

98  
2ej



UNIVERSIDAD NACIONAL AUTONOMA  
DE MEXICO

FACULTAD DE ODONTOLOGIA

EFFECTOS DE LAS RESINAS HIBRIDAS  
FOTOCURABLES SOBRE TEJIDO PULPAR.

**T E S I S A**

QUE PARA OBTENER EL TITULO DE:  
CIRUJANO DENTISTA  
P R E S E N T A :  
VICTOR ORTIZ AGUILAR

DIRECTOR: C.D. JUAN MARTINEZ HERNANDEZ  
ASESOR: CD. GASTON ROMERO GRANDE

MEXICO, D. F.

1999



275332



Universidad Nacional  
Autónoma de México



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

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

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

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

Doy Gracias a Dios  
por darme la satisfacción  
de lograr una  
de mis metas deseadas  
en esta vida.

A mi Padre por  
apoyarme  
y ser mi amigo

A mis hermanas: Esther,  
y Rocío, por sus cuidados  
y apoyo en mi formación

A mis Abuelos, Tíos,  
Primos, Sobrinos  
por su cariño y  
amistad

A la banda, el chiquis,  
el flaco, el yeyo,  
el bato, Víctor mi  
tocayo, Fermín y  
a todos mis pacientes.

A la Universidad Nacional  
Autónoma de México  
Por darme la oportunidad  
de realizarme profesionalmente

A el C.D. Juan Martínez  
Hernández, por apoyarme  
en la realización de  
esta investigación

A el C.D. Gastón Romero  
Grande por el apoyo brindado.

A todos los doctores  
del Seminario y a los  
doctores que influyeron  
en mi educación.

A mis amigos  
Alejandra Rodríguez H.  
a Juan Antonio O. Masetto  
por su amistad

Brindo este esfuerzo con todo mi cariño a mis hermanos Miguel y Roberto q.e.d. en cualquier lugar donde se encuentren a mi abuela Lucía que nunca la conocí, pero se que fue una gran mujer y a mi abuelo Candelario.

Quiero Agradecer en especial a un maravilloso ser que me dio la vida, que me protegió, y educó para ser una persona de bien.

Que a pesar de que no se encuentra físicamente a mi lado, está presente en mi mente, en mi corazón en todo mi ser, ya que así como una vez yo forme parte de ella ahora ella forma parte de mi.

Un extraordinario ser nunca pasa desapercibido. En homenaje a mi madre q.e.d. la Sra. Dolores Aguilar Juárez.

Con Todo Mi Amor.

**Víctor**

## INDICE

<b>INTRODUCCIÓN</b> .....	
<b>CAPITULO I</b> .....	1
<b>ESTRUCTURAS DENTALES</b> .....	1
<b>1.1 ESMALTE</b> .....	1
<b>1.2 DENTINA</b> .....	1
<b>1.3 CEMENTO</b> .....	3
<b>1.4 CAVIDAD PULPAR</b> .....	4
<b>1.5 PULPA DENTAL</b> .....	5
<b>1.6 FUNCIÓN DE LA PULPA</b> .....	7
<b>CAPITULO II</b>	
<b>2.1 MATERIALES DE OBTURACIÓN</b> .....	8
<b>2.2 ANTECEDENTES HISTORICOS DE LAS</b> .....	11
<b>RESINAS</b> .....	12
<b>2.3 COMPOSICIÓN DE LAS RESINAS</b>	
<b>HIBRIDAS</b> .....	13
<b>2.4 INDICACIONES Y CONTRAINDICACIONES ..</b>	16
<b>CAPITULO III</b>	
<b>3.1 BASES Y FORROS CAVITARIOS</b> .....	18
<b>3.2 BARNIZ DE COPAL</b> .....	20
<b>3.3 HIDROXIDO DE CALCIO</b> .....	21

<b>3.4 CEMENTOS COMO BASE Y PROTECCIÓN PULPAR EN RESTAURACIONES DE COMPOSITES .....</b>	<b>21</b>
<b>3.5 LOS CEMENTOS DE IONOMERO DE VIDRIO .....</b>	<b>24</b>
<b>3.6 PROTECCIÓN PULPAR .....</b>	<b>27</b>
<b>3.7 FACTORES QUE CONTRIBUYEN A LA LESIÓN PULPAR .....</b>	<b>28</b>

#### **CAPITULO IV**

<b>4.1 ETIOLOGIA Y PATOGENIA .....</b>	<b>30</b>
<b>4.2 IRRITANTES .....</b>	<b>31</b>
<b>4.3 PROPIEDADES BIOLÓGICAS .....</b>	<b>35</b>
<b>4.4 EFECTOS DE LOS MATERIALES DE OBTURACIÓN SOBRE LA PULPA .....</b>	<b>37</b>
<b>4.5 REACCIÓN DE LA PULPA FRENTE A LOS PROCEDIMIENTOS ODONTOLÓGICOS .....</b>	<b>40</b>
<b>4.6 PENSAMIENTO ACTUAL ACERCA DE LA CAUSA DE LA REACCIÓN PULPAR ANTE LA RESTAURACIÓN .....</b>	<b>44</b>
<b>4.7 SENSIBILIDAD DE LA DENTINA .....</b>	<b>46</b>
<b>4.8 MEDICIÓN TERMOGRÁFICA DE LOS CAMBIOS DE TEMPERATURA DURANTE LA POLIMERIZACIÓN EN VIVO DE LA</b>	

<b>RESINA COMPUESTA .....</b>	<b>47</b>
<b>4.9 BASES ESTRUCTURALES Y RESPUESTA BIOLÓGICA DEL COMPLEJO DENTINO- PULPAR QUE CONDICIONAN LA PERMEABILIDAD DENTINARIA .....</b>	<b>49</b>
<b>CONCLUSIONES .....</b>	<b>54</b>
<b>BIBLIOGRAFIA .....</b>	<b>61</b>

## **INTRODUCCIÓN**

**Durante muchos años la Operatoria Dental ha tenido que utilizar materiales de restauración sujetos a infinidad de cambios estructurales, los cuales no garantizaban el éxito de nuestra restauración.**

**Esto provocó la búsqueda de materiales competentes y la aplicación adecuada de los mismos.**

**El progreso avasallador de estos materiales tienen al odontólogo en un constante aprendizaje del uso y aplicación de estos productos.**

**Anteriormente, las restauraciones dentarias se efectuaban con dos clases de materiales : las amalgamas y los silicatos.**

**Si bien el uso de la amalgama sigue. Dado su buen comportamiento físico y al mejoramiento de éstas.**

**Los silicatos no corrieron con la misma fortuna, la esperanza llegó con la invención de las resinas acrílicas.**

**Si bien era cierto que resultaban inmediatamente estéticas, pronto presentaron numerosos defectos.**

**Los estudios y el esfuerzo de los investigadores por mejorar las propiedades de las resinas, rindió frutos y así nacieron las resinas compuestas.**

**Esta búsqueda abrió el campo de la odontología adhesiva. El pretratamiento del esmalte dentario que permitía la unión periférica de la resina al diente.**

**Fue el punto clave para la prosperidad de las resinas compuestas. Todos estos esfuerzos se basaron en mejorar un producto con fines estéticos.**

**En la actualidad el acondicionamiento ácido de la superficie dentinaria ha pasado a ser habitual.**

**Pero quién en la actualidad que sea odontólogo se permite conocer los efectos de las resinas compuestas sobre la estructura vital del diente.**

**Es de suma importancia preservar y proteger la vitalidad dental, ya que la estética es sólo un elemento del proceso dental.**

