

154  
204



**UNIVERSIDAD NACIONAL AUTONOMA  
DE MEXICO**

**FACULTAD DE ODONTOLOGIA**

**INFLUENCIA DE LA PREPARACION  
CAVITARIA EN LA MICROFILTRACION**

**T E S I S I N A**

**QUE COMO REQUISITO PARA OBTENER EL TITULO DE**

**CIRUJANO DENTISTA**

**P R E S E N T A :**

**JUANA MARIA JIMENEZ TORRES**



México, D. F.

1993

**TESIS CON  
FALLA DE ORIGEN**



## **UNAM – Dirección General de Bibliotecas Tesis Digitales Restricciones de uso**

### **DERECHOS RESERVADOS © PROHIBIDA SU REPRODUCCIÓN TOTAL O PARCIAL**

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

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

## I N D I C E

### INFLUENCIA DE LA PREPARACION CAVITARIA EN LA MICROFILTRACION.

- I. INTRODUCCION.
- II. CARACTERISTICAS FISICAS Y QUIMICAS DE ESMALTE Y DENTINA.
- III. CARACTERISTICAS FISICAS Y QUIMICAS DE LAS RESINAS COMPUESTAS.
- IV. INFLUENCIA DE LA PREPARACION DE CAVIDADES EN LA MICROFILTRACION.
- V. DESCRIPCION DE TECNICA PARA LA PREPARACION DE CAVIDADES.
- VI. CONCLUSIONES.
- VII. BIBLIOGRAFIA.

## I N T R O D U C C I O N

De acuerdo a las directivas apoyadas por la Asociación Dental Americana (Phillips y Lutz, 1983) No hay datos aceptables basados en la resina como sustituto para la amalgama. Esto puede ser usado irrestringidamente como un material restaurativo - para restauración posterior soportando tensión.

A pesar de esto un número creciente de materiales restaurativos basados en resina están ahora siendo vendidos y llamados "Compuestos posteriores" y la colocación de resinas compuestas en dientes posteriores se ha extendido.

La aceptación o rechazo depende principalmente de los requisitos que prevalecen dentro de la sociedad a la cual pertenece el paciente.

En muchos países occidentales industrializados los principios de ética y el código de conducta profesional expresados por la Asociación Dental Americana 1984 son efectivos y prácticos.

Con esto en mente, la longevidad de las restauraciones de resina y otros factores de riesgo inherentes tienen al menos que ser comparables a los de la restauración con amalgama si los materiales de resina son utilizados como sustituto de la amalgama.

Los factores limitantes principales en las restauraciones de resina compuesta posteriores de soporte de presión son:

Insuficiente resistencia de uso, formas de estabilidad, la falta de una adecuada radiopacidad y una adaptación marginal pobre. La baja resistencia de uso bajo desgaste masticatorio no tiene un efecto dañino inmediato pero limita la longevidad de las restauraciones compuestas de soporte de tensión construídas de resina compuesta disponible actualmente para 2 a 5 años. En contraste, la pobre adaptación de estos materiales a los margenes de la cavidad y la imposibilidad de checar la calidad de la superficie de restauración dental de la restauración colocada nuevamente debido a la baja radiopacidad directa o indirectamente limitan ambos la longevidad de la restauración y la sobrevivencia del diente restaurado.

La caries secundaria puede provocar emergencias dentales agudas y la complicación periodontal justificará la pérdida crónica del diente.

Por lo tanto la prioridad se le debe dar al desarrollo de técnicas que optimicen la adaptación marginal de materiales restaurativos compuestos posteriores (Forsten et al; 1982; Masutani et al, 1983).

Las restauraciones de amalgama tienen un mecanismo en su diseño para compensar la falta de unión molecular entre dientes y la restauración. Este mecanismo minimiza los efectos de deterioro de la microfiltración debido a la pobre adaptación marginal demostrada por las restauraciones de amalgama.

Con el tiempo los productos de corrosión a lo largo de la superficie de la restauración del diente y virtualmente elimina filtración y futura penetración de restos y organismos. No hay tal mecanismo en resinas compuestas que podría actuar como un contrabalance para la microfiltración. Por lo tanto cada trabajo tiene que estar realizado en orden para conseguir una íntima adaptación decreciendo así la posibilidad de caries secundaria y afección parodontal.

Lamentablemente una contracción que varía entre 1.5 y 3.0% del volumen ocurre con todos los sistemas de resinas compuestas actualmente en uso. Esto induce una brecha entre la restauración y la pared de la cavidad. Cuando las restauraciones compuestas están colocadas en una preparación clase II convencional para amalgama; la brecha aparece frecuentemente a lo largo de la línea-ángulo gingivo-proximal.

Una variedad de factores son conocidos para influir en la calidad de la adaptación marginal de los materiales compuestos a los tejidos duros del diente.

Estos factores se clasifican en tres grupos y están listados en la tabla 1. El propósito de este estudio fue evaluar los efectos de algunos de éstos factores en la adaptación marginal de restauraciones posteriores para que de alguna manera sirva de guía para la elección del material que se va a colocar en una restauración de dientes posteriores y como va a influir en la microfiltración del diente a tratar, de acuerdo también al diseño de la cavidad.

Tabla 1. Factores que afectan la adaptación marginal de restauraciones de resina compuesta.

