

5  
221



UNIVERSIDAD NACIONAL  
AUTONOMA DE MEXICO

FACULTAD DE ODONTOLOGIA

INFLUENCIA BACTERIANA EN EL FRACASO  
DE LAS RESTAURACIONES CON  
RESINAS COMPUESTAS.

*Revisado por  
Arvide*

# T E S I S

Que para obtener el Título de  
CIRUJANO DENTISTA

p r e s e n t a n

Patricia Aguilar Ibarra

Claudia Silvana Arvide Dosal



México, D. F.

1990

TESIS CON  
FALLA DE ORIGEN



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.

## I N D I C E

|  |       |
|--|-------|
| 1. Introducción .....  | 1-7   |
| 1.1 Prólogo.   |       |
| 1.2 Consideraciones anatómicas.  |       |
| 1.3 Placa dentobacteriana.   |       |
| 1.4 Características físicas de las resinas compuestas.                                     |       |
| 2. Desarrollo .....  | 8-22  |
| 2.1 Presencia de fisuras de contracción.   |       |
| 2.2 Contaminación por bacterias de la fisura de contracción.                               |       |
| 2.3 Penetración bacteriana en dentina.   |       |
| 2.4 Efectos tóxicos en pulpa por las toxinas bacterianas.                                  |       |
| 3. Análisis .....  | 23-36 |
| 3.1 Valoración de los efectos tóxicos sobre la pulpa por ma--<br>teriales y por bacterias. |       |
| 3.2 Evaluación de la remoción de la capa de dentina remanente.                             |       |
| 3.3 Técnicas y materiales para disminuir la fisura en la in--<br>terfase.                  |       |
| 4. Conclusión.....   | 37-38 |

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

Un compuesto es por definición un material en que existen enlaces interatómicos o moleculares entre las partículas del relleno y la matriz. Es un material restaurador constituido por resina compuesta, la matriz es un dimetilmetacrilato de glicidilo (bis GMA resina desarrollada por Bowen en 1962) y el relleno es por lo general un material de vidrio, cuarzo o cerámica.

El enlace molecular se logra tratando al relleno con silano de vinilo, el cual produce sitios activos en las partículas de relleno, ésto capacita a cada partícula para fijarse a la matriz de resina. Debido a que la resina bis GMA tiene un peso molecular relativamente alto y su viscosidad también es elevada, no es factible cargar bastante a la resina sin dilución con rellenos. Los diluyentes de las resinas del tipo del diacrilato alifático son ampliamente usados para reducir la viscosidad del bis GMA y para adaptar la adición del relleno. Se producen materiales restauradores de resina compuesta en una proporción de rellenos que alcanzarán hasta el 80% en peso.

En la polimerización, un acelerador activa a un catalizador mientras las dos pastas son mezcladas, haciendo que se formen radicales libres. Temporalmente se impide que estos radicales reaccionen con las moléculas del bis GMA añadiendo a la pasta, simultáneamente con el catalizador, inhibidores que reaccionen primero en los radicales. Esto permite el tiempo

de trabajo para que las dos pastas se mezclen. Cuando los inhibidores son consumidos, entonces los radicales libres del catalizador reaccionan con la resina bis GMA y con el recubrimiento de vinilo de las partículas de relleno. Comienzan los enlaces cruzados entre las cadenas. Esto se conoce como el tiempo de gelación y es más bien crítico. La alteración del compuesto durante esta fase interrumpe la formación de los enlaces cruzados y produce una restauración de calidad inferior. La reacción prosigue a través de un tiempo de endurecimiento, durante el cual las partículas de relleno y las moléculas de resina se unen en un sistema único de numerosos enlaces cruzados.

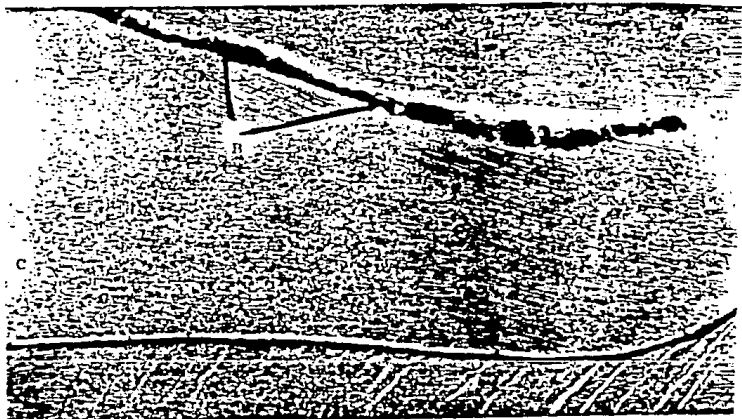
Una forma alternativa de polimerización se basa en el empleo de éter metil-benzoico como fotoiniciador y luz ultravioleta hasta que se generan radicales libres. Los radicales libres reaccionan con las resinas, las cuales forman un sistema restaurador con numerosos enlaces cruzados.

