- **RI Prefabricadas (estéticas):** Son restauraciones que se colocan prácticamente y tienen menos costo.

En algunos casos son menos agresivos para los tejidos dentales. Una de sus principales ventajas es que permiten el uso de resinas para la reconstrucción del muñón estético, el cual puede ser colocado en una sola cita, reduciendo así los costos de laboratorio y tiempo invertido en el procedimiento restaurador.<sup>(3)</sup>

- RI Individuales (metálicas): Son restauraciones más invasivas para los dientes y como resultado una falta de estética y desarmonía en cuanto ajuste. Se utilizan técnicas de laboratorio e implican más tiempo.<sup>(3)</sup>

(Cuadro 4)

*Ccuadro 4. A continuación se presenta la clasificación de los diferentes tipos de restauraciones intrarradiculares de acuerdo a su material, forma y superficie.*

<b>MATERIAL</b>	<b>FORMA</b>	<b>SUPERFICIE</b>
Metálicos(Titanio, Acero,Oro, Paladio)	Cilíndricos	Lisos
Cerámicos(Circonio)	Cónicos	Estriados
Resinas (Fibra de vidrio, Fibra de carbono)	Combinados	Combinados

#### **1.4. Ventajas y desventajas de las restauraciones intrarradiculares libres de metal**

Por lo general este tipo de materiales están en proceso de investigación por sus propiedades en su modalidad de restauración definitiva.<sup>(14)</sup>

### **Ventajas:**

- Facilidad de uso y disponibilidad inmediata.
- Diversidad en el tamaño.
- En conductos delgados su adaptación es buena.
- Menor tiempo clínico que los postes vaciados, puesto que pueden colocarse en una sesión.
- Posibilidad de utilizarlos en urgencias.
- Su costo es menor.
- Ausencia de fenómenos de corrosión que pueden afectar la dentina.
- Menor riesgo a la fractura.
- Adhesión a la estructura dentaria.
- Fácil de retirar del conducto radicular en comparación a las RI metálicas.
- Baja conductividad térmica y eléctrica.
- Alta resistencia a la tensión y a la flexión.
- Mayor estética, función y compatibilidad.<sup>(10,11)</sup>

### **Desventajas:**

- Los RI de forma cilíndrica requieren de gran profundidad en conductos cónicos.
- Falta de adaptabilidad ya que el conducto debe adaptarse a la forma del poste y no el poste adaptarlo a la forma del conducto.
- Necesidad de otro tipo de material para la construcción del muñón, debido a que existen reacciones químicas entre el muñón y la RI cuando son de diferente material.
- Su aplicación es limitada cuando una gran cantidad de diente se ha perdido.

No existe diseño adecuado para todo tipo de conductos.

- La gran cantidad de materiales dificulta la selección adecuada.
- Menores propiedades sobre las fuerzas de cizalla.<sup>(10)</sup>

### **1.5. Indicaciones y contraindicaciones de las restauraciones intrarradiculares libres de metal**

#### **Indicaciones:**

- Dientes anteriores cuando faltan las dos paredes proximales o una de ellas y la pared labial no se encuentra o esta muy debilitada.
- En dientes posteriores cuando faltan dos o más paredes adyacentes.
- Dientes unirradiculares con conductos rectos y de longitud considerable, incisivos inferiores (con ciertas limitaciones por su forma y volumen radicular estrecho), los cuales podrán llevar de calibre mínimo y con una cuidadosa técnica de preparación de espacio.
- En dientes multirradiculares donde las raíces son de mayor volumen (longitud, grosor y dirección).<sup>(8)</sup>
- Estàn indicados tomando en cuenta que se deben realizar en dentina sana.
- Cuando existen caries, fracturas o restauraciones anteriores subgingivales, y no se tiene tejido remanente, se debe someter el diente a un alargamiento de corona, por medio de cirugía preprotésica, para lograr exponer la cantidad de tejido suficiente.<sup>(4)</sup>

- Debe existir por lo menos 1mm de altura, en sentido coronal, a partir de la línea de terminación. Algunos autores hablan hasta de 2 mm.<sup>(8)</sup>
- Desde la pared del conducto, hasta la pared externa de la preparación, debe haber por lo menos 1 mm de grosor.
- La preparación debe ser lo más paralela posible.<sup>(8)</sup>
- En la unión del muñón falso con el muñón remanente de dentina, debe prepararse una unión tope para que esta unión no sea deslizante, para evitar que en cualquier instancia, el muñón en su porción artificial se intruya en la raíz.<sup>(8)</sup>
- Todos los procedimientos anteriores se deben realizar en dentina que este en buenas condiciones.<sup>(8)</sup>
- Cuando existen caries, fracturas o restauraciones anteriores subgingivales, y no se tiene tejido remanente, se debe someter el diente a un alargamiento de corona, por medio de cirugía preprotésica, para lograr exponer la cantidad de tejido suficiente.<sup>(4)</sup>

**Contraindicaciones:**

- Hay que tener siempre presente que con las RI preformadas lo que se hace es adaptar la raíz a la forma de la restauración y no a la inversa, como ocurre con los procedimientos de colado donde lo que se adapta es la RI.<sup>(10)</sup>
- Existirán casos en donde por cuestiones anatómicas de la raíz y del conducto (curvaturas, escasa longitud, forma o conicidad exagerada, etc.) será imposible realizar correctamente el procedimiento. En estos casos seguramente será más adecuada la selección de una RI metálica.<sup>(10)</sup>

## **CAPÍTULO 2**

### **RESTAURACIONES INTRARRADICULARES LIBRES DE METAL**

#### **2.1. Características de las restauraciones intrarradiculares**

Una RI debe proporcionar una máxima resistencia frente a la aparición de fracturas radiculares y, al mismo tiempo, ofrecer una buena retención entre la raíz y el muñón. En los dientes con tratamientos de conductos, la fractura radicular constituye un problema importante que se asocia a la pérdida de los dientes.<sup>(20)</sup>

De igual manera, se ha demostrado que el acceso endodóntico, más los procedimientos de instrumentación, le restan al diente un 5% de rigidez, mientras que una cavidad oclusal le resta un 20%, una cavidad mesio-oclusal o disto-oclusal un 46% y una cavidad mesio-ocluso-distal un 63%, resultados que dejan claro, que es la pérdida de la sustancia dentaria lo que debilita a los dientes y no es tratamiento de conductos por sí mismo.<sup>(3)</sup>

Las RI resistentes a la deformación o la flexión permanente, también protegen la integridad de los márgenes de la corona, con lo que aumenta el riesgo de fractura tanto del muñón como la RI. A su vez, esto puede causar la pérdida de la restauración o, también la aparición de una caries devastadora.<sup>(20)</sup>

Idealmente una RI debe tener las siguientes características:

- Forma similar al volumen dental perdido.
- Propiedades mecánicas similares a la dentina.
- Mínimo desgaste al prepararlo.
- Resistentes.
- Módulo de elasticidad similar a dentina (no más de 4-5 veces).
- Resistentes a la fatiga.
- No corrosivos.
- Biocompatibles.
- Retención intrarradicular adecuada.
- Retención máxima del muñón y la corona.<sup>(12)</sup>

Respecto a los módulos de flexibilidad encontramos que la dentina tiene aproximadamente 18 Mpa, las fibras (carbono, cuarzo y vidrio) varían desde 29 hasta 50 Mpa, el titanio 110 Mpa, el acero inoxidable 193 Mpa y la circonia 220 Mpa.<sup>(12)</sup> Esta característica es importante, ya que de acuerdo al módulo de elasticidad de la dentina, existen materiales innovadores que tienen éstas propiedades y por lo tanto hay una disminución en el número de fracturas radiculares por la ayuda de estos materiales para la rehabilitación protésica. (todas las RI cuentan con características similares para brindar buen funcionamiento protésico).<sup>(12)</sup>

## 2.2 Diseño

La labor del odontólogo es elegir el que más se adapte a sus necesidades. A continuación se dará su descripción:

### 2.2.1. Forma:

Las RI se pueden clasificar en dos formas: en cónicas y paralelas. Una característica muy importante en el proceso de rehabilitación es no aumentar el diámetro del conducto, porque disminuye la retención y desalojo de la restauración.<sup>(9)</sup>

Siempre se debe preferir un sistema de RI paralelas antes que uno de forma cónica, por varias razones: El objetivo más importantes a considerar en la selección de una RI es la retención y la distribución de fuerzas oclusales. Las RI metálicas paralelas distribuyen las cargas funcionales a la raíz de una manera más pasiva que las RI de forma cónica. Estudios fotoelásticos clásicos efectuados en RI metálicas demostraron que las RI de forma cónica actúan como una cuña y ejercen en la estructura dental fuerzas laterales significativas que ocasionan la aparición de fracturas radiculares verticales.<sup>(19)</sup>

Las RI paralelas son más retentivas que las cónicas, porque distribuyen las fuerzas favorablemente. Las RI paralelas cuentan con una capa amortiguadora formada por el agente cementante y/o gutapercha que rodea a las restauraciones paralelas.