MATERIAL	PREPARACION DE CAVIDAD	TECNICA
Material restaurativo	Tamaño de la cavidad	Adhesión a esmalte
Agente de unión	Diseño de la cavidad	Adhesión a dentina
	Configuración cavosuperficial	Aplicación de agente de unión
		Técnica de inserción
		Modo de curado
		Técnica de terminado

1.- Características físicas y químicas de Esmalte y Dentina.

Esmalte.

Constituye el tejido calcificado más duro del organismo humano. Posee una configuración especial la cual le permite absorber golpes o traumas sin quebrarse, su elemento básico es el prisma adamantino constituido por cristales de hidroxiapatita.

La sustancia calcificada del esmalte esta contenida en cristales de hidroxiapatita ( $\text{Ca}(\text{PO}_4)_6(\text{OH})_2$ ) de mayores dimensiones que los que hay en otras estructuras calcificadas del cuerpo.

La composición de los cristales puede variar ligeramente según la composición química del medio líquido donde se originan.

Los cristales de la superficie del esmalte poseen más flúor, hierro, estaño, cinc y otros elementos que los de la gran masa del esmalte.

Ópticamente son translúcidos y birrefringentes.

Los cristales en desarrollo adoptan la forma de barras o plaquetas. No hay acuerdo sobre sus dimensiones, algunos miden hasta 210 nm. Es difícil medirlos solo son visibles al microscopio electrónico. Son radioopacos a los rayos Roentgen.

La sustancia interprismática tiene el mismo grado de mineralización de cristales de hidroxiapatita que el cuerpo del prisma.

ma.

La dirección de los prismas es irregular desde la dentina hasta la superficie, ya que van formando "eses" que se entrelazan para volver más resistente la estructura final (nudos de esmalte).

Las particularidades ópticas que se observan en los prismas se deben a cambios de dirección o a intervalos en su formación,

Por ejemplo las bandas de Hunter Schreger se originan por diferencia de fase entre dos hileras adyacentes de prismas.

En la zona gingival de dientes permanentes, los prismas no siempre se dirigen hacia cervical sino que a veces están ubicados aproximadamente horizontales, o con una inclinación hacia incisal.

La deposición del esmalte no es regular y continua sino que sufre variantes por los procesos biológicos del individuo.

La vaina de los prismas es una línea más definida que rodea la "cabeza" de cada prisma y posee un grosor estimado en 0.1 y 0.5 $\mu$ m dependiendo de que la observación haya sido realizada en microscopio electrónico o microscopía óptica.

En la vaina de los prismas los cristales de apatita están orientados en otra dirección y poseen un tamaño diferente del de los propios prismas, lo que explica su contraste en la obse-

rvación microscópica.

Las estrías de Retzius son líneas que se producen en el esmalte posiblemente como consecuencia de una breve interrupción o perturbación de la calcificación.

Están separadas a distancias regulares en el límite amelodentinario. Su dirección es oblicúa con respecto a la superficie del esmalte. En la zona de las cúspides no aparecen.

Al llegar a la superficie del diente, la estría de Retzius forma una ligera depresión o imbricación poco profunda que semeja los anillos que se observan en los cortes de los árboles.

Existen estrías fisiológicas y patológicas, la línea neonatal es característica.

Laminillas, penachos y husos.

Dentro del esmalte pueden comprobarse zonas de menor mineralización y mayor contenido orgánico que ofrecen contraste a la observación óptica. Según su forma se han clasificado como laminillas, penachos y husos.

Las laminillas son fallas que se extienden transversalmente desde el límite amelodentinario hasta la superficie. Parecen deberse a interrupciones en la calcificación o a líneas de tensión creadas en el esmalte en formación.

Los penachos se encuentran en mayor número debajo de super-

ficies que tienen una convexidad más pronunciada. No cruzan todo el esmalte sino apenas un tercio de su grosor. Tienen forma de matas de pasto o cabellos y su forma y recorrido son muy irregulares. Por lo general los penachos siguen la dirección de los prismas.

Estas zonas tienen menor contenido cálcico y son más permeables que el resto del esmalte.

Los husos serían provocados por la prolongación en el esmalte de los conductillos dentinarios que han quedado atrapados al comienzo de la calcificación, y coinciden aproximadamente con la zona de las cúspides dentarias.

Propiedades físicas del Esmalte.

Módulo de elasticidad ( $X10^6$ Lb/pulg <sup>2</sup> )	6.7
Indice de Poisson	0.25
Coefficiente de expansión térmica a ( $X10^6$ /°C)	12
Conductividad térmica $k(X10^3$ cal/seg/cm/°C)	2.23
Densidad $p(gm/cm^3)$	2.8
Dureza (Escala Mohs)	5
Dureza (Escala Knoop)	343(±23)
Calor específico $c(cal/g^{\circ}C)$	0.17
Difusibilidad térmica ( $X10^8$ cm <sup>2</sup> /seg)	4.69

Composición química: Sustancia orgánica  
Sustancia inorgánica  
Agua

Otras características también importantes del esmalte son:  
El esmalte difunde la luz blanca monocromática de modo diferente según su grado de mineralización. Esta propiedad permite estudiar áreas descalcificadas y su posterior recalcificación "in vivo".

La estructura compleja del esmalte formada por cristales de apatita depositados sobre una matriz proteica que luego de -

la calcificación queda incluida dentro de los cristales, o entre ellos actuando como un medio cementante, le permite resistir con éxito las fuerzas que tienden a fracturarlo.