Las resinas compuestas proporcionan un material restaurador muy adecuado para sitios anteriores.

Brännström y colaboradores se han enfocado fuertemente en el efecto de las bacterias sobre la pulpa en la interfase del diente y el relleno, incluyendo sus estudios sobre resinas compuestas (ej. Torstensen y col., 1982; Brännström y col., 1983). En un estudio de Brännström, enfatiza que "la infección es la amenaza más grande para la pulpa después de la colocación de la restauración". Se presentaron muchas pruebas por Brännström y colaboradores para confirmar lo dicho anteriormente. La mayoría de las pruebas se basaron en observaciones histobacteriológicas. Otros investi-

gadores, usando la misma técnica presentan una evidencia menos clara que indica que la presencia de bacterias puede ser uno de los factores determinantes en la respuesta pulpar a los diferentes procedimientos restaurativos (Skogedal y Eriksen, 1976; Eriksen y Leidal, 1979; Inokoshi y col., 1982).

Las técnicas histobacteriológicas tienen ciertas limitaciones y desventajas comunes con respecto a la mayoría de las técnicas histológicas (Mjör, 1974); por consiguiente, las bacterias pueden perderse durante el procedimiento histológico.



Separación de una capa continua de bacterias (B) de la base de una cavidad. (C).

Se han encontrado en el desarrollo de pruebas microbiológicas adecuadas, pero se ha establecido una buena correlación entre las técnicas de cultivo e histobacteriología (Mejare y col., 1974). La evaluación microbiológica de papel filtro colocado sobre la base de la cavidad también ha sido utilizado para probar el efecto antibacteriano de los materiales (Dahl, 1976) y para señalar la microfiltración bacteriana (Bergenholtz, 1982). Bergenholtz (1982) apoya fuertemente el concepto de que la contaminación bacteriana, más que los materiales restaurativos, causan reacción pulpar.

## ESMALTE

### CARACTERISTICAS FISICAS:

El esmalte forma una cubierta protectora de espesor variable, sobre toda la superficie de la corona. Sobre la cúspide de molares y premolares humanos, alcanza un espesor máximo de 2mm. a 2.5mm. aproximadamente.

Debido a su elevado contenido en sales minerales y a su disposición cristalina, el esmalte es el tejido calcificado más duro del cuerpo humano. La función específica del esmalte, es formar una cubierta resistente para los dientes, haciéndolos adecuados para la masticación. La estructura específica y la dureza del esmalte lo vuelven quebradizo, hecho particularmente notable, cuando pierde su cimiento de dentina sana. La gravedad específica del esmalte es de 2.8.

Otra propiedad física del esmalte es su permeabilidad. Se ha descubierto, con trazadores radioactivos, que el esmalte puede actuar en cierta forma, como una membrana semipermeable, permitiendo el paso completo o parcial de ciertas moléculas. Lo mismo sucede con sustancias colorantes.

El color de la corona cubierta de esmalte varía desde un blanco amarillento, hasta un blanco grisáceo.

### PROPIEDADES QUIMICAS:

El esmalte consiste principalmente de material inorgánico (96%) y solo una pequeña cantidad de sustancia orgánica y agua (4%).



La naturaleza de los elementos orgánicos del esmalte no se conoce completamente.

## ESTRUCTURA

### PRISMAS:

El esmalte está formado por bastones o prismas, vainas del esmalte y una sustancia interprismática de unión. Se ha calculado que el número de prismas del esmalte va desde 5 millones en los incisivos laterales inferiores, hasta 12 millones en los primeros molares superiores. A partir de la unión dentino - esmáltica siguen una dirección hacia afuera, hasta la superficie del diente. La longitud de la mayor parte de los prismas, es mayor que el espesor del esmalte, debido a su dirección oblicua y a su curso ondulado. Los prismas localizados en las cúspides, la porción más gruesa del esmalte, son más largos que los situados en las zonas cervicales de los dientes. Generalmente, se afirma que el diámetro de los prismas mide 4 micras de promedio pero esta medida varía necesariamente, puesto que la superficie externa del esmalte, es mayor que la superficie dentinal donde se originan. Se ha dicho que su diámetro aumenta a partir de la unión dentino - esmáltica hasta la superficie, en una proporción de 1:2 aproximadamente.

Los prismas del esmalte fueron descritos por primera vez por Retzius en 1837. Normalmente tienen aspecto cristalino claro, lo que permite a la luz, pasar a través de ellos.