**El odontólogo debe cuidar y preservar la estructura dental.**

**Por eso tendrá que actualizar su conocimiento y aplicación de los nuevos materiales.**

# **CAPITULO I**

## **ESTRUCTURAS DENTALES**

### **1.1 ESMALTE**

**el esmalte es la sustancia más dura de todo el organismo. Es de color blanco azulado y casi transparente. El 90% de su peso es mineral en forma de grandes cristales de hidroxiapatita. Son sales inorgánicas de fosfato de calcio. la matriz orgánica no llega a suponer más de 1% de su masa, el esmalte está formado de finos prismas de esmalte que se sustentan de pie sobre la dentina. el esmalte es algo quebradizo pero debido al apoyo que le proporciona la dentina subyacente y a su disposición estructural interna, no se fractura aunque hay una gran presión durante el contacto (oclusión). Desde el punto de vista estructural, el esmalte está constituido por los bastones del esmalte o prisma y la sustancia interprismática.**

### **1.2 DENTINA**

**la dentina es en estado fresco semitranslúcida y de un color ligeramente amarillo. es similar al hueso en su composición**

**química, aunque se le considera más dura; está compuesta en un 20% de material orgánico y en un 80% de material inorgánico. de la parte orgánica el 92% es colágeno; consistiendo la parte inorgánica principalmente en cristales de hidroxiapatita. La dentina tiene un aspecto estriado radiado debido a la presencia de innumerables, diminutos y paralelos túbulos dentinarios que se irradian desde la cavidad pulpar hacia la unión amelodentinaria. cada túbulo contiene la larga prolongación apical de un odontoblasto. los odontoblastos productores de dentina son unas células columnares que forman una capa epitelial alrededor de la periferia de la cavidad pulpar inmediatamente por debajo de la superficie interna de la dentina. la dentina formada antes del desarrollo completo de la raíz es la dentina primaria, a diferencia de la dentina secundaria que se forma posteriormente. la primera está constituida por túbulos dentinales bastantes derechos, mientras la última tiene túbulos que siguen un curso más ondulante. la diferencia entre estos dos tipos es algo arbitraria. La dentina que se forma después de un estímulo severo (caries o erosión) esta constituida por elementos dispuestos muy irregularmente y se llama dentina reparadora. El depósito de dentina inducido por presión puede ser tan extensa que oblitere la cámara de la pulpa y aun parte del conducto de la raíz. esta es una importante respuesta de protección.**

**La dentina continúa formándose de forma lenta a lo largo de toda la vida.**

**La dentina es sensible a muchos estímulos dolorosos. Como al tacto, al frío y a los alimentos de contenido ácido.**

**A pesar de que este hecho es bien conocido, no se ha demostrado que las fibras nerviosas penetren a su matriz en una extensión considerable. Las prolongaciones odontoblásticas posiblemente lleven los impulsos hacia la pulpa donde hay abundantes terminaciones nerviosas.**

### **1.3 CEMENTO**

**la raíz del diente está cubierta por una capa fina de cemento un tejido mineralizado muy parecido al hueso. el esmalte cambia a cemento mediante una transición brusca a nivel de la unión amelocementaria en el margen inferior de la corona. esta capa se hace algo más espesa desde ahí hacia el ápice de la raíz.**

**Está formado por una matriz calcificada de fibras**

**colágenas,glucoproteínas y mucopolisacáridos.**

**La porción cervical y la capa fina adyacente a la dentina son el cemento acelular.el resto es cemento celular,con células semejantes a los osteocitos,los cementocitos que están cercados en lagunas de matriz.**

**Los cementoblastos sobre la superficie continúan la formación de cemento durante toda la vida.**

## **1.4 CAVIDAD PULPAR**

**La forma de la cavidad pulpar es bastante similar a la del diente (en miniatura) en que está alojada.**

**La constituyen una cámara pulpar expandida que está en la porción de la corona, y en una parte adyacente de la raíz; y un conducto pulpar o conducto radicular estrecho en cada raíz.**

**La cavidad pulpar es mucho más grande en los dientes de los individuos jóvenes que la de los viejos,debido a que hay un depósito continuo de la dentina durante toda la vida.**

**Un conducto radicular comunica con los tejidos periodontoideos a través de uno o más agujeros a nivel o cerca del vértice, los agujeros apical.**

## **1.5 PULPA DENTAL**

**La pulpa está muy vascularizada. Por el agujero apical penetra una arteriola que luego desarrolla una profusa red capilar cercana a la capa de odontoblastos. La sangre retorna por una o más vénulas.**

**La pulpa dental tiene fibras nerviosas mielinizadas y no mielinizadas. Las sensitivas acaban como terminaciones nerviosas libres entre los odontoblastos. Son receptores dolorosos (causan las sensaciones de dolor, cualquiera que sea el estímulo).**

**La pulpa que ocupa la cavidad central del diente deriva del tejido que formó la papila dentaria durante el desarrollo embrionario.**

**Mantiene muchas de las características del mesénquima, estando formada por células estrelladas que contactan por sus finas prolongaciones formando un retículo celular tridimensional.**

**Las células se comunican mediante uniones tipo nexo a nivel de sus prolongaciones y también establecen contactos con la capa de odontoblastos que recubre la cavidad pulpar.**

**Existen otras células presentes en la pulpa en número limitado que son los linfocitos, macrófagos, células plasmáticas y eosinófilos.**

**El intersticio entre las células pulpares está ocupado por una sustancia de fondo gelatinoso.**

**Dentro de ella aparece un gran número de finas fibrillas de colágeno orientadas al azar. Junto a la capa de odontoblastos que recubre la cavidad pulpar existe una zona relativamente libre de células (zona de Weill ).**

**Pequeñas arteriolas penetran en la pulpa a través del foramen apical, y sus capilares se ramifican de forma estrecha a nivel de las bases de los odontoblastos pudiéndoles encontrar entre ellos.**

**Estos drenan en pequeñas venas situadas más centralmente en la pulpa.**

**En la pulpa existen también linfáticos. Los haces de fibras nerviosas mielínicas que se originan de pequeñas células en el Ganglio de Gasser entran en la cavidad pulpar a través del foramen apical y forman un plexo en la pulpa.**

**Se han observado terminaciones nerviosas entre los odontoblastos, algunas de ellas se extienden durante una corta distancia entre los procesos odontoblásticos; se cree que no existen nervios en la dentina a mayor profundidad.**

## **1.6 FUNCIÓN DE LA PULPA**

**Nutritiva .- (Irrigación)**

**Formativa.- (Produce dentina primaria adventicia)**

**Sensitiva .(Transmite la sensación de frío y calor)**

**Defensa .-(Se defiende de agresiones, bacterias y microorganismos)**

**Invasores. estos son atacados por células de defensa Como linfocitos, macrófagos etc.)**

## **CAPITULO II**

### **2.1 MATERIALES DE OBTURACIÓN**

**Tres grupos de materiales plásticos empleados en odontología operatoria pueden ser tóxicos para la pulpa y provocar lesiones irreversibles: los cementos llamados de silicato, las resinas acrílicas y las resinas compuestas o reforzadas, llamadas por lo general materiales compuestos o composites. Los dos primeros están prácticamente abandonados, pero se usan ocasionalmente o se emplean materiales compuestos.**

#### **SILICATOS**

**Se**

**atribuye a la acidez de los silicatos su acción tóxico-pulpar, ya que el pH en el momento de ser insertado es de 2.8 a 3.7 llegando a las 24 horas a 4.5 - 5.6 y finalmente a pH 7 al cabo de un mes.**

**Clínicamente, es un hecho demostrado que en cavidades profundas, no barnizadas ni protegidas y obturadas con silicato, se han producido eventualmente hiperemia-pulpitis y necrosis.**

**Las propiedades pulpotóxicas de las resinas acrílicas no sólo dependen del calor generado durante la autopolimerización sino también de su fórmula química, principalmente del monómero y de los catalizadores incorporados.**

**Entre los años 1966 y 1968, las resinas acrílicas autopolimerizables, debido a sus pésimas propiedades biológicas (tóxicopulpaes) y físicas, fueron sustituidas rápidamente por los materiales compuestos o resinas compuestas.**