Las áreas denominadas "vainas" del esmalte poseen características especiales. Es posible que tengan mayor contenido orgánico en el esmalte maduro. No son totalmente continuas y regulares, están interrumpidas permitiendo así la unión de cristales entre sí para ofrecer una estructura más resistente a la fractura. También aumenta la resistencia del tejido los cambios de dirección de los prismas y el entrecruzamiento de los haces de prismas en su recorrido hacia la superficie.

La sustancia orgánica representa el 1.8% de su peso. Esta constituida por proteínas y lípidos. El esmalte superficial tiene un espesor de 0.1 a 0.2 mm. es más duro y tiene más materia orgánica que el resto del esmalte. El porcentaje de glucoproteínas es de 10 veces mayor y su mayor dureza se debe a la constante exposición a la saliva y a la precipitación de sales de calcio y fósforo, con oligoelementos como flúor, hierro, estaño, cinc, etc.

El esmalte joven es más permeable que el esmalte adulto. -  
Este se va cerrando por calcificación con la edad.

## Dentina

La dentina contiene como promedio un 70% de sustancia inorgánica, un 12% de agua y un 18% de sustancia orgánica. Esta composición varía según la edad y según el área de tejido dentario que se analiza.

### Sustancia inorgánica

La parte mineral está constituida principalmente por cristales de hidroxiapatita cuya longitud promedio es de 60 nm, - son más pequeños que los del esmalte. La hidroxiapatita responde a la fórmula  $\text{Ca}_{10}(\text{PO}_4)_6(\text{OH})_2$ . Se encuentran además carbonatos y sulfatos de calcio, flúor, hierro, cobre, cinc, etc. - en pequeñas cantidades.

### Sustancia orgánica

Está constituida casi totalmente por colágeno (93%), polisacáridos, lípidos y proteínas.

### Propiedades físicas

Módulo de elasticidad "E" ( $\times 10^6 \text{ Lb/pulg}^2$ )	1.7
Índice de Poisson	0.25
Coefficiente de expansión térmica ( $\times 10^6 / ^\circ\text{C}$ )	7.5
Conductividad térmica $\times 10^3 \text{ cal/seg cm}^\circ\text{C}$	1.36

Densidad (g/cm <sup>3</sup> )	1.96
Calor específico cal/g °C	0.38
Difusividad térmica (X10 <sup>3</sup> cm <sup>2</sup> /seg)	1.38
Dureza (Knoop)	68.3

La dentina es un tejido altamente calcificado, surcado por innumerables conductillos que alojan en su interior una sustancia protoplasmática, cuya célula madre está en la pulpa, recubriendo la pared interna de la dentina, y se denomina odontoblasto.

Sus estructuras principales son:

La fibrilla de Tomes, que es una prolongación citoplasmática del odontoblasto.

Del epitelio interno del esmalte se desprenden células que se diferencian rápidamente y se transforman en odontoblastos; estos realizan su labor de secreción de dentina calcificada.

Las células de la capa subodontoblástica también inician su actividad simultáneamente y forman el colágeno, que constituye la estructura orgánica de la dentina.

Inmediatamente por debajo de la primera capa de dentina bien calcificada se descubre otra capa con un grado de calcificación mucho menor que se denomina predentina.

La dentina que se forma junto al esmalte, se denomina dentina periférica y se caracteriza porque tiene fibras colágenas gruesas. Toda la dentina formada antes de erupcionar el diente se denomina primaria. Una vez erupcionado el odontoblasto sigue produciendo dentina y se le llama secundaria y ocurre como respuesta a pequeñas irritaciones o estímulos que la pulpa recibe diariamente por la función del diente. Por otra parte cuando el diente recibe estímulos mucho más intensos o bien localizados, la pulpa reacciona rápidamente produciendo dentina de reparación o dentina terciaria.

#### Odontoblastos

Los odontoblastos pertenecen tanto a la dentina como a la pulpa, porque, si bien están situados en la pulpa, sus prolongaciones citoplásmicas se hallan en la dentina. Se forman a partir de las células del epitelio interno del esmalte, pertenecientes a la papila dentaria. Son células más largas que anchas, de unos  $40\mu\text{m}$  de longitud por  $7\mu\text{m}$  de ancho. Forman una hilera o capa compacta que va avanzando hacia el interior de la papila a medida que se produce la dentinogénesis.

El odontoblasto es una pequeña usina o fábrica con alta energía productiva. Posee un elevado contenido de ácido ribonucleico y gran capacidad oxidante y enzimática; no posee glucógeno. El núcleo, bien visible, está ubicado del lado de la pulpa.

## 2.- Características físicas y químicas de las resinas compuestas.

### Características químicas

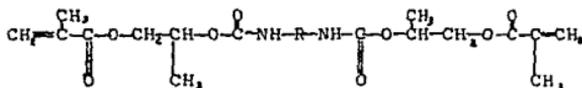
Las resinas compuestas están formadas de por lo menos dos fases, una fase dispersa de gran fuerza y otra fase matriz de fuerza menor; las propiedades del compuesto son intermedias a las de las dos fases. La composición de las resinas dentales compuestas puede subdividirse en fase matriz, fase dispersa y fase interfacial superficial entre estas dos. La fase matriz consiste en polímeros y residuos de monómeros, compuestos orgánicos utilizados como reguladores de la viscosidad, inhibidores de la polimerización para asegurar tiempo de almacenamiento adecuado, iniciadores químicos (catalizadores) y aceleradores, así como fotoactivadores de luz ultravioleta o visible. La fase dispersa suele contener micropartículas coloidales y también partículas de polímeros. La fase interfacial está formada por algún agente de enlace como un organosilano que contiene grupos funcionales que se unen a las fases dispersa y matriz. La adherencia de esta fase interfacial a las otras dos fases es primordial para la producción de un compuesto que tenga propiedades intermedias a las de la fase dispersa, quebradiza y de mayor fuerza, y de la fase matriz, más dúctil y de menor fuerza.