#### DENTINA:

La dentina constituye la mayor parte del diente. Como tejido vivo, está compuesta por células especializadas, los odontoblastos y una sustancia intercelular. Aunque los cuerpos de los odontoblastos están sobre la superficie pulpar de la dentina, toda la célula se puede considerar tanto biológica como morfológicamente, el elemento propio de la dentina.

#### PROPIEDADES FISICAS:

En los dientes de sujetos jóvenes, la dentina tiene ordinariamente color amarillento claro. A diferencia del esmalte, que es muy duro y quebradizo, la dentina puede sufrir deformación ligera y es muy elástica. Es algo más dura que el hueso, pero considerablemente más blanda que el esmalte.

El contenido menor en sales minerales, hace a la dentina más radiolúcida que el esmalte.

#### COMPOSICION QUIMICA:

La dentina está formada por 30% de materia orgánica y agua y de 70% de material inorgánico. La sustancia orgánica consta de fibrillas colágenas y una sustancia fundamental de mucopolisacáridos.

## DESARROLLO

Se ha hecho mucho esfuerzo al evaluar la compatibilidad pulpar de los materiales dentales restaurativos. Los materiales son generalmente probados en cavidades preparadas de animales con dientes saludables y la reacción de tejido pulpar, generalmente se observa después de varios periodos de tiempo.

Existen muchas variables inherentes que crean diferentes dificultades entre el efecto irritante del material y otras influencias tales como, trauma en la preparación de la cavidad y / o filtración marginal. Las infecciones debajo del mismo material de relleno son la más grande amenaza para la pulpa. Así pues, el principal problema biológico al que nos enfrentaremos en lo que concierne a odontología, es el crecimiento bacteriano favorable bajo las restauraciones.

### INFLUENCIA DEL MOVIMIENTO DE FLUIDOS EN EL TRANSPORTE DE AGRESORES A PULPA.

La dentina normalmente está cubierta por esmalte periféricamente (en dentina coronal) o cemento (dentina radicular). Bajo estas condiciones no es muy permeable. El fluido dentinario, siempre se lleva a cabo en la parte externa de las aperturas tubulares dentinales, por medio de fuerzas capilares que requieren una presión de  $2 \text{ kg/cm}^2$  para moverse hacia la punta.

Cuando los túbulos dentinarios están abiertos, la presión pulpar filtra lentamente el fluido pulpo-dentinario a través de

los túbulos dentinarios de la boca. El fluido dentinario tiene una composición que es típica del fluido extracelular, y que es alta en Na y baja en K, contiene proteínas plasmáticas y puede estar saturada de Ca y Fosfato. Si la dentina expuesta está sensible, es presumible que los túbulos estén abiertos y los solutos y solventes pueden moverse en ambas direcciones, ésto es, que los fluidos orales y las sustancias disueltas en éstos se puedan difundir hacia la pulpa, a través de los túbulos, y al mismo tiempo los fluidos pulpares y sus constituyentes puedan difundirse a la superficie expuesta.

La dentina sensible, frecuentemente se localiza en cavidades, especialmente en las paredes cervicales. Las paredes axiales o pulpares son menos o nada sensibles, ésto es porque las paredes pulpares de las cavidades proximales y bucales tienen menos túbulos por unidad-área para la estimulación que en la pared cervical. En la pared pulpar de la cavidad, los túbulos corren oblicuos o paralelos a la pared de la cavidad. Otra razón de las paredes con insensibilidad dentinaria, es la presencia de dentina de irritación, tapando el final de los túbulos en pulpa. Después de una lesión cariosa se deposita dentina de irritación, dentina insensible, y no quiere decir -- que la pulpa esté enferma. La dentina es un buen aislante, pero hasta pequeños cambios en la temperatura que lleguen a la pulpa pueden causar dolor.

Una serie de estudios, aportan la evidencia de que la causa principal del dolor dentinario, es una rápida corriente hacia el exterior, de fluido en los túbulos dentinarios, la cual es

iniciada por fuertes fuerzas capilares (Teoría Hidrodinámica de Brännström). Así mismo, como existen movimientos de fluidos en los túbulos dentinarios, la posibilidad de transmisión de productos de deshechos tóxicos de las bacterias, estarán presentes dado que el movimiento de fluidos es en ambos sentidos.