**Algunos de estos materiales son presentados con un barniz o revestimiento que facilita su adhesividad al mismo tiempo que protege eventualmente la pulpa.**

**Sus relativas mejores propiedades físicas y estéticas han extendido su uso a escala mundial, sustituyendo casi totalmente los silicatos y las resinas acrílicas autopolimerizables. la acción de estos materiales compuestos sobre la pulpa, y hoy día se estima que su acción es casi similar a la de los materiales que sustituyeron.**

**LANGELAND y Cols. (Connecticut, 1970), en la conferencia sobre biología de la pulpa dental humana en Memphis, ya**

**comunicaron que los materiales compuestos causan una respuesta inflamatoria pulpar similar a los cementos de silicato y a las resinas acrílicas autopolimerizables, persistiendo su acción tres meses, pero que serían aceptables usando una base protectora adecuada.**

**LANGELAND (1972), los compara de nuevo con la acción irritante de otros materiales plásticos, con destrucción de los procesos odontoblásticos; todos causan daño a la pulpa cuando se usan sin protección; además, la dudosa adhesividad demostrada por la penetración bacteriana, es un factor que contribuye a la respuesta inflamatoria.**

**BRANNSTROM Y NYBORG (1972), también encontraron irritación química y mala adaptación, pero si se usaba un revestimiento, se obtenía buena protección pulpar y se prevenía la invasión bacteriana, quizá porque el revestimiento contiene componentes bacteriostáticos y se adhiere tanto a la dentina como al material de obturación compuesto.**

**Es lógico admitir que a pesar de sus propiedades negativas, como lo son la problemática adhesividad permitiendo la filtración y su toxicidad pulpar, las resinas compuestas en dientes anteriores tienen todavía sus indicaciones precisas,**

**pero, de acuerdo con las investigaciones señaladas, habrá que usar siempre los revestimientos o bases que protejan la pulpa de la acción tóxica.**

**El uso de sustancias ácidas, como grabadores en las restauraciones estéticas, como el ácido fosfórico al 37%, el ácido cítrico al 50% y el ácido láctico al 20% ha sido estudiado a efectos de posible lesión pulpar.**

## **2.2 ANTECEDENTES HISTORICOS DE LAS RESINAS**

### **RESINAS ACRÍLICAS**

**Cuando las resinas autopolimerizables fueron introducidas por primera vez en el comercio después de la Segunda Guerra Mundial, se depositaron grandes esperanzas en estos materiales. Por desgracia, aparecieron muchas investigaciones iniciales que señalaban los efectos irritantes de las resinas sobre la pulpa.**

**Como materiales de obturación únicos, las resinas acrílicas casi han desaparecido. Sin embargo, para la elaboración de coronas temporales estos productos se utilizan bastante.**

**Al principio, Lefkowitz y Seelig, en experimentos con animales, encontraron que el acrílico de autopolimerización resultaba menos tóxico que el silicato, el fosfato de zinc o**

**la mezcla de óxido de zinc y eugenol. Afirmaron que no es necesario colocar un barniz o sellador de cavidad.**

**Así que, hace 40 años, Seelig pronosticó la importancia de la microfiltración en la inflamación pulpar.**

## **RESINAS COMPUESTAS**

**Los materiales compuestos contienen nonómeros de acrílico en su sistema catalizador, y es de suponer que el monómero produciría daño. Además de sus monómeros principales y diluyentes, las resinas compuestas contienen otras sustancias químicas orgánicas, como los agentes de acoplamiento de silano, inhibidores de la polimerización, componentes iniciadores-activadores (peróxido de benzoilo) y estabilizadores. También se agregan diversos rellenos inorgánicos (esferas de vidrio y fibras, cuarzo, Silicio, etc).para modificar las características físicas.**

**Los productos químicos producen inflamación pulpar. Por tanto, es recomendable la protección de la pulpa.**

**A pesar de los informes favorables sobre las propiedades físicas y estéticas de los materiales compuesto, se han suscitado problemas a causa de la irritación provocada por**

**sus componentes químicos y de los intentos de mejorar sus cualidades adhesivas.**

**Compuestos que mostraron microfiltración “demostraron cierto grado de bacterias teñidas”, así como destrucción del tejido pulpar, inflamación grave y necrosis.**

**Horsted resaltó la importancia de extender cuidadosamente la base de dentina protectora a las paredes proximales y gingivales , así como al piso pulpar. También recomendó tener cuidado en la grabación con ácido del esmalte para evitar brechas en la superficie de éste que estuvieran abiertas a la microfiltración.**

## **2.3 COMPOSICION DE LAS RESINAS HIBRIDAS**

**La combinación de los macrorrellenos y microrrellenos en el interior del compuesto se le denominan “resinas híbridas”.**

**Componentes: Matriz Orgánica: (resina) representa del 30 al 50% del volumen total del material (BIS-GMA o matriz de Ray Bowen) está Bisfenol A. Alcohol glicídico y ácido metacrílico.**

## **Controladores de viscosidad:**

**Trietilenglicol dimetacrilato (TEDMA)**

**Metilmetacrilato (MMA)**

**Dimetacrilato de Uretano y/o el etilenglicol dimetacrilato (EDMA)**

**Relleno Inorgánico: Confiere al compuesto sus propiedades mecánicas y físicas. El vidrio, el cuarzo cristalino o la cerámica.**

**Este conglomerado forma los macrorrellenos.**

**Silice coloidal (aerosils)**

**Silice pirolítico o pirogeno en relación a su forma de obtención.**

**Estos a menudo son redondeados o esféricos.**

**Estas formas son los microrrellenos.**

**Agente Adhesivo : (Silano) La unión entre las dos fases. La Orgánica la más ductil y la Inorgánica queda resistencia y cuerpo.**

**Condiciona un buen comportamiento físico y mecánico.**

**La superficie del relleno se trata con un Silano, el más frecuente es el metracrilato oxpropil-trimetil-silano.**

**Coadyuvantes (Activadores)**

**Fotopolimerización o Reacción fotoquímica la emisión de fotones luminosos (radiación) excita los fotoactivadores que actúan sobre el monómero y desencadenan la reacción.**

**Estos son derivados de la benzoina, la benzofenona, la acetofenona y la dicetona.**

### **Lampara de Fotopolimerización**

**Lampara de luz blanca o lampara de luz halógena. Emiten una luz de longitud de onda comprendida entre 350 y 550 nm.**

### **Inhibidores**

**Estos son compuestos que incrementan la vida media de la resina.**

**Evitan la polimerización prematura de la misma. Asegurando así una mejor conservación del producto. Los más usados son las quinonas como 4 - metoxifenol (PMP) y 2,4,6,- Triterciaributilfenol (BHT) 0.1% en cantidad.**

## **2.4 INDICACIONES Y CONTRAINDICACIONES**

**Cavidades de clase I,II,III,IV,V.**

**Estética**

**Cavidades unicamente con extensión de la unión amelodentínaria.**

**Anomalías de estructura; displasias, distrofias, fluorosis, etc.**

**Anomalías de forma; formas atípicas, diastemas muy marcados, etc.**

**Anomalías de color; discromías,etc.**

**Accidentes ; fracturas dentales.**

## **Contraindicaciones en el uso de los composites.**

**Policarías evolutiva**

**Mala higiene bucodental**

**Patologías periodontales no tratadas o no estables.**

**Parafunciones traumáticas (bruxismo, oclusión desfavorable como contactos borde a borde, ausencia de apoyo posterior).**

## **CAPITULO III**

### **3.1 Bases y Forros Cavitarios**

**Los materiales con propiedades biológicas deseables pero que son demasiado débiles o inadecuados para utilizarlos como materiales de restauración se pueden emplear como material de base en la cavidad.**