### Fase matriz

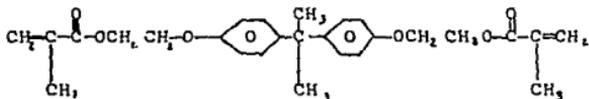
Los componentes que participan en la elaboración de la fase



Este componente confiere al compuesto rigidez y resistencia al rallado. Después de la introducción de los oligómeros BIS-GMA, varios compuestos comerciales han sido elaborados utilizando diacrilato de uretano en combinación con BIS-GMA y diluyentes reactivos. La fórmula de un oligómero de este tipo aparece a continuación; aquí la R podría ser un grupo alifático u aromático de un diisocianato como el diisocianato de hexametileno o diisocianato de tolueno.

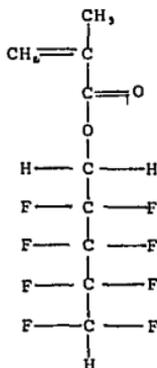


Otros oligómeros han sido estudiados en compuestos experimentales, estos incluyen moléculas similares a BIS-GMA, pero sin los grupos hidroxilo que son menos viscosos, y moléculas sin el grupo éter, que proporcionan propiedades más hidrófobas (resistencia al agua). Este tipo de oligómero es un bis-fenol A bisetilenglicol dimetacrilato cuya fórmula es:



Dimetacrilato de bis-fenol A bis-etilenglicol

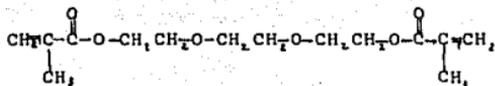
Este oligómero ha sido copolimerizado con el octafluoropentimetacrilato para producir un compuesto experimental altamente hidrófobo. Es difícil humedecer los materiales hidrófobos con agua o saliva, y las mediciones *in vitro* indican que reducen al mínimo las fugas marginales y manchas superficiales.



Octafluoropentimetacrilato.

#### Reguladores de viscosidad

El oligómero BIS-GMA es un líquido muy viscoso y para poderlo manipular durante el mezclado y la colocación es preciso agregar líquidos poco viscosos, por ejemplo: metil metacrilato (MMA), etilenglicol dimetacrilato (EDMA), o trietilenoglicol dimetacrilato (TEDMA) este último compuesto es el más utilizado y su fórmula es:



#### TEDMA

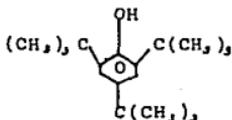
El sistema polvo-líquido, señalado en el cuadro 1, utiliza una combinación de BIS-GMA y MMA como líquido para producir la viscosidad deseada cuando se mezcla con el polvo.

#### Inhibidores

Como es muy importante asegurar un período de almacenamiento para los compuestos dentales, se incluyen inhibidores con los oligómeros y reguladores difuncionales de viscosidad para prevenir su polimerización prematura. Los compuestos que inhiben la polimerización de los diacrilatos son el 4-metoxifenol (PMP) y el 2,4,6-butil fenol tritertiario (BHT) cuyas fórmulas son:



PMP



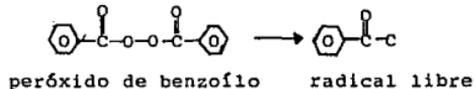
BHT

Estos compuestos son utilizados en cantidades de 0.1% o menos .

La incorporación de BHT produce compuestos de color más estable. Con ambos inhibidores se observa un período de inducción después de haber mezclado el compuesto y antes de empezar la polimerización, lo cual ayuda a proporcionar el tiempo de trabajo necesario para el dentista.

#### Iniciadores termoquímicos

El iniciador más usado es el peróxido de benzóilo (BP) cuya fórmula estructural es:

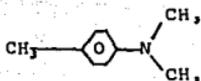


Factores como luz, calor y algunas sustancias químicas pueden provocar la descomposición de BP, con liberación de radicales libres que actúan como iniciadores de la polimerización, por tanto se recomienda guardar estos compuestos en lugares frescos, limpios y oscuros. A veces, los iniciadores son designados incorrectamente como catalizadores, pues los radicales libres reaccionan con los diacrilatos y se convierten en parte de la matriz.

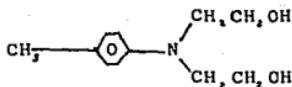
#### Accleradores

Se utilizan aminas aromáticas terciarias, por ejemplo, N,N-dimetil-p-toluidina y N,N-dihidroxietilo-p-toluidina,

cuya fórmula aparece a continuación, para interactuar con el peróxido de benzoflona a temperaturas de la habitación a fin de producir los radicales libres indispensables para iniciar la reacción de la polimerización de la matriz.