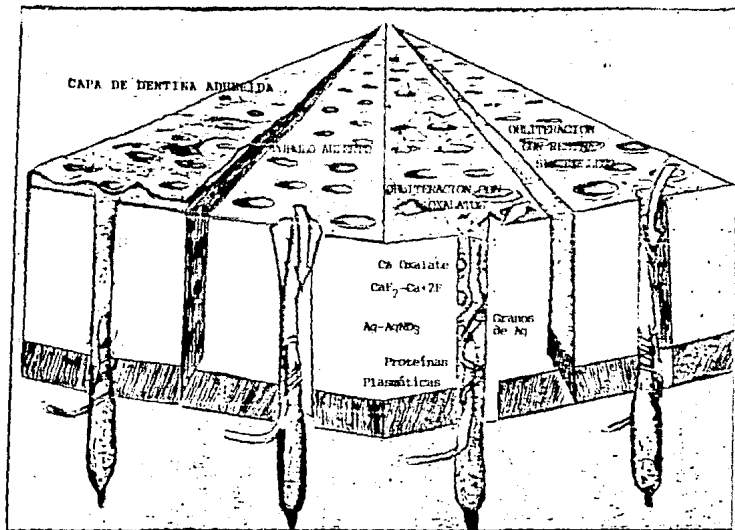
La Teoría Hidrodinámica, de la sensibilidad dentinaria, afirma que el movimiento del fluido contenido en los túbulos en cualquier dirección, causa sensibilidad dentinaria. La dentina expuesta se hace menos permeable con el tiempo. Existe una amplia variedad de mecanismos físico-químicos que pueden contribuir a la reducción de la permeabilidad y sensibilidad de la dentina expuesta. Esto incluye el crecimiento de cristales intratubulares de la saliva, o del fluido dentinal mineral, la absorción de las proteínas plasmáticas a las superficies internas de los túbulos dentinarios, o la formación de la "capa adherida de restos del tallado cavitario" en la superficie de la dentina expuesta.

-----  
La Capa Adherida de Restos del Tallado Cavitario, está formada por procedimientos de corte en la dentina. Consiste de una superficie adherida que oblitera túbulos dentinarios. Está compuesta por:

- SANGRE-
- SALIVA-
- BACTERIAS-
- ESMALTE-
- PARTICULAS DE DENTINA-

-----  
Tomado de: E.J. Swift Jr. "Pulpal effect of composite resin restoration". J.Op. Dentistry. 1989. No. 14 pag. 20-27.

Todos estos procedimientos contribuyen a la oclusión de los túbulos.



Presencia de la capa de dentina adherida y alternativas para sellar los túbulos dentinarios.

El fluido sanguíneo pulpar no solo provee nutrición a las células pulpares, sino que también remueve los productos de deshecho que incluyen agentes que se difunden a través de la dentina y entran en pulpa. Generalmente el fluido sanguíneo pulpar es muy fuerte, y en exceso para los requerimientos nutricionales de la pulpa. Este alto fluido sanguíneo, relativamente, puede remover agentes que se difunden en la pulpa casi tan rápido como entran en la cámara pulpar. Sin embargo, si este agente produce inflamación o interfiere con el fluido sanguíneo pulpar, entonces se puede empezar a acumular hasta el punto de causar una inflamación pulpar significativa.

En estudios recientes, se encontró que la disección prolongada causa que las fibras nerviosas así como los núcleos de los odontoblastos salgan a los túbulos. Después de la disección por más de un minuto, la dentina pierde sensibilidad porque la parte externa de los túbulos se llena de aire. Por lo tanto la comunicación del fluido entre la pulpa y el exterior de la dentina se pierde. Al aplicar agua a la dentina disecada, se restaura la sensibilidad. Sin embargo, no siempre se asocia al dolor con el desplazamiento de los núcleos odontoblásticos. De este modo, el fresado en la dentina usando spray de agua produce poco dolor, pero no desplazamiento de los odontoblastos. Lo mismo sucede con una solución hipertónica azucarada.

Existe confusión concerniente al dolor asociado con la estimulación hiperosmótica con agentes tales como soluciones hipertónicas de azúcar y clorhidrio de calcio.

La estimulación hiperosmótica produce el mismo efecto que el aire, aunque en menor grado. Los materiales como Cavit, que causan dolor al aplicarlos, tienen el mismo efecto deshidratante, de este modo activan las fuerzas capilares.

El sondeado y fresado también producen un desplazamiento del fluido hacia afuera de los túbulos. El fresado produce calor de fricción que aumenta la evaporación del fluido de la dentina.

Cuando se mantiene la dentina expuesta seca, ocurre evaporación y después de unos segundos el paciente expresa dolor, que dura por lo menos 4 minutos. El dolor se detiene al aplicar agua.

Cuando la pulpa ha sido lastimada, puede ocurrir desplazamiento odontoblástico aunque la dentina esté cubierta por esmalte intacto.

La aplicación de frío al diente, produce un rápido movimiento de la corriente del fluido al exterior de los túbulos. El fluido se contrae, pero se mantiene en posición en la apertura externa del túbulo por fuerzas capilares. La reducción del volumen del fluido por el frío tiene el mismo efecto que la remoción del fluido por evaporación, sondeo dentinario o aire. El frío, no causa desplazamiento odontoblástico, pero es suficiente para activar las fibras de los nervios sensitivos en el borde pulpo-dentinario subyacente; el impacto en pulpa puede ser extenso.