Por el contrario, las restauraciones cónicas, están íntimamente adosadas a las paredes del conducto. Por esta última característica, es muy difícil retirarlas cuando hay que hacer un retratamiento endodóntico, en cambio las RI paralelas después de romper el cemento, son fácilmente retiradas mediante movimientos giratorios, cosa que no se puede hacer con una RI cónica, porque se correría el riesgo de fracturar la raíz, por su adhesión al diente.<sup>(3)</sup>

Los fracasos de las RI cónicas pueden ser fracturas radiculares, lo que por lo general vuelve al diente intratable, mientras que la manera de fracaso de las RI paralelas, es el desalojo del conducto.<sup>(3)</sup>

### **2.2.2. Diámetro:**

Las RI deben tener un diámetro mínimo para ser suficientemente resistentes y no deformarse, pero el diseño de la restauración también contribuye a la fatiga de la misma e incluso un poste muy ancho se puede fracturar si esta mal diseñado. Las RI más anchas proporcionan una mejor retención y su uso implica que la dentina radicular va a ser más fina y débil, lo que puede favorecer las fracturas. Las probabilidades de una fractura aumentan si la restauración esta mal diseñada por ese motivo se debe buscar la restauración con el diámetro mínimo que sea compatible con una retención y una resistencia adecuada.<sup>(19)</sup>

### **2.2.3. Longitud:**

La longitud tiene mucha importancia, ya que con este principio se basa la retención de las RI para las preparaciones en las cuales se colocarán las coronas.<sup>(19)</sup> Las RI de mayor longitud proporcionan mejor retención y distribución de tensiones durante el funcionamiento de cualquier tipo de

restauración. Por desgracia al aumentar la longitud también aumentan las tensiones durante la colocación, especialmente con las RI cilíndricas. Su uso es cuestionado por algunos autores ya que atribuyen que esta forma causa tensiones en la dentina, lo cual puede llevar a la fractura radicular, y por esta razón su uso es cuestionado.<sup>(3)</sup>

Aunque las RI largas dan mejores resultados, su longitud suele verse restringida por la necesidad de dejar una mínima parte de raíz obturada. No existe unanimidad sobre la longitud mínima de la obturación radicular que debe quedar en la parte apical de la raíz, se han propuesto longitudes entre 3 mm y 4 mm.<sup>(19)</sup>

No existen datos clínicos fidedignos sobre los cuales se puedan apoyar, pero parece que si la obturación apical mide menos de 3mm aumentan las probabilidades de alteraciones periapicales. La obturación intrarradicular debe tener una longitud mínima de 3 mm, y de ser posible debe ser tan larga como lo permita la longitud mínima aceptable de la RI.<sup>(19)</sup>

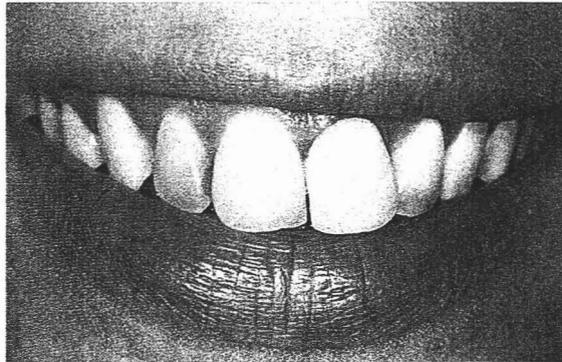
La morfología radicular también influye en la longitud de la RI. La longitud y el diámetro de la restauración están limitados por el grado y la situación de la curvatura radicular, por la sección y la forma de la raíz.<sup>(19)</sup>

Se han propuesto muchos criterios diferentes para determinar la longitud de las RI, como diversas fracciones de la longitud radicular como:  $1/3$ ,  $1/2$  y  $2/3$ . En dientes con pérdida de soporte periodontal, la RI debe extenderse apicalmente hasta el hueso alveolar. Se debe valorar cuidadosamente la longitud necesaria para la retención, en dientes que reciben fuertes cargas oclusales, porque en algunos casos no son favorables para la restauración y por lo tanto puede descementarse hasta una RI que sea de longitud larga, pero si la carga oclusal es mínima basta con una RI que sea corta. (En

ocasiones la raíz del diente no mide lo suficiente como para colocar una RI y una obturación puede ser no conveniente, por lo tanto hay que considerar la longitud de la restauración o la medida de la obturación radicular, ésta elección se basa en el juicio clínico de cada odontólogo.<sup>(19)</sup>

### 2.3. Consideraciones estéticas

Los procedimientos actuales permiten fabricar restauraciones para corona total elaboradas a base de materiales cerámicos con resultados muy estéticos y que no contienen ningún tipo de subestructura metálica. Estas restauraciones tienen un color y una vitalidad naturales y no la opacidad, los tonos, el color grisáceo ni el brillo artificial de los metales o de los agentes opacadores <sup>(20)</sup> Fig 8.

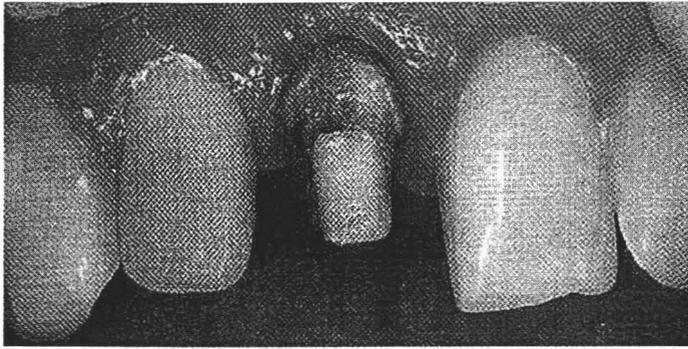


*Fig. 8 Aspecto antiestético de una prótesis metal porcelana.*

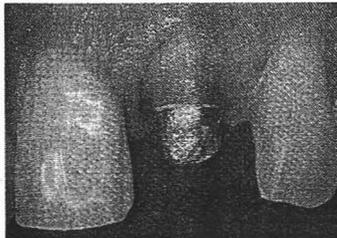
Gracias a la aparición de los materiales blancos o del color del diente para fabricar muñones y RI, en la actualidad es posible llevar a cabo una restauración estética de los dientes no vitales.<sup>(20)</sup>

Algunos clínicos han tenido muy en cuenta el color de este tipo de restauraciones, especialmente en Norteamérica y en Europa Central. Estos sostenían que, en caso de realizar una corona sólo de cerámica en los sectores anteriores, el color oscuro de las restauraciones hechas de metal antiguamente y el muñón protésico era muy visible en la zona vestibular, lo cual podría influir en forma negativa el resultado estético final.<sup>(1)</sup>

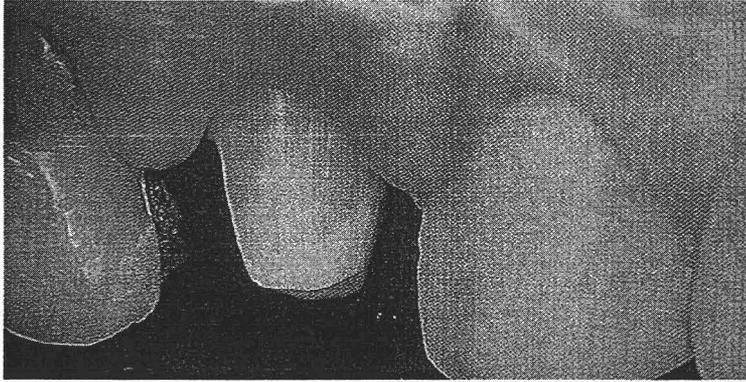
Las RI con muñón de carbono, de circonio o con resina composite reforzados con fibra de vidrio son clínicamente estéticos. En el caso de problemas estéticos, la selección de la restauración dependerá de la evaluación de las propiedades físicas deseadas (en relación con la estructura dental remanente) y de la estimación de la posible necesidad de un futuro retratamiento endodóntico<sup>(20)</sup> (Fig. 9, 10 y 11).



*Fig. 9 Diente 11 restaurado con muñón de composite.*



*Fig. 10 Diente 21 Diseño de refuerzo correcto en la preparación metal-cerámica.*



*Fig. 11 Diente 15 con núcleo cerámico cementado.*

Las restauraciones de circonio son muy radiopacos y se visualizan bien en las radiografías, pero son más rígidos que la dentina. Por lo tanto, el circonio puede considerarse un equivalente estético a los pernos metálicos prefabricados. El circonio es muy duro y no es posible recortarlo en el interior del conducto, por lo tanto debe recortarse antes de la cementación.<sup>(20)</sup>

Las RI metálicas y las de fibra de carbono no son estéticos, por lo tanto no deben usarse en restauraciones en donde sea importante este aspecto.

Este tipo de restauraciones tienen un color negro o metálico que puede transparentarse a través de la encía, la estructura dental o las restauraciones de cerámica. Están indicados en los dientes que van a ser restaurados con coronas de oro o de metal porcelana. En estos casos, la selección de la restauración dependerá de las características físicas antes mencionadas, así como de otros aspectos de radiopacidad y biocompatibilidad.<sup>(20)</sup>

Las RI de acero inoxidable, metal colado y circonio son muy radiopacas. La radiopacidad de las restauraciones de titanio es similar a la gutapercha condensada.<sup>(20)</sup>

En un intento de hacer penetrar la luz en el interior del conducto radicular, para que de este modo se mejore el método de polimerización de los materiales adhesivos se han introducido este tipo de materiales.<sup>(1)</sup>

## **2.4. Composición, macroestructura, microestructura y morfología**

La característica física peculiar de las RI de fibra, que van desde los postes de carbono, hasta los más recientes, es su módulo de elasticidad, muy similar a la dentina.<sup>(1)</sup>

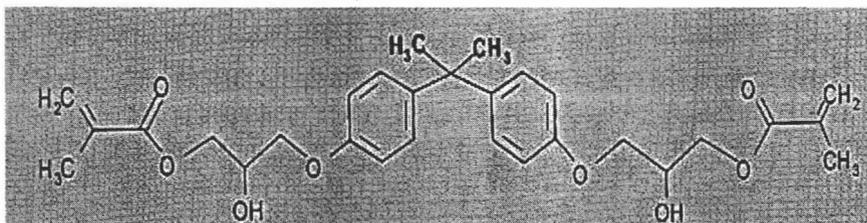
Este parámetro determina un comportamiento de las RI de fibra muy parecido a la estructura dentaria y, por tanto, reduce la transmisión de tensión sobre las paredes radiculares, lo que evita una posible fractura longitudinal.<sup>(1)</sup>

**Fredman** sostiene que una restauración de fibra de carbono distribuye menos tensión que cualquier RI metálica.<sup>(1)</sup>

**2.4.1. Macro y microestructura:** Las RI libres de metal están formadas por una matriz de resina que contiene diferentes tipos de fibras de refuerzo. La microestructura se basa en el diámetro de las fibras individuales, en su densidad, en la calidad de adhesión entre las fibras y la matriz de resina, y en la calidad de la superficie externa de la RI.<sup>(1)</sup>

**2.4.2. Matriz:** La matriz de resina que engloba las fibras de refuerzo, representada en las primeras RI de fibra de carbono, aproximadamente el 36% del peso de la estructura. La matriz de resina será constituida en la mayor parte de estas restauraciones por una resina epoxi o por sus derivados y, en algunos casos, por radioopacadores.<sup>(1)</sup>

La resina epoxi tiene la peculiaridad de unirse mediante radicales libres comunes a la resina BIS-GMA, que es un componente predominante de los sistemas de cementado adhesivo. Para realizar la condensación de este tipo de materiales se introduce el material en el horno durante 3 h a 90° C y otras a 3 h a 170° C presión constante, seguido todo esto de un enfriamiento lento (Fig. 12).