N,N-dimetil-p-toluidina



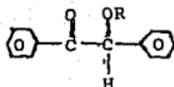
N,N-dihidroxiétilo-p-toluidina

La N,N-dihidroxiétilo-p-toluidina tiene la ventaja de producir un compuesto con mayor estabilidad de color que N,N-dimetil-p-toluidina; la estabilidad de color del compuesto producido por esta última puede ser mejorado purificándola.

#### Iniciadores fotoquímicos

La reacción de polimerización puede ser iniciada por radiaciones electromagnéticas como la luz ultravioleta con longitud de onda de 365 nm o luz visible en la región de los 420 a 450 nm. Cuando se trata de sistemas que utilizan la luz ultravioleta, es preciso incorporar a la fórmula un compuesto orgánico como éter alquilbenzofenónico. En la fórmula estructural de este compuesto, R es un grupo alquilo, como metilo o etilo, siendo

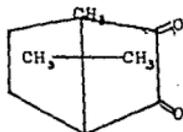
el metilo el grupo utilizado con más frecuencia:



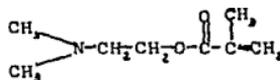
éter alquilbenzoínico

Estos compuestos absorben luz ultravioleta y producen radicales libres que inician la polimerización.

Para los sistemas que emplean luz visible, suele combinarse una dicetona, como camforoquinona (aproximadamente 0.2%), - con una amina orgánica, como N,N-dimetilaminoetilmetacrilato (aproximadamente 0.1%). La dicetona absorbe luz en los límites de 420 a 450 nm produciendo un estado tripleto estimulado que junto con las aminas, produce iones radicales libres que inician la polimerización.



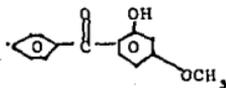
camforoquinona



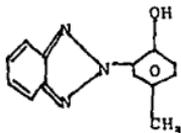
N,N-dimetilaminoetilmetacrilato

Componentes adicionales. Las resinas compuestas iniciadas químicamente suelen contener compuestos orgánicos que absorben la luz ultravioleta durante el servicio clínico y mejoran la - estabilidad de color

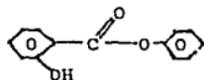
de la restauración. A continuación presentamos las fórmulas de tres compuestos:



2-hidroxi-4-metoxibenzofenona



2-(2'-hidroxi-5'-metilfenil)benzotriazol



fenilsalicilato

Sin embargo los estabilizadores de luz ultravioleta no son compuestos apropiados para resinas iniciadas por luz ultravioleta, pues retrasan la polimerización del compuesto. También pueden incorporarse elementos que presentan fluorescencia con luz ultravioleta a fin de equiparar la fluorescencia natural de los dientes.

Fase dispersa o de refuerzo. Los materiales de refuerzo más comunes son el cuarzo, borosilicato, vidrios y porcelanas.

Los vidrios y porcelanas pueden ser silicatos de aluminio y litio, aluminio y bario, o aluminico y estroncio.

El cuarzo es el más duro del grupo y proporciona buena resistencia a la abrasión, además tiene el índice de refracción conveniente desde el punto de vista estético. El bario u otros vidrios de metales pesados proporcionan radiopacidad y pueden mezclarse con otros materiales de relleno de refuerzo. Los compuestos experimentales formados por circonio y aluminosilicatos de estaño presentan opacidad suficiente en las radiografías.

El porcentaje del material de relleno y el tamaño de las partículas varían según el producto empleado. En la mayoría de los componentes tradicionales, el contenido del material de relleno es de aproximadamente un 78% por peso o 55% por vol. y hay un 50% de partículas cuyo tamaño es inferior a 3 a  $13\mu\text{m}$ . El área superficial de sílice coloidal es de aproximadamente  $300\text{m}^2$ , por tanto, en los materiales el porcentaje de este material de relleno puede ser más reducido que cuando se utilizan materiales con partículas de 1 a  $15\mu\text{m}$ . Empleando una combinación de partículas tradicionales y coloidales, el contenido del material de relleno puede ser del orden de 50% (por peso).

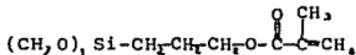
Unos cuantos compuestos como el "Isopast" contienen partículas de polímero, así como partículas inorgánicas de refuerzo. El Isopast contiene 20% de partículas de refuerzo además de un 37% de sílice coloidal, esta última se halla dentro de las partículas del polímero.

Un componente importante de los compuestos es el pigmento, formado por pequeñas cantidades de compuestos inorgánicos coloreados. Sirven para mejorar el resultado estético. La

fluorescencia es producida por los complejos de óxidos metálicos.

#### Agentes de enlace

Para mejorar las propiedades mecánicas de las resinas compuestas, es preciso que el esfuerzo creado por la carga sea transferido del rellenedor de refuerzo de la fase dispersa de gran resistencia a la fase más dúctil de la matriz. para que este transporte sea eficaz, debe haber unión conveniente entre la fase de la matriz y la fase inorgánica de refuerzo. Este requerimiento se logra mediante el uso de un agente de unión que se adhiere a la fase inorgánica de refuerzo y reacciona con la fase orgánica. Los materiales de enlace utilizados con mas frecuencia son los silanos. Los silanos epoxi como el  $\gamma$ -glicidopropiltrimetoxisilano y más especialmente el  $\gamma$ -metacriloxipropiltrimetoxisilano han sido utilizados con resultados satisfactorios.