El calor causa movimiento del fluido hacia adentro de los túbulos por la expansión de éste, especialmente si los túbulos están cubiertos por esmalte.



Varios investigadores, utilizando técnicas de tinción bacteriana en segmentos histológicos, han observado una relación entre la inflamación de tejido pulpar y la presencia de bacterias teñibles en el piso dentinario y en los túbulos cortados bajo la restauración. Recientemente, Mejare y col. (1979) recogieron bacterias similares a las de la placa dento-bacteriana de la interfase, entre las restauraciones de resina compuesta sin base y el piso de la cavidad.

La contaminación bacteriana de la dentina expuesta juega un papel importante en la enfermedad pulpar. Cuando la dentina está sensible, los túbulos dentinarios están abiertos hasta la pulpa, por lo que no solo los estímulos que causan dolor pueden llegar, sino también toxinas y bacterias, productos de bacterias vivas y muertas que pueden llegar a la pulpa y producir inflamación e hiperalgia.

Recientes estudios muestran que después de 4 semanas, ocurre crecimiento bacteriano en el fondo de la cavidad, en los casos en que se han obturado con resina previo grabado. También ocurre un ataque bacteriano masivo a los túbulos dentinarios.

Esto parece ser la causa principal del daño pulpar bajo estos materiales, es urgente investigar todas las posibilidades de mejorar la adaptación de las restauraciones para que se reduzca el crecimiento bacteriano de la cavidad oral. Es difícil mantener una buena adaptación constantemente de las resinas en contacto con la resina grabada, lo que las contracciones y tensiones el diente y la restauración llevan a la formación de espacios. Esto puede llevar a una infiltración de

bacterias. También puede ocurrir, inmediatamente después de la colocación, fallas clínicas y contaminación bacteriana en la superficie de las cavidades.

En un experimento se encontró la reducción considerable del riesgo de crecimiento bacteriano en la superficie dental. La resina no tuvo ningún efecto apreciable de irritación en la pulpa. El grabado de paredes laterales y márgenes con un ácido después de la aplicación de un recubrimiento en paredes dentinales, fue recomendado como el procedimiento más adecuado antes de la aplicación de la combinación de resina líquida con resina compuesta.

La sensibilidad dentinaria es un síntoma que no solo se observa en las áreas cervicales de los dientes y de las superficies radiculares, sino también en los dientes restaurados con amalgama o resinas compuestas.

Si las restauraciones no sellan los túbulos dentinarios que están debajo de ellas, tienen la posibilidad de producir sensibilidad dentinaria. Generalmente los pacientes refieren sensibilidad a lo dulce. Esto se debe a que los azúcares son muy solubles en los fluidos orales y el paciente puede rápidamente producir una solución casi saturada de sacarosa con solo unos segundos de haber comido dulce. Dichas soluciones son hipertónicas, y pueden ejercer mucha presión osmótica en la dentina, que arrastra fluido de la dentina a través del defecto a la solución azucarada. Este cambio en el fluido, ocasiona un dolor breve y pasajero.

Si una restauración permite que haya infiltración y si la

dentina subyacente no está sellada, el paciente puede sufrir dolor. Si no ocurre infiltrado y la dentina está sellada, el paciente no debe sentir dolor. El uso inadecuado del ácido grabador en dientes posteriores para resinas compuestas, agentes adhesivos para la dentina, cementos de ionómero de vidrio, etc., aumentan la probabilidad de la sensibilidad dentinaria. Esto se debe a que el grabado del esmalte no siempre está limitado al esmalte, sino que puede incluir parte de la dentina.

La dentina grabada es muy permeable y por lo tanto es muy sensible, además las resinas compuestas frecuentemente presentan contracción al polimerizar. Las fuerzas generadas durante la polimerización exceden frecuentemente, la fuerza de adhesión entre la dentina y los adhesivos para la dentina llevando a fisuras de contracción, en varios lugares en cavidades grandes, especialmente alrededor del piso gingival en las cajas proximales.

Varios adhesivos dentinarios populares son muy ácidos. Si no llevan a cabo la adhesión deseada, la dentina subyacente puede ser más permeable debido a la remoción de la capa adherida de restos del tallado cavitario y más sensible, por lo que hubiera sido mejor no haber intentado llevar a cabo la adhesión.

La adhesión completa prevendría la caries secundaria ya que se evitaría la microfiltración en los márgenes de la restauración. La ausencia de adhesión en la interfase, contribuye muchísimo a la caries secundaria porque permite la percolación de microorganismos, líquidos y otros materiales en las áreas

marginales.