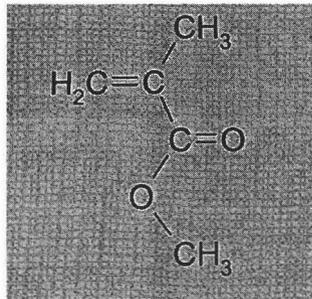


*Fig. 12 Molécula de BIS GMA.*

Se desconoce la composición de la matriz actual de las restauraciones reforzadas con fibra, que está protegida por el secreto industrial, aunque

contiene radicales libres amina que permiten la unión química con las resinas BIS-GMA y constituyen los sistemas adhesivos de cementando.<sup>(1)</sup>

Se han fabricado y comercializado algunas RI de fibra de carbono con matriz de resina diferente, pero no oficial, ni específicamente declarada. En diversos estudios se han observado burbujas y espacios entre las fibras y la matriz, que son especialmente frecuentes si se utiliza polimetilmetacrilato (PMMA) en forma de mezcla polvo / líquido. Estos defectos tienden a reducir la resistencia de los productos <sup>(1)</sup> (Fig. 13).



*Fig. 13 Molécula de Metilmetacrilato.*

Cabe esperar que los tipos de RI con mayores imperfecciones en la matriz presentan una estructura menos compacta y uniforme y, por tanto, más débil y menos resistente a la tensión que genera la carga. Entre los defectos posibles, resultan evidentes tanto las macroporosidades, visibles a simple vista o, como mínimo, con el microscopio óptico a bajo aumento, como las micro burbujas o los espacios, detectables dentro de la matriz mediante el microscópico eléctrico de barrido.<sup>(18)</sup>

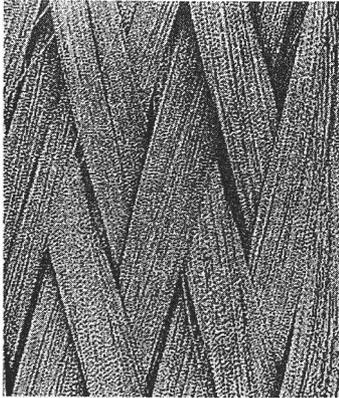
Se considera que la radiopacidad de las RI de fibra es una característica importante desde el punto de vista clínico.

Los profesionales consideraron la falta de radiopacidad de las primeras restauraciones de fibra como una limitación de la técnica. Para eliminar este obstáculo radiográfico y clínico, se han propuesto restauraciones con un núcleo de titanio y cementos de resina con diferente grado de radiopacidad mediante la adición de partículas de bario, aunque esto conlleva a un aumento de viscosidad.<sup>(18)</sup>

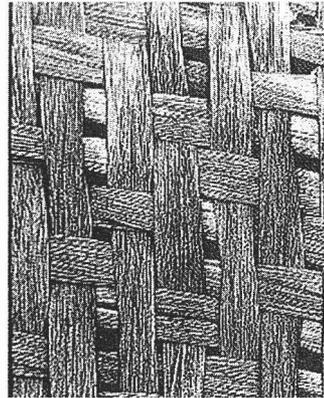
Para satisfacer las exigencias clínicas de la profesión, se han introducido en el mercado RI traslúcidas radiopacas tanto de carbono como de cuarzo.<sup>(18)</sup>

**2.4.3. Fibras:** Las RI están formadas por fibras que forman su sistema maestro. En odontología se han empleado diferentes fibras sintéticas para mejorar las propiedades mecánicas de las resinas utilizadas en el ámbito protésico.<sup>(1)</sup>

**Vallittu** realizó una amplia revisión, en donde reveló el interés dirigido especialmente al refuerzo de resinas para bases protésicas. Las fibras sintéticas estudiadas fueron; las fibras de vidrio, que han representado el sistema más común de refuerzo de las matrices poliméricas, y ya en la década de 1960 se estudiaron como refuerzos de resinas para bases protésicas. Las fibras de vidrio están disponibles en diferentes composiciones químicas: las fibras comunes son de sílice (cerca del 50-60% SiO<sub>2</sub>) y contienen otros óxidos (calcio, boro, sodio, aluminio, hierro, etc). Las fibras de vidrio y polietileno son las más estéticas y se pueden utilizar ampliamente<sup>(18)</sup> (Fig. 14 y 15).



*Fig. 14 Fibras entrelazadas o mallas*



*Fig. 15 Fibras entrecruzadas*

Las fibras de carbono que poseen las mejores propiedades mecánicas, son antiestéticas, por tanto, no son muy aconsejables. Para utilizarse, primero deben opacarse.<sup>(18)</sup>

Todos los polímeros reforzados con fibras han demostrado un aumento significativo de las propiedades mecánicas, como el módulo elástico, la resistencia a la fractura y la resiliencia.<sup>(18)</sup>

Los materiales compuestos fibra/resina, entre los cuales se hallan las RI, demuestran la máxima resistencia a la tensión cuando ésta sólo se encuentra soportada por las fibras, por ello, este tipo de materiales es muy importante.<sup>(18)</sup>

Cualquier dirección de las fibras que se aleje del eje longitudinal de la RI, da como resultado una transferencia de cargas a la matriz. Por ello, las RI de fibras paralelas deberían, al menos en teoría ofrecer mejores resultados que las de fibras oblicuas. Las cargas a la matriz pueden ser, sobre todo, por

compresión, en caso de que las fuerzas sean directas, oblicuas o transversales con respecto al eje longitudinal. Como el perno está compuesto de fibras muy rígidas y de resina menos rígida, en el seno de esta última se determinan tensiones no homogéneas. Dichas tensiones son mínimas en las regiones equidistantes de las fibras y máximas en la zona inmediatamente adyacente a las mismas fibras.<sup>(18)</sup>

Las tensiones elevadas en la interfase fibra / resina son responsables de un comportamiento anelástico progresivo, que surge como consecuencia de separaciones de la interfase, deformaciones plásticas de la matriz y formación de microgrietas en la resina (microcracking). Por este motivo, las RI con una elevada densidad de fibras son por lo general más resistentes que las que contienen menos fibras.<sup>(1)</sup>

**2.4.4. Unión:** En algunos casos este tipo de materiales pueden presentar superficies rugosas, ya que son tratados con un agente de unión o composición desconocido. La resistencia de la unión no es elevada y resulta suficiente para impedir el deshilachado de las restauraciones, por separación de las fibras de la matriz, durante las cargas funcionales y parafuncionales. Por otro lado el tipo de unión permite la fácil eliminación de la RI cementadas en el conducto radicular, y esto es posible por la separación de las fibras de la matriz.<sup>(1)</sup>

**2.4.5. Superficie de la restauración:** Microscópicamente la superficie de las RI parecen lisas. El tratamiento para la superficie del material se realiza antes del cementado, el cual consiste en la colocación de un silano o bien adhesivo. Algunos fabricantes de sistemas adhesivos sugieren que silanice la superficie del perno (Monobond, Vivadent, etc.), mientras que otros aconsejan aplicar la solución priming/adhesivo del sistema onebottle.<sup>(1)</sup>

## **2.5. Restauraciones Intrarradiculares Estéticas**

La longevidad de los dientes tratados endodónticamente ha sido aumentada, gracias a las técnicas realizadas por los odontólogos en el campo de la endodoncia y la odontología restauradora, es por esto que se ha reportado que gracias a estas técnicas, los dientes han recobrado su función con ayuda de dispositivos intrarradiculares (Turner CH 1992).<sup>(10)</sup>

Hoy en día se poseen varios recursos para restaurar un diente tratado endodónticamente, una de estas opciones es el uso de RI metálicos prefabricados, RI de fibra circonio, fibra de carbono y de fibra de vidrio (Melo 2004).<sup>(10)</sup>

### **2.5.1. Restauraciones Intrarradiculares de Fibra de Circonio**

Para la reconstrucción de muñones individuales, sobre la RI endodóntica de circonio una solución ideal nos ofrece la cerámica de inyección con óxido circonio IPS Empress Cosmopost.<sup>(14)</sup>

Este sistema puede ser colocado con un cemento de composite translúcido y un agente adhesivo dentinario. El diente puede reconstruirse con un material de polimerización química. Esta opción se recomienda para aquellos casos en donde este conservado al menos, un tercio de la corona natural y las partes restantes del muñón que estén reforzadas por el perno translúcido puedan ser restauradas solo con composite. La ventaja de esta opción es que la reconstrucción del perno y el muñón se podrán llevar a cabo en una sola cita sin procedimientos de laboratorio adicionales.<sup>(14)</sup>

Para la cementación se recomienda un cemento de polimerización dual. Éste ofrece la ventaja de que después de cementado se puede fotopolimerizar el

borde gingival, mientras que la polimerización del cemento donde no llega la luz, se produce dependiendo de la temperatura ambiente en aproximadamente 10-15 minutos a partir del inicio de la mezcla. También se pueden utilizar cementos convencionales (cementos de fosfato, cementos híbridos, cementos autocurables o ionómeros de vidrio).<sup>(14)</sup>

Las desventajas de este material son:

Alto costo, dureza, difícil de manipulación y demasiado rigidez. Ejemplos de marcas comerciales: Cosmopost (Ivoclar) y Cerapost (Brasseler).<sup>(14)</sup>

### **2.5.2. Restauraciones Intrarradiculares de Fibra vidrio**

Originalmente, las resinas reforzadas con fibra de vidrio fueron utilizadas como componentes estructurales para varios usos odontológicos como estructuras metálicas de prótesis, en dentaduras a base de resina (polimetacrilato), retenedores ortodónticos y férulas. Actualmente estos materiales se están utilizando para prótesis fijas, onlays, carillas y recientemente restauraciones intrarradiculares.<sup>(5)</sup>

El sistema fue recientemente incorporado al mercado, en postes diseñados lisos y cónicos, capaces de transmitir la luz a través de ellos. Las RI son fabricadas con fibras de vidrio longitudinales que circundan en una matriz de BIS-GMA. La RI permite ser adherida a la estructura dental (mediante un sistema adhesivo), dando como resultado un monobloque de resina adherida al poste y al muñón. El matiz claro de estos postes los hace apropiados para los casos en los cuales la estética es crítica y necesaria.<sup>(5)</sup>

**Ventajas:**

- Reconstrucción completa corono-radicular en una sola sesión clínica.
- Ausencia de los fenómenos de corrosión que pueden originar filtraciones en la dentina radicular. Producidos por los postes metálicos.
- Homogeneidad mecánica y química de los diferentes componentes de reconstrucción (restauración intrarradicular, cemento de composite, material restaurador).
- Adhesión a la estructura dentaria.
- Preparación más conservadora.
- Fácil remoción en comparación con las restauraciones metálicas.
- Baja conductividad térmica y eléctrica.
- Alta resistencia a la tensión y flexión.
- Estética.<sup>(5)</sup>

**Desventaja:**

- Tienen menores propiedades mecánicas, sobre todo a las fuerzas de cizalla.<sup>(5)</sup>
- Según Sedano (2001) este tipo de restauraciones presentan fibras que representan del 60 al 70% del volumen y mejoran la resistencia.<sup>(5)</sup>
- Las RI de fibra de vidrio permiten la transmisión de la luz, permitiendo el uso de cementos duales (Bottino 2001).<sup>(5)</sup>

### **Indicaciones:**

- Para restauraciones unitarias, que conlleve gran parte de estructura coronal.
- Cuando exista la necesidad de retención adicional.
- Cuando la morfología de la raíz no permita la preparación adecuada para recibir otro tipo de restauración (Melo 2001).<sup>(5)</sup>

### **Contraindicaciones:**

Prótesis con conductos elípticos.<sup>(5)</sup>

### **2.5.3. Restauraciones Intrarradiculares de Fibra de carbono**

Numerosos estudios clínicos muestran que el porcentaje de fisuras o fracturas radiculares causados por las RI metálicas no es raro. Estos fenómenos se deben no solo al volumen y a la forma del poste sino también a la diferencia de comportamiento entre sistemas retentivos metálicos y la dentina de la raíz. Las RI de fibra de carbono, introducidos hace algunos años, están a la disposición del profesional como alternativa a las RI de aleaciones metálicas.<sup>(1)</sup>

Estas RI están compuestas de un material composite cuyas fibras de carbono unidireccionales, conocidas como de "alta resistencia", representan el soporte, mientras que la matriz orgánica es de tipo epoxi o éster de vinilo, así la proporción de fibras con respecto al volumen es de 60 a 70%. Estas RI están diseñadas para ser cementadas con técnica de fijación adhesivas Dual (resina autocurable p.ej. Variolink).<sup>(14)</sup>

Así, las RI de resina reforzada con fibras de carbono, C-Post o Composipost, constituyen el primer sistema de RI prefabricadas con resinas reforzadas. Este es el único material que ha sido ampliamente investigado, y se ha demostrado que estas restauraciones debido al arreglo longitudinal de las fibras de carbono en la matriz de resina, proveen un módulo similar a la dentina, lo que contribuye una mejor distribución de fuerzas a lo largo del diente. Este material es biocompatible, resistente a la corrosión y permite la adhesión a la dentina y a las resinas.<sup>(3)</sup>

Las primeras restauraciones, fueron originalmente de color oscuro comprometiendo en algunos casos la estética. Como consecuencia el fabricante ha creado varias versiones estéticas de estas restauraciones U.M. Aesthetic-Plus (Bisco, Inc), Aesthetic-Plus (Bisco, Inc) y Light-Post.<sup>(3)</sup>

Las primeras dos restauraciones son blancas, una es paralela y la otra cónica, y el último Light Post, es transparentes, capaz de transmitir luz, y de forma cónica. Hasta el momento, ésta última generación carece de estudios clínicos y de investigación científica.<sup>(3)</sup>

#### **Desventajas:**

- Ausencia de fenómenos de corrosión que pueden ocasionar filtraciones y alteraciones de dentina radicular, producidos por las RI metálicas.
- Reconstrucción completa corono-radicular asociada a un composite en una sola sesión clínica.
- Homogeneidad mecánica y química de los diferentes componentes de la reconstrucción (RI, cemento de composite, material restaurador).
- Comportamiento mecánico que limita los riesgos de fractura.<sup>(14)</sup>

# **CAPÍTULO 3**

## **TÉCNICAS DE ELABORACIÓN DE LAS RESTAURACIONES INTRARRADICULARES LIBRES DE METAL**

Dentro de las RI cerámicas encontramos las que son elaboradas mediante cerámica vaciada (Dicor) o por cerámica de inyección con óxido de circonio (IPS Empress).<sup>(4)</sup>

### **3.1. Técnica vaciada**

#### **3.1.1. Procedimiento:**

- Para la elaboración de una RI de cerámica vaciada se requiere:
- Tomar una impresión del diente preparado y del conducto.
- Obtener el modelo de trabajo.
- Modelar en cera la RI.
- Colocarla en vidrio según el método de desplazamiento de cera, este vidrio bruto se ceramiza mediante tratamiento térmico.
- Adaptar el color mediante diversos procesos de coloreado.<sup>(4)</sup>

### **3.1.2. Composición:**

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

### **3.1.3. Propiedades físicas:**

- Elevada fuerza de adhesión (debido al grabado y al silanizado de la porcelana y un aumento en la adhesión de la interfase resina - dentina por nuevos agentes de unión).<sup>(4)</sup>
- El coeficiente de expansión térmica de los materiales cerámicos fundibles es similar a la estructura del diente, y con esto se minimiza el estrés en la interfase RI - dentina, ya que colocando el adhesivo en el diente y en la RI de cerámica se mejora la transferencia del estrés, elevando su fuerza y sus cualidades estéticas.<sup>(4)</sup>

### **3.1.4. Ventajas:**

- Permite traslucidez
- Mantiene el color normal del diente y de los tejidos blandos
- Aumenta la estética
- No cambian la translucidez o el color de los dientes naturales.
- Desventajas
- Fragilidad frente a la ruptura

- Escasa resistencia a la torsión
- II Cerámica inyectada

### **3.2. Técnica inyectada:**

Consiste en una RI de circonio (Cosmo Post), así como la cerámica de inyección con óxido de circonio (IPS Empress Cosmo) para la reconstrucción de muñones (técnica indirecta) o mediante cerómeros, compómeros, ionómeros y resinas (técnica directa).<sup>(4)</sup>

Bajo el principio de la cera perdida y de la obtención de un molde en negativo del poste se puede vaciar o inyectar cerámica dentro del (Sistema Dicor e IPS Empress respectivamente). Así se obtiene una copia del patrón inicial. Cada sistema tiene sus variantes y características propias.<sup>(4)</sup>

Para su **elaboración y colocación** existen dos técnicas:

La técnica directa que se utiliza a base de cerómeros y la técnica indirecta que es por cerámica inyectada (IPS Empress Cosmo).<sup>(4)</sup>

#### **3.2.1. Técnica directa:**

Esta técnica consiste en preparar el conducto radicular.

- Se lava el conducto radicular con hipoclorito de sodio y se seca 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 RI es cementada tanto con resina autopolimerizable o resina dual fotopolimerizable, ionómeros de vidrio o cementos convencionales como el cemento del fosfato de zinc.<sup>(4)</sup>

**Para modelar la reconstrucción se necesita:**

- Grabar esmalte remanente con ácido fosfórico al 37% durante 10 segundos.
- Acondicionar con agentes de unión.
- Modelar la reconstrucción con resina, compómero, cerómero, ionómero.

### **3.2.2. Técnica indirecta:**

Una vez ya está preparado el conducto y el modelado de la estructura dental remanente, se fija bien la espiga en el conducto, se toma la impresión y la RI se transfiere al material de impresión, ésta se manda al laboratorio junto con la información del color para la elaboración del muñón en cerámica.<sup>(4)</sup>

**Procedimiento de laboratorio:**

- Colocar separador en el modelo de trabajo.
- Ajustar la RI de óxido de circonio.
- Modelar con cera evitando dejar residuos en la parte coronal de la reconstrucción (muñón).
- Retirar la RI modelada del modelo maestro.
- Se coloca un canal de inyección (separar cuele) en el punto más grueso de la reconstrucción.
- Procedimiento de revestido e inyección de la cerámica.