$\gamma$ -metacriloxipropiltrimetoxisilano

Se considera que el mecanismo de unión implica hidrólisis de los grupos metoxi con agua superficial unida al rellenedor de refuerzo o con los grupos silanol o aluminol del rellenedor. Los enlaces dobles no saturados de carbono de hallan disponibles para la polimerización con la matriz durante el fraguado del compuesto. Sólo se necesitan cantidades pequeñas del agente de enlace mencionado, ya que un gramo puede cubrir 314m<sup>2</sup> de la superficie del rellenedor de refuerzo.

### 3.- Influencia de la preparación de cavidades en la microfiltración.

La manera como preparamos una cavidad tiene una gran influencia para que se presente la microfiltración, por eso a la hora de realizarla se deben tomar en cuenta varios factores: uno de ellos es ver las posibilidades de éxito que se tienen al colocar una resina compuesta para posterior en ese diente de acuerdo con las indicaciones que se tienen para estos materiales (y que se encuentran en el siguiente capítulo) como son que sean caries incipientes, que el área de carga masticatoria sea mínima etc.

Otro aspecto muy importante es que a la hora de realizar nuestra cavidad biselemos el ángulo cavo superficial a una angulación de  $45^\circ$  esto con el fin de que halla una mayor superficie de contacto entre el compuesto y la estructura dentaria, y un mejor sellado en la restauración, por consiguiente menores posibilidades de que se presente microfiltración. Otros factores que influyen para la microfiltración y que debemos tomar en consideración son la integridad marginal, uso y erosión y propiedades mecánicas.

La integridad marginal de un compuesto posterior depende de variables, incluyendo, la contracción de polimerización, la expansión térmica, absorción de

agua y adhesión a la estructura dentaria, cargas mecánicas y degradación marginal.

La contracción de la polimerización es la primera causa de los márgenes mal ajustados en compuestos posteriores y que tiene una relación directa con la microfiltración.

Los materiales comerciales se contraen de 2 a 5 % de volumen durante el curado.

La extensión para un material dado esta determinada por la fracción de volumen y composición, de la polimerización de la resina, también por la extensión de la reacción de polimerización, debido a esto se produce significativa tensión en la interface restauración diente es importante superar esta contracción.

Hay varias posibles formas para salvar el problema de contracción.

Los materiales para el más lógico acceso de aproximación, a la no contracción de los polimeros para compuestos dentales, podría no ser disponible para otros 5 años. La segunda forma es para producir compuestos dentales que generan tensión de contracción en una proporción suficientemente lenta para permitir al polimero fluir adecuadamente y disipar tensión mientras mantiene un enlace suficiente a la estructura del diente. Este mecanismo podría ser responsable para el éxito clínico de ionomeros de vidrio que tienen una contracción de curado similar en magnitud que los compuestos posteriores.

Así otra posibilidad es desarrollar adhesivos de dentina que inicia la polimerización en la superficie adhesivo compuesto, de esta forma dirigiendo la fuerza de contracción hacia afuera del sitio de enlace. Comunmente la mejor forma para minimizar los efectos de contracción marginal es por colocación incremental y procedimientos de curación de luz direccionalmente controlada para restauraciones directas.

Las capas incrementales se deben de colocar de manera inclinada y no horizontal, van de gingival hacia oclusal, otra manera es colocar vertical los incrementos.

Una alternativa más costosa y tardada es la incrustación extraoral compuesta procesada.

La expansión como un resultado de absorción de agua (H<sub>2</sub>O) podría ser suficiente para completamente cerrar los defectos marginales alrededor de las restauraciones. Aunque la expansión suficiente podría tomar lugar en compuestos conteniendo monomeros hidrofílicos, los procesos requieren días o semanas para completarse. En suma, el agua esta involucrada en otros procesos degradatorios los cuales hacen expansión higroscopica y soluciones no deseables al problema de la contracción.

La diferencia entre el coeficiente de expansión térmica de los compuestos y la estructura dental, el primero siendo algo 3 o 4 veces mayor, podría eventualmente comprometer la integridad marginal el cambio dimensional asociado con su mal emparejamiento, se presentaria, aunque podría ser insignificante.

En suma aunque la tensión podría ser impuesta en la superficie por fluctuaciones rápidas de temperatura, no hay estudios que hayan comprobado que estas diferencias comprometan la integridad marginal en la boca.

Una "abertura libre" de restauración compuesta es posible si el adhesivo forza al diente a sobrepasar las tensiones interfaciales generadas durante la curación y servicio.

Asmussen y Munksgaard sugieren que la adhesión de la dentina excediendo 20 mega pascales es requerida para asegurar márgenes de "abertura libre" , por tanto, esto es discutible si las preparaciones de la cavidad con márgenes con márgenes finales en la dentina o el cemento puede ser llenado rutinariamente sin discrepancia marginal usando materiales corrientes.

Recientes avances en las formulaciones adhesivas para dentina son alentadores, pero no hay evidencias que sostengan la exigencia que cualquier sistema de enlace de la dentina pueda rutinariamente producir y mantener suficiente adhesión a estos sustratos. Esta limitación reforza al dilema con materiales corrientes.

La presión mecánica podría también dañar la integridad marginal. La fátiga mecánica podría causar falla del enlace.