La cantidad de microfiltrado alrededor de una restauración, es demasiado pequeña para ser detectada por el procedimiento de diagnóstico usual usado en las superficies radiculares, tal como es el uso del aire o el uso del explorador. La dentina sensible no es sensible a estos estímulos porque está bajo la restauración. Sin embargo el clínico puede explorar la integridad del margen de la restauración por medio de una torunda de algodón empapada en una solución saturada de clorhidro de calcio o azúcar.

El uso de agentes para ocluir los túbulos dentinarios pueden eventualmente ser usados bajo materiales de restauración, para proveer de una segunda línea de defensa contra la posibilidad de que el material no se adhiera o se adapte al esmalte o a la dentina lo suficiente para prevenir microfiltración y percolación.

En orden de reducir el riesgo de la irritación pulpar y caries, sería recomendable el uso de un material protector que cubra todas las superficies hasta el margen de la cavidad. Se ha demostrado que dicha precaución reduce el crecimiento bacteriano y la irritación pulpar por productos de bacterias.

La causa principal del daño pulpar, es la irritación bacteriana bajo silicato, acrílico, resina y cemento de fosfato. También se ha demostrado que aunque se hayan eliminado las bacterias de las cavidades antes de poner la restauración, 24 de 25 cavidades obturadas con resina, revelan después de 4 semanas una capa de bacterias en las paredes. Esto lleva a

la conclusión de que el margen de las restauraciones con resina no se llena y generalmente las bacterias invaden la fisura de contracción entre el esmalte y la resina. En pocas semanas las bacterias aumentan en número. La difusión de toxinas a la pulpa parece ser la causa del daño pulpar bajo dichas obturaciones y no el material por si mismo.

Existe el riesgo de caries secundaria que puede desarrollarse en el espacio entre el esmalte y la resina, pero particularmente en la unión dentino-esmalte debido a la invasión bacteriana.

Los productos bacterianos de la saliva, placa dentobacteriana o depósitos de la superficie dental, pueden ser una invasión bacteriana simultanea y tener acceso a los túbulos dentinarios expuestos a través de fisuras marginales. Esto explica como la pulpa de algunos dientes obturados se inflama a pesar de la ausencia bacteriana en la cavidad.

Las bacterias del medio oral pueden invadir caminos formados por las fisuras en el margen de las restauraciones provocando una alteración inflamatoria de la pulpa subyacente.

Las pruebas de biocompatibilidad pulpar con los materiales restauradores, deben tomar en cuenta la influencia de la contaminación bacteriana.

Los controles de esterilidad, muestran crecimiento de Streptococcus Gram (+) frecuentemente y también Gram (-) con diferentes morfologías además de la aparición de colonias. También bacteroides pintados de negro y Fusobacterium Nucleatum. Este crecimiento bacteriano, depende de la restauración

utilizada.

Los materiales de obturación se compararon respecto al infiltrado bacteriano y la respuesta pulpar.

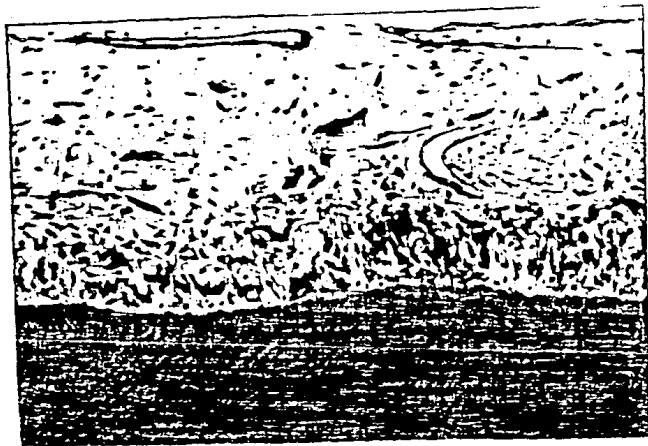
El cemento de silicato tuvo mayor cantidad de bacterias que los demás materiales y ésto se asocia con la respuesta de las células inflamatorias pulpares.

El óxido de Zn y eugenol tuvo menos cantidad de bacterias y menor respuesta inflamatoria pulpar que los demás materiales.

La amalgama presentó una alto grado de infiltración bacteriana y respuesta pulpar, al igual que la gutapercha y las resinas.

Esto confirma que los materiales de restauración en general tienen poca capacidad de prevenir la contaminación bacteriana en las paredes subyacentes.





B

Fig. A Respuesta pulpar inflamatoria de segundo grado después de 3 semanas de haber colocado ZOE. Nótese la pulpa y capa de odontoblastos sin inflamación.