- Se extrae el cilindro y se recupera la RI con la cerámica ya integrada y se ajusta en el modelo de trabajo.<sup>(4)</sup>

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

- Se retira el provisional y se limpia el muñón con un pulidor de goma y piedra pómez:
  - Se graba la reconstrucción y el esmalte con ácido fosfórico al 37% durante 45 seg., se lava y se seca.
  - Silanizar la reconstrucción durante 60 segundos.
  - Después se aplica el adhesivo sobre el esmalte y dentina durante 15 segundos.
  - Se aplica el adhesivo sobre esmalte y dentina durante 10 seg y posteriormente secar.
  - Aplicar el adhesivo sobre esmalte, dentina y muñón.
  - Se coloca el cemento dual (también se puede cementar mediante ionómero o cemento de fosfato de zinc con los procedimientos convencionales).<sup>(4)</sup>

**3.2.3. Ventajas:**

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

### 3.2.4. Desventajas:

- Sobre el poste de circonio no se pueden colar aleaciones metálicas.
- Disponible en 2 diámetros.
- Está contraindicado en dientes con canales radiculares de diámetros inusualmente grandes.
- Costo elevado.<sup>(4)</sup>

## CAPÍTULO 4

### TÉCNICAS DE COLOCACIÓN Y TRATAMIENTO CON RESTAURACIONES INTRARRADICULARES LIBRES DE METAL

#### 4.1. Preparaciones protésicas para restauraciones intrarradiculares

Las preparaciones para prótesis parcial fija, son regidas por los principios biológicos y mecánicos que interfieren directamente con el estado de salud bucal y con la durabilidad del trabajo protésico rehabilitador. <sup>(21)</sup>

TESIS CON  
FALLA DE ORIGEN

### 3.2.4. Desventajas:

- Sobre el poste de circonio no se pueden colar aleaciones metálicas.
- Disponible en 2 diámetros.
- Está contraindicado en dientes con canales radiculares de diámetros inusualmente grandes.
- Costo elevado.<sup>(4)</sup>

## CAPÍTULO 4

### TÉCNICAS DE COLOCACIÓN Y TRATAMIENTO CON RESTAURACIONES INTRARRADICULARES LIBRES DE METAL

#### 4.1. Preparaciones protésicas para restauraciones intrarradiculares

Las preparaciones para prótesis parcial fija, son regidas por los principios biológicos y mecánicos que interfieren directamente con el estado de salud bucal y con la durabilidad del trabajo protésico rehabilitador. <sup>(21)</sup>

TESIS CON  
FALLA DE ORIGEN

Según Shillingburg y sus colaboradores, la selección del material y del tipo de restauración tiene como principales parámetros:

- Valorar la destrucción coronaria del diente
- Retención
- Estética
- Control de placa bacteriana
- Consideraciones de costo <sup>(1)</sup>

El grado de remanente dentario va a orientar el diseño de la restauración, abarcando algunas variables. Cuando el remanente es insuficiente para retener una restauración intracoronaria, debemos elegir una extracoronaria que también está indicada para cambiar contornos y para mejorar la relación oclusal y la estética. <sup>(21)</sup>

#### **4.1.1. Principios mecánicos:**

Los principios mecánicos necesarios para las preparaciones cavitarias y coronarias son:

- Integridad marginal
- Retención
- Estabilidad o resistencia
- Rigidez estructural <sup>(21)</sup>

Martignoni & Schönerberger mencionan las siguientes condiciones técnicas para permitir la confección de restauraciones integradas a la anatomía dental en las preparaciones:

- Espacio suficiente para los materiales restauradores
- Forma de la preparación que garantice la retención, resistencia y estabilidad
- Control de área crítica, que es la unión entre el tejido dental y el material restaurador
- Función
- Estética <sup>(21)</sup>

Es sumamente importante para fines de aportar resistencia y adecuado ajuste de la reconstrucción coronaria, incluir en el tallado la mayor cantidad de tejido dentario. Por ese motivo no se aconseja eliminar el remanente coronario antes de colocar la RI, sino incluirlos en el tallado <sup>(11)</sup> (Fig. 17 ).



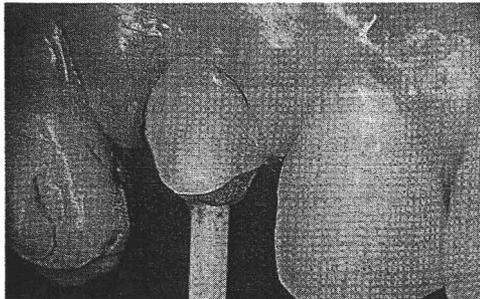
*Fig. 17 Forma de la preparación protésica.*

#### 4.1.2. Tallado del remanente coronario:

El tallado debe ser realizado siguiendo las características del tipo de prótesis indicada, preservando al máximo la estructura dental para mantener la resistencia del diente y aumentar la retención de la prótesis. Después de eliminar las retenciones de la cámara pulpar, las paredes de la corona tallada deben presentar una base de sustentación para el muñón, con espesor mínimo de 1 mm. <sup>(18)</sup>

Es sumamente importante incluir la mayor cantidad de tejidos dentarios. Por ese motivo no se aconseja eliminar el remanente coronario antes de colocar la RI, ya que deben ser incluidos en el tallado. El margen del tallado deberá estar asentado sobre tejido dentario y no sobre el material de restauración, este debe ser de aproximadamente 1.5 mm hacia apical. <sup>(18)</sup>

Cuando no existe estructura coronaria suficiente; las fuerzas que inciden sobre el muñón artificial con espiga son dirigidas en sentido oblicuo, volviendo a la raíz más susceptible a la fractura <sup>(18)</sup> (Fig.18 ).



*Fig. 18 Tallado del remanente coronario.*

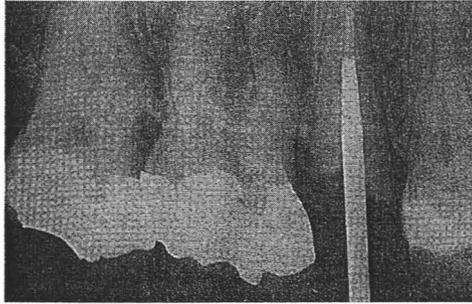
#### **4.1.3. Preparación del conducto**

La longitud de la RI debe ser igual o mayor que la corona clínica, dos tercios de la extensión longitudinal de la raíz,  $3/4$ , etc. Como regla general la extensión de la restauración debe ser de  $2/3$  de la extensión longitudinal remanente dental. <sup>(18)</sup>

La extensión longitudinal adecuada de la RI en el interior de la raíz proporciona una distribución más uniforme de las fuerzas oclusales a lo largo de toda la superficie radicular, disminuyendo la posibilidad de presentar concentración de estrés en determinadas áreas y, consecuentemente, la fractura. <sup>(18)</sup>

La extensión longitudinal correcta de la RI en el interior de la raíz, es sinónimo de longevidad de la prótesis, tomando en consideración la cantidad mínima de 4 mm de material obturador que debe ser dejado en la región apical del conducto radicular para garantizar el sellado efectivo en esta región. <sup>(18)</sup>

La remoción del material obturador debe realizarse con fresas de Peeso o Gates con el diámetro adecuado al conducto. Durante la utilización de la fresa, se debe tener mucho cuidado en dirigirla correctamente sobre la extensión del conducto, buscando siempre visualizar el material obturador, para no correr el riesgo de perforar la raíz <sup>(18)</sup> (Fig. 19 ).



*Fig 19- Radiografía que muestra la preparación del conducto.*

## **4.2. Técnica de cementación**

Partiendo del concepto de que el anclaje intrarradicular se utiliza para obtener retención y resistencia en la restauración coronaria, cualquier fracaso en la retención intrarradicular representa el fracaso de la restauración. <sup>(21)</sup>

### **4.2.1. Sistemas adhesivos**

Los objetivos al cementar las RI en el espacio del tratamiento endodóntico son, esencialmente, la estabilización de la estructura y el sellado del espacio endodóntico. <sup>(21)</sup>

El agente cementante en la porción intrarradicular tiene los siguientes requisitos:

- Ser adhesivo
- Cemento de curado dual o autopolimerizable
- Baja viscosidad

- Buenas propiedades mecánicas
- Liberación de flúor
- Radiopacidad

Los sistemas adhesivos son altamente ventajosos en el sentido de disminuir el potencial de fractura de los dientes desvitalizados. <sup>(21)</sup>

La estructura radicular está completamente constituida de dentina intertubular. En un estudio reciente se ha calculado el número de túbulos dentinarios disponibles para el cementado de las RI en los tercios: coronal, medio y apical para el acondicionamiento del ácido. Esto provoca modificaciones morfológicas y estructurales de la dentina, y produce un aumento de la superficie radicular disponible a la adhesión que va del 200% en el tercio coronal a más 100% en la zona más apical. <sup>(1)</sup>

Los resultados de este estudio sugieren que la agresividad del ácido y, con ello, su función de desmineralización, puede desempeñar un papel importante en la adhesión a las estructuras radiculares. <sup>(1)</sup>

A principios de la década de 1990, los sistemas adhesivos más utilizados en los conductos radiculares eran All-Bond 2 (Bisco), Scotchbond Multipurpose Plus (3M) y Panavia (Kuraray).

De ello se deduce que también en el cementado de las RI se enfrentan dos filosofías adhesivas diferentes: una basada en el acondicionamiento ácido de la dentina mediante la aplicación de ácido fosfórico con aplicación posterior del acondicionador y bonding por lo tanto la otra se basa en el uso de un acondicionador de autograbado. <sup>(1)</sup>

La adhesión en los conductos radiculares es, la situación más problemática para el uso clínico de estos modernos sistemas adhesivos amelodontinarios.