Muchos factores, combinados con procesos naturales de uso acompañando la masticación y cepillado de los dientes con pastas abrasivas; degradan el compuesto en los márgenes de la restauración.

El patrón es similar a la degradación marginal con amalgama excepto que esto es generalmente menos severo. Algunos estudios químicos sugieren que los compuestos posteriores con mayor resistencia a la fractura y módulos elásticos son menos susceptibles a este comportamiento.

La ruptura marginal es una de las razones principales para reemplazar resinas y amalgamas, la ruptura marginal que podría disminuir da un mayor interés para compuestos debido a que no son bacteriostáticos o de auto sellado. Aunque algunos productos comerciales han sido formulados con adiciones de fluoruro, su eficacia no ha sido establecida. El resellado de márgenes con resinas de baja viscosidad poseen excelentes características de remojo que podrían auxiliar para prevenir pérdidas.

ESTA TESIS NO DEBE  
SALIR DE LA BIBLIOTECA

#### 4.- Descripción de técnica para la preparación de cavidades

##### Clase I. Técnica para la preparación cavitaria.

Previo a la preparación de la cavidad, el operador debe hacer una evaluación concienzuda de las posibilidades de la utilización de una resina compuesta para posteriores, teniendo en mente las recomendaciones que se darán enseguida. Seguidamente se debe proceder a marcar los puntos de contacto oclusales producidos por el antagonista en céntrica. Mediante el uso de un papel de articular delgado ( 8-10 micrones de espesor) se marcan y evalúan dichos puntos. La situación ideal será aquella en la cual las cúspides antagonistas poseen contactos en zonas de esmalte que no queden comprometidas en la preparación cavitaria.

Teniendo en cuenta las limitaciones anotadas para las resinas compuestas de uso en posteriores, y en particular su resistencia a la abrasión, las indicaciones de acuerdo con múltiples autores deben ser:

- Caries incipientes a nivel especial de premolares y en casos limitados en molares, en donde exista el máximo de tejido sano remanente.
- En todos los casos, en donde sea factible conservar la mayor cantidad de esmalte.
- El área de carga masticatoria mínima.
- Una relativa baja susceptibilidad a la caries en el

## Paciente

- Como restauración temporal o provisional en dientes muy afectados por caries, mientras se realiza el tratamiento endodóntico.

- En casos específicos en donde se desea el máximo de estética, por ejemplo primeros premolares superiores o inferiores.

- En restauraciones de clase I, muy limitadas y para ser usada la obturación de resina compuesta en combinación con selladores de fosetas y fisuras: Restauración y prevención.

- En restauraciones de clase II, con mínima destrucción y siempre y cuando la etapa proximal posea la pared gingival por encima del nivel gingival.

- Como material estético, en combinación con amalgamas, de amplia extensión vestibular, en cuyo caso la restauración de resina compuesta se utilizará en la zona vestibular, practicando una pequeña caja sobre la amalgama, otorgando así un buen aspecto estético.

- El material de resina compuesta debe ser del tipo híbrido de las fórmulas especiales para posteriores y de fotocurado.

- En ningún caso se harán restauraciones múltiples de resinas compuestas para posteriores en todo el cuadrante.

Técnica de preparación.

Paso 1.- Marca de contactos inter-oclusales en centríca y lateralidad.

Paso 2.- Preparación cavitaria de la etapa oclusal.

Esta debe tener un mínimo de extensión, en sentido vestibular lingual la preparación oclusal debe tener una anchura que no sobrepase  $1/5$  la distancia intercuspidéa.

La fresa será una de bola, de pera o cilíndrica de reducido tamaño esta para la apertura de la cavidad, ya sea de carburo o de diamante de grano fino.

La profundidad estará dictaminada por la extensión del tejido cariado en profundidad. Conserve el máximo de esmalte dentario alrededor de la etapa oclusal. Dicho esmalte aún cuando este socavado, debe conservarse, siempre y cuando practiquemos la remoción completa de la caries.

La resina compuesta por su capacidad resiliente similar a la de la dentina, puede utilizarse como dentina artificial en las áreas socavadas, actuando así como soporte de dicho esmalte.

-En el paso de la remoción de caries es de gran utilidad el empleo de detector de caries propuesto por el doctor Fusayama.

Coloque dos (2) gotas de detector de caries (rojo ácido) en la cavidad. El tejido dentinario cariado e infectado se pigmentará intensamente de color rojo. Remueva con fresa redonda dicho tejido. Lave profusamente con agua atomizada, seque y nuevamente repita el procedimiento. Remueva solamente el tejido coloreado.

Los ángulos deben ser redondeados para que la resina se adapte mejor y los pisos deben de seguir la anatomía de la pulpa, ya que al hacer cavidades tipo Black se dejan ángulos de 90 ° y pisos planos, lo que ocasiona que al contraerse la resina se formen ángulos muertos. La línea del ángulo cavo superficial debe ser biselada a 45° esto con el fin de que halla mayor área de contacto entre la resina y el esmalte y con esto mayor adaptación entre el compuesto y el diente para dar un mejor sellado a la restauración.

-Proceda a colocar una base intermedia protectora, se aconseja el uso de un hidróxido de calcio ácido resistente de las fórmulas no degradables como Life de Kerr, o Reolit de Vivadent. Cuando la profundidad de la cavidad es medianamente normal, es decir, que existe una capa dentinal remanente gruesa, se aconseja el uso de ionomeros liners.