Fig. B Respuesta pulpar inflamatoria de segundo grado después de 3 semanas de haber colocado amalgama. Se encuentra presente algo de los contenidos celulares dentro de los túbulos dentinarios. En la capa odontoblástica y de la pulpa subyacente se localiza una suave infiltración leucocitaria con los remanentes de la pulpa como tejido normal.

---

MICROORGANISMOS AISLADOS HABITUALMENTE DE PLACA SUBGINGIVAL Y  
SUPRAGINGIVAL.

---

BACTERIAS GRAM (+)

*Staphylococcus epidermis.*

*Streptococcus milleri*

*Streptococcus mitior*

*Streptococcus mutans*

*Streptococcus salivarius*

*Streptococcus sanguis*

*Actinomyces israelii*

*Actinomyces naeslundii*

*Actinomyces odontolyticus*

*Actinomyces viscosus*

*Rothia dentocariosa*

*Bacterionema Matruchotii*

*Lactobacillus sp.*

*Arachnia propionica*

*Eubacterium sp.*

*Peptostreptococcus sp.*

*Peptococcus sp.*

*Clostridium histolyticum*



BACTERIAS GRAM (-)

Neisseria sp.  
Haemophilus influenzae  
Haemophilus parainfluenzae  
Veillonella alcalescens  
Veillonella parvula  
Bacteroides melaninogenicus  
Bacteroides oralis  
Bacteroides sp.  
Bacteroides corrodens  
Leptotrichia buccalis  
Fusobacterium nucleatum  
Fusobacterium polymorphum  
Campylobacter sp.  
Selenomonas sputigena  
Eikenella corrodens  
Espiroquetas (varios tipos)

---

Tomado de: "INFECTOLOGIA" Carlos Conde González. Vol. II.

Num. 3. Marzo 1982.

---

## A N A L I S I S

### TECNICA Y MATERIAL PARA DISMINUIR LA FISURA EN LA INTERFASE.

Los factores en enlace con resina compuesta son:

- 1) Un recubrimiento delgado a todas las paredes dentinales y removerlo del margen cervical.
- 2) Acido grabador en el esmalte bicelado.
- 3) Impregnación de resina de las fisuras de contracción cervical.
- 4) Expansión higroscópica.
- 5) Mecanismo de defensa, bloqueo de comunicación entre cavidad oral y la pulpa, como: una película de calcificación y dentina irregular.

Se debe tratar de reducir el riesgo de infección (Brännström-1984) con una limpieza adecuada y desecación seguida por un recubrimiento delgado, el cual se coloca rapidamente y se aplica a todas las paredes de la cavidad, para prevenir que los fluidos dentinarios se cuelen a las fisuras de contracción, antes de la impregnación de la resina. El recubrimiento también debe ponerse fuera de la cavidad para prevenir la contaminación del ácido y para facilitar al remover el exceso de resina compuesta.

Los resultados de los estudios pulpares demuestran que ni el tratamiento de las cavidades con ácido ni el adhesivo de la resina para el esmalte por si mismo, aumentan cualquier daño por mínimo que sea o cualquier reacción en la pulpa correspondiente. Es difícil explicar porque las reacciones pulpares son más

severas bajo cavidades grabadas que no grabadas.

El óxido de Zn ha sido utilizado como material de obturación, dicho material puede contribuir a la hiperemia, agregación celular y aspiración celular dentro de los túbulos dentinarios.

El efecto inmediato del ácido es la remoción de tapones -- mientos formados por residuos y de dentina peritubular de las aberturas tubulares, las cuales se hicieron 3 veces más anchas.

Por medio de este tratamiento la dentina es más permeable, el óxido de Zn más deshidratante y mayor cantidad de eugenol puede difundirse a la pulpa causando más reacciones bajo cavidades grabadas comparadas con las no grabadas.

Hay hallazgos que apoyan la observación de que los materiales de obturación como el silicato, "Sevitron", y la resina compuesta, no llevan a ninguna reacción pulpar. También se observó que la resina, "Concise Enamel Bond", aplicada directamente a lesiones pulpares provoca alguna lesión inflamatoria.

La inflamación pulpar se observó en dientes con cavidades que revelaron crecimiento bacteriano.

En cavidades grabadas, se observó, en 2 de 15, un pequeño depósito bacteriano. En las no grabadas, el crecimiento bacteriano se observó en el piso y/o paredes laterales de las cavidades. En las cavidades grabadas y en las no grabadas hubo reacción pulpar con infiltración de células de exudado, también reducción del número odontoblastico, en algunos casos remanentes del núcleo celular en el túbulo dentinario correspondiente y un angostamiento o ensanchamiento de la zona de predentina.