**Los materiales de base tienen dos propósitos. El primero de ellos es proteger la pulpa de los componentes nocivos del material de obturación y de la filtración marginal. El segundo propósito es influir en los procesos de reparación de la pulpa de una forma beneficiosa que favorezca la cicatrización. Esencialmente, se dispone de dos tipos de materiales para la protección de cavidades, el Óxido de Zinc-eugenol y el Hidróxido de Calcio.**

**El Hidróxido de calcio utilizado como material de base es bien tolerado por la pulpa.**

**No tiene el efecto sedante del óxido de zinc-eugenol, pero ejerce un efecto antibacteriano excelente y un efecto antiinflamatorio, y se puede utilizar debajo de todos los tipos de material de restauración, excepto el fosfato de zinc.**

**Es bien conocido que el óxido de zinc-eugenol, no se puede usar como material de protección o base en la utilización de los composites, ya que inhibe la polimerización de los mismos.**

**Independientemente del material de restauración utilizado, siempre debe aplicarse un material de base a la cavidad si esta es más profunda. Además debe emplearse una base en todas las cavidades, profundas o superficiales, cuando se inserta un material de obturación estético.**

**Recientemente, se han comercializado los denominados Adhesivos dentinarios que se utilizan en las restauraciones con resina.**

**Está claro que el empleo de un adhesivo dentinario prohíbe el empleo de un material de base.**

**En odontología siempre se está investigando el uso de materiales adhesivos, y los adhesivos dentinarios adquirieron una popularidad inmediata. Sin embargo, los estudios experimentales sugieren que los adhesivos dentinarios pueden no ser aún biológicamente seguros, y la experiencia clínica ha demostrado que la hipersensibilidad dentaria es un problema con estos productos.**

**En consecuencia, la bien establecida práctica clínica de utilizar una base debajo de la restauración de resina no debe abandonarse.**

### **3.2 Barniz de Copal**

**Composición :goma natural de copal o resinas sintéticas.**

**Líquido : solvente orgánico - eter . acetona**

**Presentación : líquido**

**Usos : protección pulpar - sellador de tubulos dentinarios.**

### **3.3 Hidróxido de calcio**

**Composición : Ox. de Zn - Hidróxido de calcio**

**Usos : recubrimiento pulpar directo e indirecto**

**Efectos biológicos : estimula odontoblastos, muy alcalino**

**Presentación : polvo - químicamente puro**

**Polvo - líquido**

**Pasta - pasta**

**Suspensión**

### **3.4 CEMENTOS COMO BASE Y PROTECCIÓN PULPAR EN RESTAURACIONES DE COMPOSITOS O RESINAS FOTOPOLIMERIZABLES.**

**Este tipo de cementos tienen muchas ventajas cuando se utilizan como base de las restauraciones de compuesto (Leinfelder, 1991 ) :**

**Los ionómeros de vidrio liberan con eficacia fluor ionico que difunde hacia la dentina subyacente hasta una profundidad media de 35 a 50 micras ( Thornton, Retief y Bradley,1986 ; Tysowsky, Jensen y Sheth, 1988; Retief y Cols., 1984 ) , lo que a veces es importante ya que la posterior restauración con compuesto es mas sensible a la caries secundaria que la de amalgama de plata.**

**Ademas, reducen los microdespegamientos ( Maldonado, Swartz y Phillips, 1978; Leary, Kilgus y Leinfeder, 1989) y la actividad bacteriana (Leinfelder, 1991).**

**Tienen a reducir la potencial sensibilidad postoperatoria (Leinfeder, 1991).**

**Como el coeficiente de expansión térmica de estos ionómeros es casi el mismo que el de la dentina y el esmalte, los microdespegamientos son escasos o nulos (Leinfelder, 1991).**

**Para cubrir el suelo pulpar y las paredes axiales de la preparación debe utilizarse un cemento fotopolimerizable de ionómero de vidrio o Timeline, que debe llevarse lo más cerca posible de la unión gingival-dentina-esmalte.**

**Este cemento constituye \*bases adhesivas \* liberadoras de fluor que aseguran una adhesión sin separaciones a la dentina y proporcionan todos los beneficios anticariogénicos inherentes a la liberación lenta de flúor.**

**En este punto, surge la inevitable cuestión de cuál es mejor técnica de protección pulpar: la colocación de un material adhesivo de nueva generación a la dentina directamente sobre esta última o la colocación de un cemento fotopolimerizable de ionómero de vidrio.**

**La respuesta aún se desconoce y se trata de un tema muy controvertido, sobre el que existen actualmente dos escuelas de pensamiento**

**1. Algunos creen que la contracción de la polimerización del compuesto puede, en determinadas circunstancias, empujar a la base de ionómero o Timeline, separándola de la interfase dentinaria y provocando la formación de una separación por contracción; en consecuencia, puede originarse una invasión bacteriana, sobre todo si se producen microdespegamientos, que da como resultado final la inflamación pulpar y la aparición de sensibilidad postoperatoria (Kanca, 1990,1991c; Bertolotti, 1991b) . Por tanto, la protección mejor consistiría en una restauración de compuesto adhesivo, bien sellado, en la que se coloque**

**un material adhesivo de nueva generación, como All Bond, Tenure, o Scotchbond Multipurpose, directamente sobre la dentina y el esmalte sin base intermedia.**

**2. Otros piensan, en cambio, que los cementos de ionómero de vidrio proporcionan una adhesión \*sin separaciones\* en la interfase con la dentina y el esmalte lo que, en combinación con los beneficios anticariogénicos de la liberación de flúor, constituiría la forma ideal de protección pulpar (Leinfelder, 1991).**

### **3.5 LOS CEMENTOS DE IONOMERO DE VIDRIO**

**Una formación de resina y silicatos, fueron desarrollados en 1972, en Inglaterra, por Wilson y Kent, quienes los denominaron ASPA (Abreviatura de aluminosilicato-polyacrylic acid, aluminosilicato ácido poliacrílico).Desde su formulación original, se han añadido otros ácidos: ácido itacónico para aumentar la reactividad del ácido poliacrílico, ácido tartárico para extender el tiempo de operación, y ácidos polimaleico y mesacónico, para mejorar las propiedades físicas del cemento.**

**“Los cementos de ionómero de vidrio que combinan las propiedades de fuerza, rigidez y liberación de fluoruro de un polvo de vidrio de silicato, con las características de**

**biocompatibilidad y adhesivas de un líquido de ácido poliacrílico..., constituyen materiales fuertes, rígidos y duros que se adhieren al tejido calcificado, que tienen baja toxicidad y son potencialmente anticariógenos.”**

**Hacia 1984, Meryon y Smith comunicaron la liberación de fluoruro de tres ionómeros de vidrio, los cuales, consideraron, brindan “protección contra la caries secundaria, pero desencadenan algo de inflamación pulpar”**

**Fitzgerald atribuyó a la microfiltración este aumento en las bacterias cultivables. Es más, postuló que la microfiltración observada “podría proporcionar suficiente desplazamiento de líquido a través de la dentina cortada para desencadenar una respuesta dolorosa”. Alude a “la teoría hidrodinámica del dolor pulpar, los pequeños movimientos de líquido dentro de los túbulos dentinarios como causa del dolor pulpar.**

**Hasta el momento ofrecen una ventaja definida: son los únicos cementos que se adhieren a la dentina.” Aunque el ionómero de vidrio se adhiere a la dentina, la contracción por polimerización del material compuesto unido al mismo puede romper la unión original entre el ionómero de vidrio y la dentina”, y permitir la microfiltración.**

**Antes de colocar ionómeros de vidrio, se deben ocluir bien los túbulos dentinarios para evitar el flujo pulpar del ácido**

**poliacrílico libre o el flujo de líquido dentinario en los túbulos, un desplazamiento que ocasiona dolor por el estiramiento o compresión hidrodinámica de los odontoblastos. Este es el caso particular cuando se utilizan ionómeros anhidros, pues atraen el líquido dentinario y lo alejan de la pulpa, produciendo hipersensibilidad inmediata y duradera.**