-Definición del ángulo cavo superficial. Mediante el uso de una fresa, en forma de llama, redondee suavemente el ángulo cavo superficial. Y proceda a efectuar el aislamiento del campo operatorio.

## Clase II. Técnica directa

- Se deben observar todos los pasos anotados previamente para la preparación de la etapa oclusal. (marca de los contactos oclusales).
- Coloque 2 cuñas de madera, tanto por vestibular como por lingual, tratando de lograr una ligera separación interdientaria.
- Proceda a preparar la caja proximal.
- Con una fresa cilíndrica delgada 556, adelgace el reborde marginal proximal y proceda a bajar la pared gingival. Esta debe quedar supragingival. Las cuñas permitirán visualizar perfectamente dicha zona.  
Las paredes vestibular y lingual se preparan ligeramente convergentes hacia oclusal. La delimitación vestibular y lingual debe apenas liberar el contacto proximal.
- Una vez terminada la caja proximal, redondee la arista axio oclusal con fresa redonda o en llama. La arista correspondiente a la pared gingival debe biselarse suavemente.  
Angulo cavo superficial suavemente redondeado.

Fig. 140 y 141.

Aquí también debemos dejar ángulos redondeados para evitar lo más que podamos la formación de ángulos muertos en el momento de la contracción del compuesto.

-Base intermedia. Aplique un hidróxido de calcio ácido resistente, si es necesario, coloque una segunda base de ionómero para lograr la profundidad adecuada.

-Adapte una banda transparente y contorneada. Su anchura debe coincidir exactamente con la altura gingivo-oclusal. El material de banda debe ser particularmente delgado con el fin de lograr fácilmente el área de contacto. Si se dispone de las bandas automatriz transparente seleccione la más adecuada.

Cavidad para Clase II en resina.

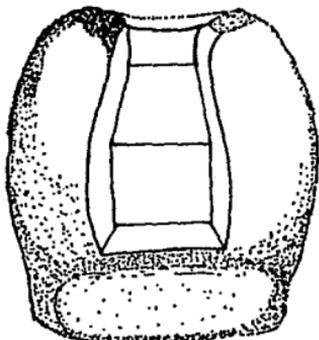


Fig. 141

## C O N C L U S I O N

Si ya sabemos que la manera en como realizamos una cavidad para resina compuesta posterior influye en que se presente la microfiltración, debemos ser lo más cuidadosos que podamos y seguir al pie de la letra las indicaciones para hacerla. Es decir biselar bien nuestro ángulo cavo superficial, con los instrumentos adecuados. Hacer un buen grabado ácido.

Observar y analizar bien que tanta fuerza vamos a aplicar en esa restauración, y ser sinceros con nosotros mismos y con nuestro paciente, en cuanto a si va a soportar las fuerzas aplicadas por los movimientos funcionales. Si después de este análisis concienzudo de nuestro futuro diente a restaurar creemos que si es un buen candidato a ser restaurado con resina, entonces procederemos ha hacer una buena preparación.

Para ello debemos tomar en cuenta que la resina al polimerizar se contrae entre un 2 a 5% del volumen, por lo tanto vamos a hacer ángulos redondeados y no ángulos rectos porque con estos últimos al llevarse a cabo la contracción de la resina se forman ángulos muertos.

Por lo tanto si no tenemos un buen biselado, una buena técnica de grabado se nos puede presentar el problema de microfiltración más fácilmente en nuestra restauración, llevándonos al fracaso en nuestro tratamiento.

## B I B L I O G R A F I A

1. Humberto José Guzmán Báez  
Biomateriales odontológicos de uso clínico.  
Editores Cat Ltda.  
Bogotá Colombia. 1990.
2. Harry F. Albers.  
Odontología Estética.  
Editorial Labor, S.A. Arago, 390.  
Barcelona 1988.
3. Journal of the American Dental Association.  
Vol. 122. Nos 8-13 1991.  
Posterior composite restorations.
4. Operative Dentistry.  
Occlusal Margin Defects around Different Types of  
Composite Resin Restorations in Posterior Teeth.  
Vol. 17 núm. 6 1992.
5. Journal of the American Dental Association.  
Using posterior composites appropriately.  
Vol. 123 Nos. 2-7 feb-jul. 1992.
6. Clínicas Odontológicas de Norteamérica.  
Resinas compuestas en Odontología.  
Editorial Interamericana.  
Vol. 2, México, D.F., 1981.

7. Journal of Esthetic Dentistry.

Evaluación del funcionamiento clínico de doce resinas compuestas posteriores utilizando una técnica de colocación estandarizada.

Douglas M. Barnes, DDS

Departamento de restauraciones dentales fijas.

Compendio Vol. VI, Año 6-No. 6, 1990. Artículo No.5 de Educación continua.

8. Microfiltración de las resinas compuestas para dientes posteriores después de readhesión.

Franklin García Godoy ,DDS,MS.

Profesor asociado.

Vol. IV No. 8-Septiembre de 1988. Artículo No. 4 de Educación continua.

9. Phillips R.W, Lutz F.

Status report on posterior composites.

J Am Dent Assoc 1983, 107:74-6

10. Masutani S, Lui JL,Setcos JC,Lutz F, Phillips RW.

SEM analysis of marginal adaptation of Class II Resin restorations. IADR Progr & Abst 1983; 62:No. 138.