Además hay que tener en cuenta dos factores muy importantes que pueden influir directamente sobre la calidad de la adhesión a las estructuras radiculares. <sup>(1)</sup>

- El tiempo transcurrido entre el tratamiento endodóntico y la fase de reconstrucción.
- La posible influencia de los cementos endodónticos con eugenol sobre la polimerización de la resina. <sup>(1)</sup>

En el sentido de inhibición, sólo se tienen algunos datos y todos están a favor de los cementos endodónticos con eugenol, que se dice que no tienen impacto sobre las técnicas de adhesión. <sup>(1)</sup>

Respecto al tiempo transcurrido entre el tratamiento y la reconstrucción, Mason ha demostrado que la pérdida de vitalidad del diente determina la desnaturalización de la estructura orgánica y, con ello, el colágeno, ya sea coronal o radicular, lo que es directamente proporcional al tiempo que transcurre desde el tratamiento endodóntico. Así, por ejemplo, en el caso de retratamiento de un diente con endodoncia 10 años antes, en la fase de reconstrucción con la técnica adhesiva cabe esperar una calidad de adhesión de un 20% inferior a la que podría conseguir en un diente recién tratado, y un 10% menor si el tratamiento de conductos se hizo 2 años antes. <sup>(1)</sup>

De todas formas, las características de manejo y la practicidad clínica del sistema adhesivo seleccionado, son fundamentales para obtener un buen resultado y, sobre todo, para que sea repetible y previsible. <sup>(1)</sup>

Existen acondicionadores de autograbado que se han clasificado por su comportamiento en materiales de baja, regular y alta agresividad. Estos sistemas proveen el uso de ácido fosfórico tradicional (All bond 2 y Scochbond Multipurpose Plus), pueden ser autoactivantes y, por tanto, autopolimerizables, además de fotopolimerizables. Recientemente se ha presentado un sistema adhesivo one-bottle en forma fotopolimerizable (Excite LC) y autopolimerizable (Excite DSC) y esta última fórmula se ha indicado de manera específica para el cementado de restauraciones indirectas (coronas, incrustaciones y RI).<sup>(1)</sup>

Asimismo, para comprobar la predictibilidad y la uniformidad del mecanismo de adhesión a las estructuras radiculares, se han valorado la forma y la estructura de diferentes transportadores (pinceles) de la solución acondicionador adhesivo: con mucha frecuencia, los pinceles incluidos en los equipos de los sistemas adhesivos no han sido útiles para transportar la solución adhesiva a las zonas más apicales de la preparación del conducto, esto podría deberse a las interferencias coronales.<sup>(1)</sup>

La estructural dental residual, en el interior del conducto radicular, principalmente en el tercio medio, por el progresivo estrechamiento del espacio endodóntico, así como la forma inadecuada de los pinceles. De aquí surge la propuesta de utilizar un macro pincel de diámetro muy sutil para transportar al conducto radicular la solución adhesiva.<sup>(1)</sup>

El cementado en una fase es el procedimiento en el que:

- Se aplica el adhesivo sin polimerizarlo, por separado.
- Se lleva el cemento dual al conducto.
- Se introduce en la RI translúcida.
- Se aplica la fuente de luz sobre la cabeza de la RI y los materiales de resina polimerizan a través de la luz transmitida por las fibras.<sup>(1)</sup>

Por último, se puede demostrar que con la misma técnica en una fase se ha propuesto el uso de un composite fluido como cemento de resina de RI translúcidas. Esta técnica ha dado malos resultados por los frecuentes defectos de relleno <sup>(1)</sup> (Fig. 20).



*Fig. 20 Sistemas adhesivos.*

### **4.3. Reconstrucción del muñón protésico**

Los materiales de restauración deben resistir la tensión producida por las fuerzas masticatorias. Además del conocimiento de sus propiedades mecánicas, cuando se selecciona el producto a emplear para la reconstrucción de un diente desvitalizado se deben considerar múltiples factores, como:

- Capacidad de adhesión
- Facilidad de manipulación
- Tiempo necesario para su aplicación
- Capacidad de sellado <sup>(1)</sup>

Se han empleado como materiales del muñón protésico amalgama, resinas de composite, ionómeros de vidrio modificados, y algunos de ellos reforzados con partículas metálicas. <sup>(1)</sup>

Se han obtenido en algunos casos materiales híbridos, como los compómeros y los ionómeros de vidrio modificados con resina, que presentan características mecánicas intermedias entre los dos materiales. <sup>(1)</sup>

La capacidad de sellar de modo hermético la interfase diente-restauración es una de las características fundamentales de un material de reconstrucción. Se han demostrado que muchos fracasos protésicos, clasificados como fallos en endodoncia, son consecuencia directa del paso de las bacterias a través de la luz del conducto. La infiltración, que puede verificarse durante las fases provisionales protésicas o en la exposición a la saliva durante las fases de la preparación exponen a la gutapercha a un impacto bacteriano elevado que puede traducirse en un sucesivo fracaso endodóntico. La posibilidad de reconstruir un diente con una RI de fibra, apenas terminado el tratamiento del conducto y de adaptar la restauración provisional en la misma sesión, reduce la incidencia de infiltración bacteriana. <sup>(1)</sup>

Los márgenes de la restauración protésica deben cubrir al menos de 2-3 mm de la estructura dental y no deben terminar nunca en el material empleado para la reconstrucción del muñón. Estas consideraciones también son válidas para reconstrucciones efectuadas con RI y con composite. De hecho, la presencia de al menos 2 mm de dentina coronaria residual se corresponde con un porcentaje de éxito clínico más elevado. <sup>(1)</sup>

#### 4.3.1. Amalgama de plata

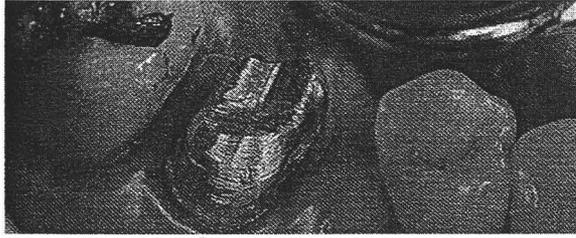
La amalgama de plata ha sido el material más utilizado en odontología conservadora. Sin embargo, aunque posee propiedades mecánicas adecuadas para resistir las tensiones masticatorias, presenta algunas desventajas respecto a los materiales de composite.<sup>(1)</sup>

El color intrínseco del material y la ausencia de adhesión a los tejidos dentales, limitan notablemente la posibilidad de utilización en caso de reconstrucciones estéticas o en presencia de una excesiva destrucción del diente.<sup>(1)</sup>

El uso de adhesivos amelodentinarios en asociación con restauraciones de amalgama compensa algunos aspectos desfavorables del material, como la infiltración marginal, la ausencia de refuerzo cuspidado y, naturalmente, la falta de adhesión.<sup>(1)</sup>

Además, la presencia de amalgama, en zonas muy profundas, como la cámara pulpar o las entradas de los conductos en dientes de los sectores posteriores, puede provocar fracturas coronoradiculares por la diferencia en el coeficiente de expansión térmica. Finalmente, el tiempo de endurecimiento necesario para alcanzar las propiedades físicas óptimas puede limitar la posibilidad de preparación del muñón protésico en la misma sesión.<sup>(1)</sup>

Por lo tanto, su empleo en odontología reconstructiva ha sido totalmente sustituido por materiales de resina<sup>(1)</sup> (Fig. 21).



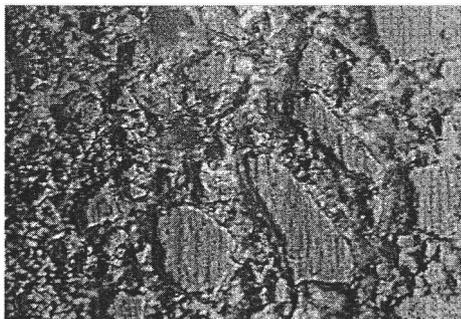
*Fig. 21 Muñón protésico elaborado de amalgama.*

#### **4.3.2. Ionómero de vidrio**

Este tipo de materiales se formuló a principios del año de 1970. Estos materiales presentan una buena adhesión a la dentina, liberación de flúor y un bajo coeficiente de expansión térmica. La primera generación, no obstante, tenía algunas limitaciones, como un tiempo de fraguado bastante prolongado, una reacción de endurecimiento incompleta, pero sobre todo, extrema sensibilidad a las variaciones de la humedad.<sup>(1)</sup>

La introducción de una matriz de resina y la posibilidad de fotopolimerización han facilitado las técnicas operatorias y mejorado las características mecánicas de material, que, también en los ionómeros de vidrio modificados con resina o reforzadas con partículas metálicas, sigue siendo inferior a la amalgama o a las resinas de composite.<sup>(1)</sup>

Por tanto, se desprende que los ionómeros de vidrio en sus distintas formulaciones, aun presentando ventajas indudables respecto a la amalgama, resultan inadecuados para la reconstrucción del muñón protésico por la insuficiencia de sus propiedades mecánicas<sup>(1)</sup> (Fig. 22).



*Fig. 22 Microfotografía del ionómero de vidrio.*

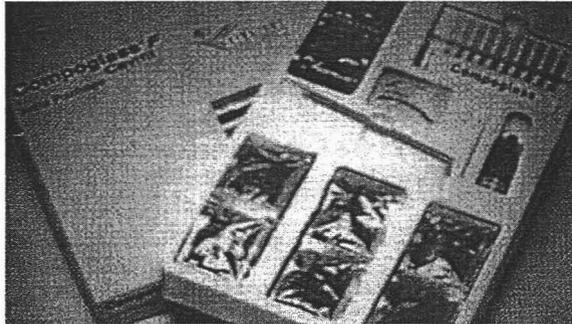
#### **4.3.3. Compómeros:**

Clasificados por Mc Lean como resinas compuestas modificadas con poliácidos, aparecieron en el año de 1990. La unión entre la estética y facilidad de uso de las resinas de composite, asociadas a la ventaja de liberación de flúor propia de los cementos de ionómero de vidrio, ha llevado a la formulación de esta nueva clase de materiales. No obstante, la resistencia a la abrasión medida *in vitro* es inferior, si se compara con los composites de última generación o con la amalgama, aunque tiene un uso clínico similar a los composites, ya que son fotopolimerizables, utilizables en asociación con un sistema adhesivo y permiten una buena elección del color.

La liberación de flúor es, no obstante, discutida, ya que tienen elevada concentración de matriz de resina. <sup>(1)</sup>

Por las propiedades mecánicas ligeramente inferiores a los composites, parecen estar indicados en la reconstrucción del diente con tratamiento de

conductos sólo en restauraciones protésicas que implican a un diente individual <sup>(1)</sup> (Fig.23).