**Por lo anterior, los cementos de ionómero de vidrio constituyen un recurso valioso en odontología. No sólo se unen químicamente a la dentina sino que no se retraen ni dejan una brecha por contracción entre el cemento y la dentina. Asimismo tienen una fuerza de compresión de 28 000 psi. Por otra parte, dependen de la técnica. Sin embargo, cuando se les utilice como agentes selladores, hay que retocar suavemente las zonas cercanas a la pulpa con hidróxido de calcio VLC.**

**Esto la protegerá en zonas críticas y evitará que se pierdan las ventajas del sellamiento.**

**Stanley señalo que los cementos de ionómero de vidrio “al parecer irritan a la pulpa, sobre todo cuando se utilizan como agentes de sellado”.**

**Preparación de la cavidad para recibir materiales de obturación compuestos. Antes de colocar cualquier cemento de ionómero de vidrio o material compuesto, deberán hacerse preparaciones meticulosas de los márgenes y superficies del esmalte y la dentina.**

**Los prismas del esmalte son “abiertos” por el grabado con ácido.**

**No obstante las múltiples advertencias para no utilizar ácido sobre dentina recién cortada, algunos dentistas retiran los fragmentos de ésta y la capa residual, con ácido cítrico o fosfórico al 37 o 50 por ciento.**

### **3.6 PROTECCION PULPAR**

**El profesional debe seguir una de estas dos pautas para conseguir una decuada protección pulpar:**

**Colocar directamente sobre la dentina y el esmalte algún material adhesión dentinaria de nueva generación que ejerza un sellado hermético.**

**A este respecto son muy recomendables AllBond 2, Tenure, Scotchbond 2, Scotchbond Multipurpose y Prisma Universal Bond 3.**

**Si conviene recurrir a los efectos anticariogénicos de la liberación de flúor, se recomienda fervientemente el uso de cemento de ionómero de vidrio, un material protector de la pulpa de base adhesiva casi ideal (Leinfelder, 1991). Algunos recomendables son Vitrebond, Geristore, Variglass o Timeline, todos ellos fotopolimerizables.**

### **3.7 FACTORES QUE CONTRIBUYEN A LA REACCIÓN PULPAR**

**Esta operación es de suma importancia cuando se utilizan compuestos en preparaciones posteriores, ya que se trata de uno de los materiales más tóxicos empleados en odontología conservadora (Leinfelder, 1981; Leinfelder y Roberson, 1983; Goto y Jordan, 1972;1973).**

**Aunque existen al menos 8 factores que pueden contribuir a la lesión de la pulpa y a provocar sensibilidad operatoria (expuesta con mayor detalle más adelante ), los siguientes han sido considerados como los más importantes.**

**El efecto tóxico directo de los compuestos sobre la pulpa (Leinfeder, 1981; Leinfelder y Roberson, 1983; Goto y Jordan, 1972; Noro e Ishikawa 1983).**

**El grabado inadvertido de la dentina con ácido fosfórico (Goto y Jordan, 1973; Stanley, Going y Chauncey, 1975; Retief, Austin y Fatti, 1974; Macko, Rutberg y Langeland, 1978).**

**La contracción del compuesto durante la polimerización (Leinfelder, 1991).**

**Los microdespegamientos marginales e invasión bacteriana (Branstrom y Nyborg, 1971; Cox, 1987; Kanca, 1991 b).**

**A pesar de la prologada controversia sobre este punto, cada vez hay más pruebas de que las causas más frecuentes de sensibilidad postoperatoria están relacionadas con la contracción del compuesto durante la polimerización y con el despegamiento marginal e invasión bacteriana.**

## CAPITULO IV

### 4.1 ETIOLOGIA Y PATOGENIA

La pulpa dental se encuentra extraordinariamente bien protegida dentro de las rígidas paredes dentinarias que la rodean, y su tejido conjuntivo, muy rico en vasos y nervios, posee una capacidad de adaptación, reacción y defensa excelente, de no producirse una lesión en la continuidad del esmalte y la dentina, como lo son las caries o una fractura, o ha nivel apical involucrando la nutrición pulpar, como acontece en un traumatismo o profunda bolsa periodóntal, la pulpa sólo se enfermaría excepcionalmente

#### CAUSAS. EXÓGENAS

##### Físicas

Mecánicas

Térmicas

Eléctricas

Radiaciones

##### Químicas

Citocáusticas

Citotóxicas

##### Biológicas

Bacterianas

Micóticas

## **CAUSAS ENDÓGENAS**

**Procesos regresivos**

**Idiopáticas esenciales**

**Enfermedades generales**

**El problema de la desecación producida en la preparación de cavidades ha sido estudiado por Langeland (Buffalo,1966) , quien señala la vulnerabilidad pulpar después de la desecación, en especial para algunos fármacos y materiales de obturación,al ponerse en contacto con túbulos dentinales recién cortados.**

### **4.2 IRRITANTES**

- 1.- Irritantes microbianos**
- 2.- Irritantes mecánicos**
- 3.- Irritantes químicos**

**La irritación y lesión de los tejidos pulpares dan como resultado inflamación. La caries dental y los microorganismos presentes en la dentina y conductos constituyen la principal fuente de irritantes microbianos de la pulpa dental. Otras lesiones tienen origen químico y se provocan por sustancias desensibilizantes, esterilizantes y para limpieza de dentina, así como algunos otros materiales de restauración y barnices cavitarios.**

**Los irritantes microbianos, mecánicos y químicos son las tres principales causas de inflamación pulpar.**

## **1.- IRRITANTES MICROBIANOS**

### **Caries Dental**

**La caries dentinaria y del esmalte contienen muchas especies de bacterias, como Streptococos mutans, Lactobacilos y Actinomyces.**

**Como resultado de la presencia de microorganismos y de sus subproductos**

**En la dentina, el tejido pulpar se infiltra localmente ( en la base de todos los túbulos involucrados en la caries ) por células inflamatorias crónicas como macrófagos, linfocitos y las células plasmáticas conforme la lesión cariosa progresa**

**hacia la pulpa, la infiltración crónica hacia la pulpa se hace más densa e inicia su difusión.**

## **2.- IRRITANTES MECANICOS**

### **Procedimientos Operatorios**

**La preparación de cavidades o coronas causa algún daño a los odontoblastos subyacentes. El número de túbulos dentinarios por unidad de superficie y el diámetro de los túbulos aumenta conforme más cercano se está a la pulpa. Se produce un potencial de irritación pulpar que aumenta mientras más dentina se remueve y la preparación de la cavidad se hace más profunda. Los procedimientos operatorios sin un enfriamiento adecuado producen mayor irritación pulpar que aquellos que se hacen bajo chorro de agua.**

### **Traumatismo**

**La lesión por impacto en los dientes con o sin fractura coronaria o radicular pueden causar daño pulpar. El tratamiento ortodóntico pueden resultar en la alteración del suministro sanguíneo y nervioso de los tejidos pulpares.**

### **3.- IRRITANTES QUIMICOS**

#### **Pulpaes**

**Puesto que la caries dental contiene microorganismos, las sustancias antimicrobianas como nitrato de plata, el fenol con o sin alcanfor y el eugenol han sido utilizados para intentar “esterilizar” la dentina en las preparaciones cavitarias. Aunque su efectividad como esterilizadores de la dentina es cuestionable, su citotoxicidad puede causar inflamación en la pulpa subyacente. Los limpiadores de cavidades como el alcohol, cloroformo o peróxido de hidrógeno y varios ácidos que se utilizan durante el grabado también pueden penetrar a la dentina y causar inflamación pulpar.**

#### **Resinas Compuestas**

**A pesar de los informes favorables sobre las propiedades físicas y estéticas de los materiales compuestos, se han suscitado problemas a causa de la irritación provocada por sus componentes químicos y de los intentos de mejorar sus cualidades adhesivas.**

**Lógicamente, desde el principio se investigó la acción de estos materiales compuestos sobre la pulpa, y hoy día se**

**estima que su acción es casi similar a la de los materiales que sustituyeron.**

### **4.3 PROPIEDADES BIOLÓGICAS**

**Los composites se consideran materiales tóxicos frente al complejo-dentinopulpar. Esta incompatibilidad biológica puede ser:**

**Directa, ligada al material mismo.**

**Indirecta, ligada a un defecto de metodología clínica.**

### **TOXICIDAD DIRECTA**

**El elemento resinoso es el responsable de la toxicidad.**

**Los composites pobres en relleno mineral se consideran más peligrosos.**

**En los composites a base de BIS-GMA, las funciones cetona y alcohol son las más irritantes.**

**Las resinas epoxi químicamente inertes son mejor toleradas.**

**Las matrices a base de poliuretanos parecen dotadas de una mejor tolerancia biológica.**

**Esta toxicidad, prácticamente imposible de evaluar in vitro ( estudios contradictorios ) y difícil de apreciar in vivo, debe estar integrada en un contexto clínico para poder ser analizada de forma válida. Hay que tener en cuenta muchos elementos: la naturaleza de la caries, su extensión y la proximidad pulpar. El espesor de dentina residual (EDR) debe ser de unos 21 mm para limitar los efectos nocivos del material.**

## **TOXICIDAD INDIRECTA**

**Para muchos autores, esta toxicidad es más determinante que la anterior. La adaptación marginal es la mejor garantía de tolerancia biológica. Si no se consigue un hermetismo total entre el diente y el composite, se crea un espacio accesible a las bacterias y a las toxinas provenientes del medio bucal que pueden llegar a la pulpa a través de los túbulos dentinarios.**

**Estudios recientes muestran que la respuesta pulpar a las resinas compuestas puede deberse no a la toxicidad sino a la presión negativa causada por la contracción de la polimerización.**

#### **4.4 EFECTOS DE LOS MATERIALES DE OBTURACION SOBRE LA PULPA.**

**( Irritación pulpar tras la colocación del material de obturación ).**

**Las resinas restauradoras y los cementos de silicato carecen de ingredientes antibacterianos y se les asocia con más frecuencia con lesiones pulpares.**

**Inicialmente puede producirse un efecto citotóxico, si estos materiales se colocan muy cerca o directamente sobre la pulpa.**

**Sin embargo, a veces la infección contribuye a la lesión pulpar.**

**Una obturación puede contraerse al fraguar, produciendo una abertura entre el mismo y la pared cavitaria, lo suficientemente grande como para permitir**

**Que las bacterias se desarrollen en ese sitio.**

**En ocasiones existen bacterias en la capa amorfa o la superficie está contaminada con microorganismos inmediatamente antes de colocar una restauración.**

**Estas bacterias pueden sobrevivir y crecer y con suma rapidez, llenando totalmente el espacio de la contracción.**

**Si los orificios de los túbulos dentinarios están permeables, sin tapones de desechos, a veces las bacterias también crecen en los túbulos dentinarios alcanzando la pulpa en unas cuantas semanas.**

**La dentina , cuyos túbulos están llenos de líquidos tisulares, es sumamente permeable; las toxinas y otros productos bacterianos pueden difundir rápidamente a la pulpa y causar pulpitis, de gravedad variable.**

**Además, es posible que se desarrollen reacciones inmunopatológicas en la pulpa debido a un desafío antigénico sobre la dentina expuesta. Es bien sabido que la respuesta inmunológica difiere de un individuo a otro.**

**A veces en condiciones desfavorables se desarrolla un absceso se ha presentado necrosis local y las bacterias han accedido a los túbulos dentinales, en ocasiones el microorganismo se establece por sí mismo en la pulpa. Una necrosis local y una inflamación muy extensa pueden impedir la**

**Formación de una barrera de tejido duro. Si la bacteria produce irritación tóxica, aglomeración de leucocitos e isquemia, aumenta la necrosis pulpar y a veces esto**

**provoca la pérdida total de la pulpa. Ocasionalmente esto ocurre sin la aparición de síntomas clínicos notorios.**

**Muchos dientes se mantienen sanos por años, a pesar del crecimiento bacteriano en la abertura bajo una restauración. Si esto ocurre debe haber una respuesta pulpar favorable con la producción de dentina irregular. Por supuesto, esta respuesta saludable no significa que deban ignorarse los peligros potenciales de infección; por el contrario, deberán tomarse todas las medidas necesarias para reducir estos riesgos.**

**Los desechos de la preparación ( capa amorfa untada ) deberán removerse y se eliminarán las bacterias presentes. Sin embargo, en ocasiones esto no es lo adecuado, ya que los microorganismos de la superficie de la cavidad después de ser limpiada invadiendo también la hendidura que rodea una restauración. El riesgo de infección deberá reducirse con el uso de un recubrimiento, de preferencia con efecto antibacteriano.**

## **4.5 REACCIÓN DE LA PULPA FRENTE A LOS PROCEDIMIENTOS ODONTOLÓGICOS.**

### **Desecación de la dentina**

**Cuando la superficie de dentina recién cortada se seca con chorro de aire, se produce un rápido movimiento de líquido hacia afuera a través de los túbulos, resultado de la activación de fuerzas de capilaridad en su interior. Según la teoría hidrodinámica de la sensibilidad dentinaria, este movimiento de líquido da por resultado la estimulación de nervios sensitivos en la pulpa. En última instancia, los odontoblastos que fueron destruidos como resultado de la desecación son remplazados por otros nuevos que vienen de la zona rica en células, y en un lapso de 1 a 3 meses se forma dentina reparadora.**

**“Agentes para limpieza, secado y esterilización de cavidades y para el grabado ácido”**

**la incidencia de inflamación pulpar aumentaba en grado significativo cuando las cavidades se trataban con limpiador ácido ( ácido cítrico al 50% ). Antes de la obturación, EpoxyLite Cavity Cleaner intensificaba y**

**prolongaba las reacciones pulpares cuando era utilizado junto con una obturación de resina composite. Los limpiadores ácidos aumentan mucho la permeabilidad de la dentina, con lo cual crece la penetración de sustancias irritantes en ella.**

### **Agentes Desecadores**

**Los agentes desecadores de cavidades contienen por lo general solventes orgánicos, como el éter y la acetona. Los agentes desecadores que contienen solventes no deben ser utilizados en cavidades muy profundas, ya que son capaces de dañar los procesos odontoblasticos y las células de la pulpa.**

### **Esterilización de Cavidades**

**Quedó en evidencia que los agentes capaces de destruir con eficacia a las bacterias son también muy irritantes para el tejido pulpar.**

### **Grabado Ácido**

**Los limpiadores ácidos aplicados a la dentina ensanchan la abertura de los túbulos dentinarios, aumentan la permeabilidad de la dentina y la penetración de bacterias**

en ella, el pretratamiento de la dentina con ácido cítrico o con ácido fosfórico es capaz de aumentar en grado significativo la respuesta de la pulpa a los materiales restauradores.