*Fig. 23 Compómeros espesos o tallables*

#### **4.3.4. Resinas de composite:**

Las resinas de composite según el estado actual son el material de elección para la reconstrucción protésica del diente con tratamiento de conductos.<sup>(1)</sup>

Ofrecen diferentes ventajas con respecto a los materiales precedentes como:

- Elevada adhesión a las estructuras dentales
- Fácil manipulación
- Control del producto durante las fases clínicas
- Adecuadas propiedades mecánicas (algunas casi idénticas a la dentina).<sup>(1)</sup>

Por eso el composite es el sustituto ideal de la dentina y, en consecuencia, el material de elección para reconstruir el muñón protésico. De hecho, el módulo de elasticidad de algunas resinas de composite se acerca mucho al de la dentina. Por otra parte la variedad de colores de los composites, permite lograr el máximo beneficio estético cuando se reconstruye un diente con un material integral, privado de soporte metálico. <sup>(1)</sup>

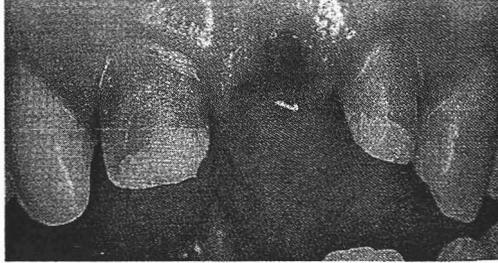
Sin embargo el uso de composites presenta ciertas desventajas intrínsecas al material, algunas de las cuales son secundarias, porque se pueden controlar clínicamente y, en consecuencia, minimizarse. <sup>(1)</sup>

Presentan escasa estabilidad dimensional, ya que absorben agua en condiciones de humedad, el cual disminuye cuando existe una corona provisional o definitiva. <sup>(1)</sup>

Múltiples factores como: la dentina esclerótica, la humedad, los tiempos y técnicas de grabado, así como de secado, influyen en la adhesión de la dentina y, a diferencia del esmalte, hacen el sellado menos predecible. <sup>(1)</sup>

Además, los materiales de resina se contraen durante la polimerización. Por lo este fenómeno puede causar que se separe el material de la interfase diente-restauración. <sup>(1)</sup>

Las resinas de composite interaccionan con el eugenol empleado en muchos cementos provisionales, causando una inhibición de la polimerización y porosidad de la superficie dental, aunque algunos estudios han demostrado lo contrario <sup>(1)</sup> (Fig. 24).

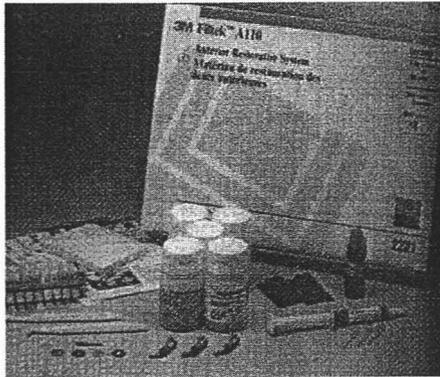


*Fig. 24 Dientes restaurados con material de composite.*

#### **4.3.5. Composites fotopolimerizables:**

Los composites fotopolimerizables son, en la actualidad, los materiales más empleados en odontología conservadora y en los últimos años han sustituido por completo a la amalgama de plata. Los composites de última generación, como los híbridos, microhíbridos, los esferoidales de partículas finas o los de micropartículas, tienen buenas propiedades mecánicas, así como fácil manejo y control durante las fases de incrementos con espesores máximos de 2 mm para obtener mejor conversión. <sup>(1)</sup>

Se emplean comúnmente para la reconstrucción del muñón protésico cuando existe una suficiente cantidad de tejido residual o en los casos en que se puede aplicar con facilidad una matriz metálica o transparentes para contener el material de reconstrucción <sup>(1)</sup> (Fig. 25).

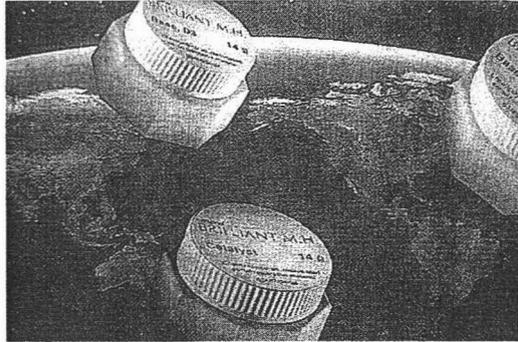


*Fig. 25 Resinas fotopolimerizables.*

#### **4.3.6. Composites auto y fotopolimerizables:**

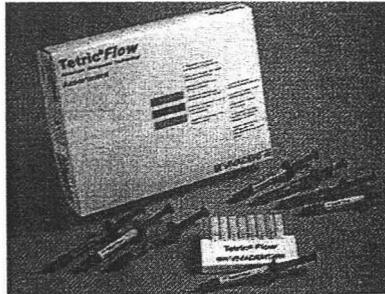
Se emplean exclusivamente en odontología de reconstrucción para la realización del muñón protésico. Presentan características mecánicas y de composición similares a los composites fotopolimerizables.<sup>(1)</sup>

Los autopolimerizables se activan mediante catalizador químico presente en la pasta activadora. Durante la fase de mezcla, sobre todo si se trata de un composite de dos pastas, existe el riesgo de englobar burbujas de aire. Se suelen emplear para la reconstrucción del muñón cuando existe una cantidad suficiente de tejido residual, cuando hay que reconstruir un muñón protésico ya preparado o en los casos en que no se puede aplicar una matriz metálica o transparente para contener el material de reconstrucción.<sup>(1)</sup> (Fig. 26 )



*Fig. 26 Resinas de autocurado químico*

**4.3.7. Composites fluidos:** Su porcentaje de relleno es inferior aproximadamente en un 20-25% respecto a los híbridos. Para la reconstrucción del muñón protésico, el uso de un componente fluido va siempre asociado a un composite híbrido que representan propiedades mecánicas superiores <sup>(1)</sup> (Fig. 27).



*Fig. 27 Resinas compuestas y fluidas.*

#### 4.4. Fracagos de las restauraciones intrarradiculares libres de metal

Un tratamiento dental exitoso es el objetivo de todo odontólogo, y esto además es percibido por el paciente. Lo que hoy se acepta como estético, puede no serlo después como atractivo.

Algunas restauraciones fracasan, desde el punto de vista estético, después de la colocación de la restauración, ya sea porque el dentista se confundió de tono y no tenga armonía con los otros dientes.<sup>(22)</sup>

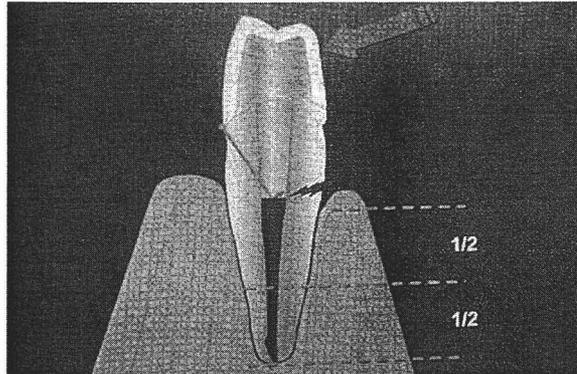
Un factor que hay que tener en cuenta en el fracaso de uso de RI es la debilidad de los dientes, por los que varias hipótesis han sido formuladas para explicarla.

**Mannocci** adjudica a los procedimientos pobres de condensación de gutapercha y la colocación de estos elementos incrementa la debilidad dental- en este estudio **Mannocci** menciona además que la pérdida de estructura debilita los dientes mucho más que un tratamiento endodóntico.

Por todo esto, propone el uso de composites, ionómero de vidrio y pins de amalgama para evitar la inserción de RI metálicas en el canal de la raíz debido a que estos sistemas incluyen componentes de diferente rigidez, de éstos, el más rígido (la RI) puede resistir las fuerzas sin distorsión, por lo que la tensión se transmite al sustrato menos rígido (dentina) y causa su falla.

La diferencia entre los dos módulos elásticos de la dentina y el material de la RI es una fuente de tensión para la estructura radicular. **Mannocci** adjudica

que la debilidad de la estructura dental se debe a un mal manejo de los procedimientos de condensación de la gutapercha<sup>(22)</sup> (Fig. 28 y 29).



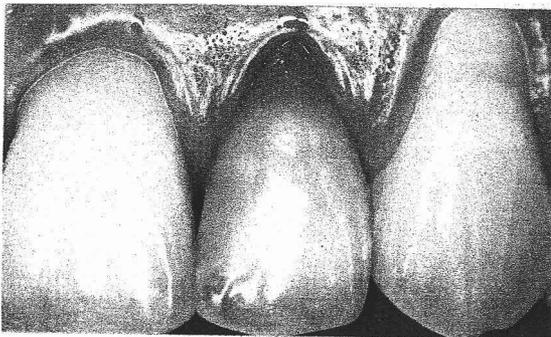
*Fig. 28 Concentración de fuerzas en la raíz y como resultado fractura radicular.*

Un tratamiento dental exitoso es el objetivo de todo odontólogo, y esto además es percibido por el paciente. Lo que hoy se acepta como estético, puede no serlo después como atractivo.

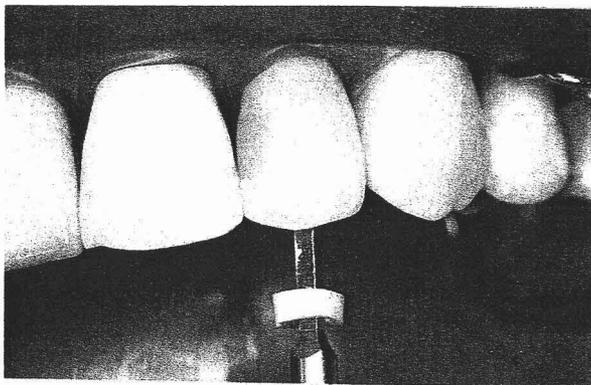
## CAPÍTULO 5

Ejemplo de un caso clínico.