## **Materiales para Restauración de Dientes :**

Los materiales que pueden ser capaces de producir lesiones incluyen ;

**Acidez ( concentración de hidrogeniones ).**

**Absorción de agua durante el curado.**

**Calor generado durante el curado.**

**Mala adaptación marginal que produce contaminación bacteriana.**

**Dos factores importantes que afectan la adaptación marginal son los cambios de temperatura y las fuerzas masticatorias. Nelson y col. Fueron los primeros en estudiar la apertura y el cierre del margen de las restauraciones que fueron sometidas a cambios de temperatura. Si el material tenía un coeficiente de dilatación térmica diferente que la estructura dental, es probable que el cambio de**

**temperatura produzca brechas entre material y pared cavitaria.**

### **Calor de Pulido**

**En un artículo se expuso que la temperatura en la pulpa aumenta más de 20 grados centígrados cuando se pulen restauraciones con copas para profilaxis. Los autores hallaron que los elementos para pulido contruidos con goma producen temperaturas más altas que las copas de cepillo.**

### **Sensibilidad Posoperatoria**

**Un dolor severo y persistente casi siempre indica que la inflamación pulpar produjo hiperalgesia. Unos investigadores examinaron a 40 pacientes que recibieron tratamiento odontológico que comprendió la inserción de restauraciones de resinas composite. Hallaron que el 78% de los pacientes experimentaron cierto grado de molestia posoperatoria. La sensibilidad al frío fue la queja más frecuente mientras que hubo mucho menos casos con sensibilidad al calor. Otro trabajo informó que había**

**correlación positiva entre sensibilidad al calor e inflamación pulpar.**

**La respuesta se produce bien pronto se cree que el dolor es producido por fuerzas hidrodinámicas que estimulan fibras nerviosas sensitivas de la pulpa. Como estas fibras tienen un umbral de excitabilidad relativamente bajo, responderán a estímulos de baja intensidad que no necesariamente producen lesión tisular. Sin embargo, la presencia de hiperalgesia asociada con inflamación produce una respuesta exagerada al frío.**

#### **4.6 PENSAMIENTO ACTUAL ACERCA DE LA CAUSA DE LA REACCIÓN PULPAR ANTE LA RESTAURACIÓN.**

**En el pasado las reacciones pulpares ante procedimientos odontológicos se consideraban causadas por lesión mecánica, tal como el calor de fricción, y no estaban equivocados. Por otra parte, la reacción a los materiales dentales fue atribuida a efectos químicos, como la acidez del material restaurador. La mayor filtración se produjo con cemento de silicato, seguida por obturaciones con resina composite.**

**Hay que reconocer los mecanismos naturales de defensa del diente. En ciertas ocasiones los túbulos dentinarios pueden quedar bloqueados por hidroxapatita y otros cristales; situación conocida como esclerosis dentinaria. Otra reacción que da como resultado una disminución de la permeabilidad dentinaria es la formación de dentina reparadora.**

### **Prevención**

**“Con el propósito de resguardar la integridad de la pulpa, el dentista tiene que observar ciertas precauciones al efectuar tratamientos”.**

**A continuación incluimos una lista de lo que se debe hacer y lo que no debe hacerse para evitar o minimizar daños a la pulpa:**

**Procedimientos de corte ( o tallado ): use corte con poca presión e intermitente, sistema de enfriamiento eficiente y alta velocidad de rotación.**

**Evite desecar la dentina : no seque demasiado la preparación cavitaria.**

**No aplique sustancias químicas irritantes sobre dentina recién tallada.**

**Elija cuidadosamente los materiales restauradores, tomando en consideración sus propiedades físicas y biológicas.**

**No use agentes cáusticos para esterilizar la cavidad.**

**Suponga que todo material restaurador tendrá filtraciones. Use barniz cavitario o base para sellar las aberturas de los túbulos dentinarios expuestos.**

**No use fuerza excesiva al insertar una restauración.**

**Utilice procedimientos de pulido que no sometan a la pulpa a un calor excesivo.**

**Establezca un sistema de citación de pacientes que asegure la evaluación periódica del estado de las pulpas que estuvieron expuestas a agresiones.**

#### **4.7 SENSIBILIDAD DE LA DENTINA**

**Indicios crecientes indican que el movimiento de fluido en los túbulos de dentina representa el mecanismo básico en la génesis del dolor.**

**Actualmente se piensa que estímulos álgicos, tales como calor, frío, chorros de aire y la instrumentación con el extremo de un explorador, poseen en común la capacidad de desplazar el líquido presente en los túbulos.**

**Brännström y su grupo de Estocolmo son los investigadores que postularon la teoría hidrodinámica de la sensibilidad de la dentina.**

**Esta teoría contribuye a explicar de qué modo el movimiento de líquido en los túbulos es convertido en señales eléctricas por receptores sensoriales localizados en la pulpa.**

**De acuerdo con las observaciones de Brännström, la deshidratación de la dentina teóricamente podría determinar un flujo del líquido presente en los túbulos dentinarios hacia el exterior, con una velocidad de 2 a 3 mm por segundo. Además del chorro de aire, el uso de soluciones deshidratantes que contienen concentraciones hiperosmóticas de sacarosa o cloruro de calcio pueden provocar dolor si dichos agentes son aplicados en la superficie de dentina.**

#### **4.8 MEDICIÓN TERMOGRAFICA DE LOS CAMBIOS DE TEMPERATURA DURANTE LA POLIMERIZACIÓN EN VIVO DE LA RESINA COMPUESTA.**

**Sumario . Objetivos: el uso de la técnica termográfica monitorea los invasivos cambios de temperatura durante la polimerización de la resina compuesta. Fue medida la**

**emisión por una red infra en la superficie de la restauración con resina compuesta durante el fotocurado.**

**METODOS:** en este estudio 10 pacientes voluntarios se les colocó restauraciones con resina compuesta en diente incisivo superior y durante el fotocurado la temperatura se elevó mientras el compuesto fue medido y examinado por un sistema de red-infra usando el termovisión 900.

**RESULTADOS:** los resultados demostraron que la fase exotérmica, es casi instantánea ocurriendo tan pronto como la fuente de luz es activada subiendo a su punto máximo en aproximadamente 30 segundos.

Los exámenes sugieren que la máxima temperatura aumenta a 12 grados. Podría suceder, aunque esto podría ser por un corto período menos de 15 segundos.

**CONCLUSION :** La variación de temperatura medido en este estudio subió entre 2.5 grados centígrados a 5.4 grados centígrados.

Sugeriría que la pulpa podría estar en peligro por la elevación de temperatura la cuál ocurre durante la fotopolimerización de la resina compuesta.

## **4.9 BASES ESTRUCTURALES Y RESPUESTAS BIOLÓGICAS DEL COMPLEJO DENTINO-PULPAR QUE CONDICIONAN LA PERMEABILIDAD DENTINARIA.**

### **INTRODUCCIÓN.**

**La dentina es un tejido mineralizado que está compuesto en un 50% de su volumen por materia inorgánica, un 30% por materia orgánica y un 20% por fluidos.**

**La materia inorgánica está constituida por cristales de hidroxiapatita, que se distribuyen al azar y que suelen ser de un tamaño más pequeño que los del esmalte, con menor contenido en calcio y con un 4 - 5 % de carbonato. Esta diferente composición de los cristales hace que sean más susceptibles a cambios químicos y biomecánicos y por lo tanto más solubles.**

**La materia orgánica está constituida en un 90% por colágeno Tipo I, que junto a los cristales de hidroxiapatita delimitan los túbulos dentinarios por los que circula un fluido, responsable de la permeabilidad dentinaria.**

**ESTA TESIS NO DEBE  
SALIR DE LA BIBLIOTECA**

**La permeabilidad dentinaria se puede definir como el tránsito de fluido a través de los túbulos dentinarios existentes en la dentina. Para algunos autores la dentina sólo se torna permeable cuando pierde las cubiertas externas, como son el esmalte y el cemento. En nuestra opinión esto no es cierto, ya que existen en la estructura adamantina diferentes elementos que facilitan el tránsito de fluidos a través del límite amelodentinario y de todo el espesor del esmalte, como son los husos, penachos, laminillas, estrias de Retzius, etc. De igual forma está justificada dicha permeabilidad al aliviar hidráulicamente las cargas masticatorias.**

**Generalmente el fluido existente en los túbulos dentinarios, es un trasudado pulpar procedente de los vasos de la pulpa, cuyo desplazamiento suele estar favorecido cuando los túbulos quedan abiertos hacia el exterior por caries, fracturas, preparaciones cavitarias y grabado ácido para la utilización de técnicas adhesivas fundamentalmente.**

**A continuación vamos a describir aquellos elementos estructurales de la dentina y sus modificaciones en**

**condiciones fisiológicas y patológicas que tienen su importancia en la permeabilidad dentinaria.**

## **TÚBULOS DENTINARIOS**

**Los túbulos dentinarios principales son unos conductos que recorren la totalidad de la dentina desde la cámara pulpar hasta el límite amelo-dentinario. En su interior están las prolongaciones de los dentinoblastos, fibras colágenas, fibras nerviosas amielínicas y un transudado (fluido dentinario) procedente de la pulpa. En ocasiones estas prolongaciones de los dentinoblastos sobre pasan el límite amelo-dentinario y se introducen en el esmalte, constituyendo los husos, que facilitan el paso del fluido dentinario hacia el esmalte.**

**Las características morfológicas de los túbulos dentinarios permite el tránsito rápido del fluido, lo que facilita la permeabilidad de la dentina y justifica los síntomas de dolor y sensibilidad.**

## **RESPUESTA BIOLÓGICA DEL COMPLEJO DENTINO-PULPAR.**

**Con el envejecimiento el diámetro de los túbulos dentinarios disminuye por aumento de espesor de la dentina peritubular, así como el número, lo que condiciona una disminución de la permeabilidad dentinaria.**

**De igual forma, ante determinadas agresiones el complejo dentino-pulpar reacciona con respuestas muy diferentes. Los procesos que condicionan ciertas patologías dentarias como atricción, abrasión y erosión, los tallados cavitarios y la caries entre otros, son los responsables de una serie de cambios dentinarios que dificultan o disminuyen la permeabilidad dentinaria. Por cualquiera de estos procesos el dentinoblasto tiende a retroceder, originando una formación dentinaria conocida como dentina secundaria reparativa o terciaria. Las características de esta dentina de rápida formación es la de menor número de túbulos, los cuales pueden ser rectilíneos, tortuosos o estar ausentes. Lo más frecuente es que sean tortuosos en comparación con los túbulos de la dentina secundaria fisiológica que son rectos. La formación de esta dentina secundaria reparativa o**

**terciaria disminuye la permeabilidad, dificultando la penetración de productos de la inflamación, tóxicos o cáusticos.**

**Al mismo tiempo que se produce el retroceso del cuerpo del dentinoblasto, el extremo de las prolongaciones facilita la formación de dentina peritubular acondicionando la denominada dentina esclerótica, que supone el cierre de los túbulos dentinarios. La caries favorece la aparición de esta dentina esclerótica, debido a la formación de unos cristales de gran tamaño (Cristales de Withlockite) que tienden a cerrar los túbulos, disminuyendo la permeabilidad en la dentina con caries.**

**Pero también existen otros elementos estructurales que condicionarán variaciones de la permeabilidad dentinaria, además de las prolongaciones de los dentinoblastos, como son los depósitos intratubulares de colágena.**

## **CONCLUSIÓN**

**Estamos de acuerdo con SELZER y BENDER en que " la permeabilidad dentinaria depende del número,diámetro y longitud de los túbulos dentinarios,así como de la facilidad con que fluye el líquido dentinario,por un gradiente de presión osmótica,hidroestática o de concentración ".**

**Pero son también otros muchos factores los que nos van a condicionar la permeabilidad (diferencias regionales, depósitos orgánicos y/o minerales intratubulares, existencia o no de prolongaciones dentinoblásticas),y que debemos tener presente ya que el tamaño funcional de los túbulos es bastante más pequeño del que se describe microscópicamente.**

## **CONCLUSIÓN**

**Si bien el mejoramiento de las resinas híbridas ha evolucionado a pasos agigantados.**

**No podemos olvidar que la técnica de grabado ácido, el acondicionamiento dentinario y los elementos químicos de los composites, son factores irritantes del complejo sistema pulpodentinario.**

**Considerando el uso indiscriminado de los composites en la actualidad.**

**El odontólogo no debe olvidarse nunca del criterio**

**biológico que debe preservar.**

## **BIBLIOGRAFIA**

- 1.- FAWCETT.D.W. TRATADO DE HISTOLOGIA.  
EDITORIAL INTERAMERICANA,12ª.edición 1995  
p.p 633-641**
  
- 2.- LASALA ANGEL. ENDODONCIA. ED. SALVAT  
5ª. Edición. 1979: p.p 25-41**
  
- 3.- INGLE-BAKLAND. ENDODONCIA. ED.  
INTERAMERICANA.4ª.edición,1994:  
p.p 408-413**
  
- 4.- ROTH FRANCOISE. LOS COMPOSITES. ED  
MASSON. 1994: p.p 1-133**
  
- 5.- TRONSTAD LEIF. ENDODONCIA CLINICA  
ED. MASSON-SALVAT. 1993: p.p 83-86**
  
- 6.- JORDAN RONALD E. GRABADO COMPUESTO  
TECNICAS Y MATERIALES.ED.MOSBY/DOYMA  
2ª. Edición, 1994: p.p 235-237**

- 7.- INGLE JHON I. ENDODONCIA. ED.  
INTERAMERICANA, 4ª.ED.1994:p.p 409-420**
- 8.- WALTON RICHARD E. ENDODONCIA. ED.  
INTERAMERICANA,1991: p.p 32-33**
- 9.- REISBICK M.H. MATERIALES DENTALES  
ED.MANUAL MODERNO,1985:p.p 273-277**
- 10.- COHEN / BURNS. ENDODONCIA.ED  
MEDICA PANAMERICANA,5ª.ED.1993:  
p.p 577-588**

- 1.- Goracci G, Bazzucchi M, e Fall. Marginal seal biocompatibility of a fourth - generation bouding agent. Dent Mater. 1995 Nov. 11 (6): 3913-7.
- 2.- Titley KC; Smith DC; Chan A, et all. An Semm examination of etched deutine and the structure of the hybrid layer. J Can Dent Assoc. 1995 Oct; 61 (10): 887-94.
- 3.- Briseño B, Ernst CP; et all. Rise in pulp temperature during finishing and polishing of resin composite restorations. Quintessence Int. 1995 May; 26(5); 361-5.
- 4.- Hume WR, Gerzia TM, et all, Bioavailability of components of resin based materials whichare applied to teeth. Crit Rev Oral Bio Med. 1996; 7(2): 172-9
- 5.- Barnett. F; et all. Pulpal response to restorative Procedures and materials. Curr Opin Dent. 1992 Jun; 2:93-8.
- 6.- Hensten Pettersen A; Jacobsen N, et all. Toxic effects of dental materials. In Dent J. 1991 Oct; 41(5): 265-73
- 7.- Chen J H; Matsumura M, et all. Effect of etchan, etching period, and silane priming on bound strenght to porcelain of composite resin. Oper Dent. 1998 Sep-Oct; 23(5)

- 8.- Loza-Herrero MA, Gardner FM; et all. Effect of heating delay on conversion and strength of a post-cured resin composite. J. Dent Res 1998 feb; 77(2): 246-31.
- 9.- Kato G; Nakabayashi N. et all. Effect of phosphoric acid concentration on wet bonding to etched dentin. Dent Mater 1996 Jul; 12(4); 250-5
- 10.- Diugokinski MC; Caughman WF, et all. Assessing the effect of extraneous light on photo activated resin composites. J Am Dent Assoc 1998 Aug; 129 (8); 103-9.
- 11.- Llamas Cadaval, R. Jiménez Planas, A. et all. Bases estructurales y respuestas biológicas del complejo dentino pulpar que condicionan la permeabilidad dentinaria E-J-D-R-1996-1997 No. 1-2.