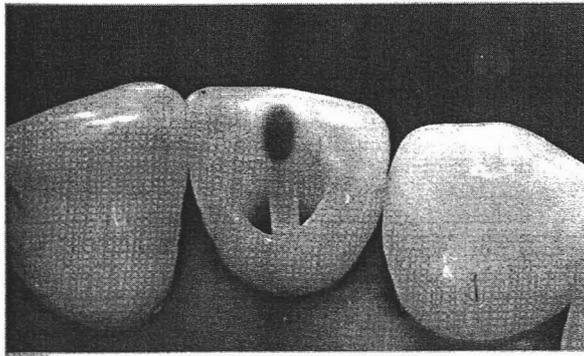
### RESTAURACIÓN INTRARRADICULAR DE FIBRA DE VIDRIO



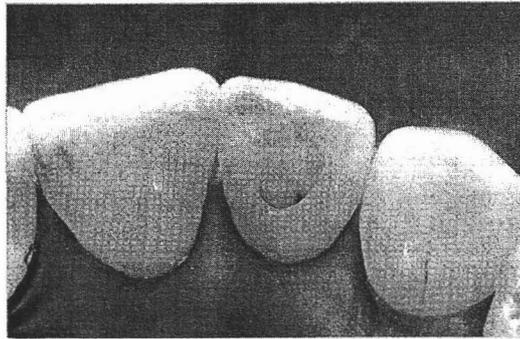
*Fig. 29 Desobturación del incisivo lateral superior izquierdo tratado endodónticamente.*



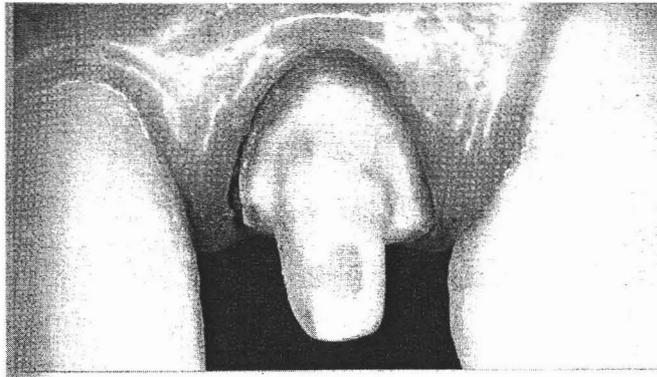
*Fig. 30 Preparación para la colocación de la restauración intrarradicular*



*Fig. 31 Secado del conducto radicular, en esta fase se verifica la limpieza del mismo*



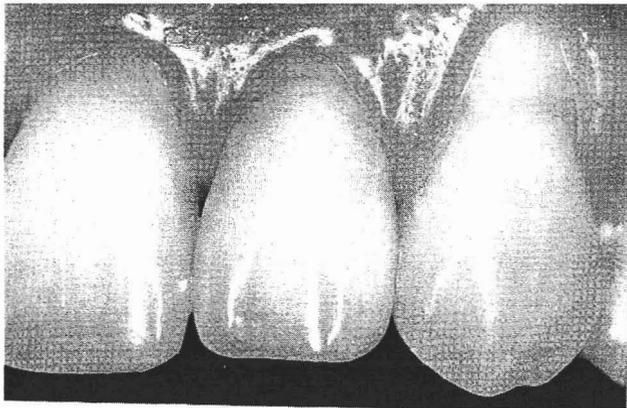
*Fig. 32 Restauración intrarradicular de fibra de vidrio posicionado en el conducto radicular.*



*Fig, 33 Aspecto de la preparación finalizada*



*Fig 34 Radiografía periapical de la restauración finalizada.*



*Fig. 35 Restauración con ceròmero finalizada.<sup>oo</sup>*

## **VI. CONCLUSIONES.**

Previo a la colocación de una restauración intrarradicular, el odontólogo debe valorar cada diente individualmente, valorando la cantidad de tejido remanente, así como su situación protésica y estética. Además, debe valorar si se trata de la restauración de un diente único o de varios dientes, de este forma determinar, si con el uso adecuado de una restauración intrarradicular se va obtener retención y resistencia a la fractura, ya que no debemos olvidar que la preparación de un diente implica la remoción de su estructura, procedimiento que reduce su resistencia radicular.

El odontólogo debe ser capaz de seleccionar el tipo de restauración que va a utilizar en cada caso en particular para llevar acabo una óptima rehabilitación.

## VII. FUENTES DE INFORMACIÓN

- 1) SCOTTI R, FERRARI M. PERNOS DE FIBRA, BASES TEÓRICAS Y APLICACIONES CLÍNICAS. BARCELONA. EDIT. MASSON, 2004. Pp. 10-132.
- 2) ESPINOSA-FERNÁNDEZ R. RECONSTRUCCIÓN CON POSTES DE FIBRA Y MUÑÓN DE RESINA. REV. CIENT. 2005; 3: 1-4.
- 3) BÓVEDA C. RESTAURACIÓN EN DIENTES TRATADOS ENDODÓNTICAMENTE CON MUÑONES DE RESINA REFORZADA CON FIBRAS DE VIDRIO. CASO CLÍNICO 2000: 1-9.
- 4) SEDANO C. A, REBOLLAR E. J. ALTERNATIVAS ESTÉTICAS DE POSTES ENDODÓNTICOS EN DIENTES ANTERIORES. REV. ADM 2001; VIII: 108-113.
- 5) QUIROGA-CARRIEL A, RESTAURACIÓN DE DIENTES TRATADOS ENDODÓNTICAMENTE. REV CIENTÍFICA 2004: 1-17.
- 6) VARGAS O. A , MUÑOS J, RETENEDORES ENDORRADICULARES. REV. BIOMATER 2003: 1-3.
- 7) SARAVIA M. A, MELGAR S. POSTES ANATÓMICOS COMPLETAMENTE ESTÉTICOS: BASES CIENTÍFICAS PARA SU PRÁCTICA CLÍNICA. REV. CIENTIFIC 2004: 1-16.
- 8) CHÀVEZ-VALDIVIA N. RESISTENCIA A LA FRACTURA DE PIEZAS DENTALES CON ANCLAJES DE FIBRA DE CARBONO Y COLADOS-ESTUDIO IN VITRO. 2004. 2:1-7.
- 9) KOGAN E. POSTES FLEXIBLES DE FIBRA DE VIDRIO (TÉCNICA DIRECTA PARA RESTAURACIÓN DE DIENTES TRATADOS ENDODÓNTICAMENTE). REV. ADM. 2001;1: 5-9
- 10) MARTÍNEZ J. POSTES DE FIBRA. CASOS CLÍNICOS. 2001: 67-74.
- 11) BERTOLDI A. NUEVOS ENFOQUES EN LA RECONSTRUCCIÓN CORONARIA DEL DIENTE ENDODÓNTICAMENTE TRATADO (DET). REV. ODONTOLÓGICA 2003; 90: 1-11.
- 12) KOGAN E, GAD Z. F. ESTUDIO COMPARATIVO DE LA ADAPTACIÓN DE 3 SISTEMAS PREFABRICADOS DE POSTES ENDODÓNTICOS A LA PREPARACIÓN DEL CONDUCTO. REV. ADM. 2004; 3: 102-108.

- 13) LEY G. A, VERA J. USO Y ABUSO DE LOS POSTES. REV. ADM. 2002;4:134-136.
- 14) RINCÓN V. D. POSTES DE FIBRA. REV. ADM, 2001;79:11-6.
- 15) JIMENEZ M.P. NUEVA GENERACIÓN DE MUÑONES ESTÉTICOS DE RESINA REFORZADOS. ACTUA. ODONTOLÓGICA VENEZOLANA. 2001;39:1-6.
- 16) PEGORARO L. PRÓTESIS FIJA, EDIT. LATINOAMERICANA; 2001.PP.164-175.
- 17) BOTTINO M. METAL FREE. ESTÈTICA EN REHABILITACIÓN ORAL. 1ª. BRASIL: EDITORIAL ARTES MÈDICAS, 2001. PP. 69-123.
- 18) COVA J. L, BIOMATERIALES DENTALES.1ª EDICIÒN. BRASIL.EDIT: QUITESSENCE S.L. 2002. PP.105-120.
- 19) RONALD E. ODONTOLOGIA ESTÈTICA VOL. II.EDIT. ESPAÑA. ARTES MÈDICAS 2003. PP.305-325.
- 20) CANALDA C. S, TÈCNICAS CLÌNICAS Y BASS CIENTÈFICAS. BARCELONA. EDIT: MASSON. 2001. PP 128-156.
- 21) BRATERI L. ESTÈTICA. ARGENTINA. EDIT. SANTOS. 2004. PP. 225-250.
- 22) CHRISTOPHER J. R. ATLAS EN COLOR Y TEXTO DE ENDODONCIA. 2ª ED. EDIT: HARCOURT BRACE. ESPAÑA.1997. PP 289-315.
- 23) BLITZ N., KENNETHS. LA INTERCONEXIÒN ENDODÒNTICO-RESTAURADORA. INTÈGRACIÒN INTERDISCIPLINARIA. ORAL HEALTH DICIEMBRE 1996: 39-45.
- 24) GESI A, MAGNOLFI S. COMPARISON OF TWO TECHNIQUES FOR REMOVING FIBER POST. JOURNAL OF ENDODÒNTICS 2003; 29: 580-582.
- 25) BATEMAN G, RICKETTS D.N.J. FIBRE-BASED POST SYSTEMS: A REVIEW. BRITISH DENTAL JUORNALL 2003; 195: 43-48.
- 26) HEDLUND S.O. A RETROSPECTIVE STUDY OF PRE-FABRICATED CARBON FIBRE ROOT CSNSL POST. JOURNAL OF ORAL REHABILITATION 2003; 30: 1036-1040.

27)AQUAVIVA S. FACTORS DETERMINING POST SELECTION: A LITERATURA REVIEW. THE JUORNAL OF PROTHETIC DENTISTRY 2003; 90: 556-562.