Diversas investigaciones han demostrado que el grabado con

ácido y la aplicación de resina en paredes de esmalte biceladas disminuyen considerablemente una fisura de contracción entre el relleno y el esmalte.

Cuando un protector (base) bien adaptado se aplica, el riesgo del crecimiento bacteriano, de las bacterias que sobrevivieron dentro de la cavidad, es mínimo (Brännström y col. 1983).

Un requisito para una fisura llena de aire, es un recubrimiento que se adapte a la dentina y prevenga la corriente de fluido proveniente de ésta durante la fase de contracción. Debe evitarse la contaminación por saliva o fluido gingival antes de hacer la impregnación.

Este método de rellenar las fisuras cervicales en cavidades con paredes laterales grabadas en el esmalte produce una reducción considerable de la fisura de contracción. De esta forma, el riesgo de filtración bacteriana y caries secundaria se reduce.

Recientemente ha aparecido en el mercado una resina sin relleno que se usa en combinación con la resina compuesta para aumentar la retención de dicho material a una superficie de esmalte grabada.

Experimentos in vitro sugieren que el grabado de las paredes del esmalte y de los márgenes pueden reducir la microfiltración alrededor de las restauraciones con esa combinación.

La técnica de grabado y la combinación de resina líquida-resina compuesta puede reducir considerablemente el riesgo de crecimiento bacteriano de la superficie del diente. Un gel ácido aplicado solo a las paredes del esmalte y al esmalte adya-

cente a los márgenes, parece que es suficiente para obtener un mejor sellado.

En contraste con las observaciones previas de que las bacterias crecen generalmente en el espacio entre la resina compuesta y la cavidad, en 15 cavidades grabadas hubo crecimiento bacteriano solo en 7. Lo cual sugiere que la colocación de la combinación de resina líquida - resina compuesta en cavidades tratadas con germicida y un limpiador activo superficial producirían un mejor sellado que en las cavidades obturadas solo con resina compuesta.

Un material adecuadamente adherido permite una preparación dentaria más simple para la cavidad y contigüedad, salvando a las partes del diente que soportan y no tienen caries.

Existen problemas al restaurar un diente posterior con resina compuesta como la adaptación marginal de la restauración en las porciones gingivales de las cavidades proximales. El sellado marginal puede mejorarse grabando con un ácido el esmalte y usando un agente adhesivo dentinario en dentina. Sin embargo ningún agente adhesivo dentinario puede prevenir la formación de fisura de contracción, aunque la fisura en algunos casos puede reducirse enormemente.

Además ha sido reportado que hasta los agentes adhesivos dentinarios tienen un efecto pequeño cuando se usan con una resina para dientes posteriores.

La adaptación marginal de las resinas puede aumentarse por la expansión higroscópica del relleno.

Las resinas posteriores tienen la característica de tener un alto contenido relleno-matriz y por lo tanto se puede esperar

que muchos de estos materiales de restauración tienen una baja absorción de agua y, por consiguiente, una pequeña expansión higroscópica. Hasta hoy, solo han sido aceptadas provisionalmente por la ADA, 3 resinas fotosensibles para dientes posteriores: Estilux posterior, Ful-Fil y Occlusin.

La adaptación marginal de las resinas usadas con agentes dentinoadhesivos fuertes pueden depender de la fluidez del material de restauración pero también es importante la elasticidad del mismo. Debe mencionarse que solo muy pocas resinas tienen una expansión higroscópica que compensa completamente la reducción de la polimerización (Asmussen y Jørgensen, 1972; Hansen 1981-1982).

La absorción de agua influye en las propiedades mecánicas de las resinas compuestas (Hansen y Asmussen 1985; Asmussen y Jørgensen 1972; Bowen y col. 1982).

Se sabe que las resinas compuestas absorben agua de los fluidos tisulares y se expanden higroscópicamente. (Pearson 1979; Bowen, Rapson y Dickson 1982, etc.) reduciendo la magnitud de la fisura. Aun más, se ha sugerido que los cambios térmicos, pueden tener efecto en el ancho de la fisura.

Las resinas con microrelleno tienen una reducción completa de la fisura. Las resinas híbridas no presentan reducción o si acaso una pequeña, del ancho de la fisura después de almacenada en agua.

Las restauraciones al exponerse al frío muestran un pequeño alargamiento del ancho de la fisura en la pared cervical.

La aplicación de calor no altera el ancho de la fisura.

La mayor parte de la expansión de las resinas debida a la

absorción de agua ocurre dentro de las 2 primeras semanas y va a llegar al equilibrio después de aproximadamente 8 semanas.

Como la matriz del polímero absorbe agua, las resinas con microrelleno y una gran cantidad de matriz muestran una expansión higroscópica mayor que las resinas con macrorelleno e híbridas.

Una fisura amplia en las paredes cervical y axial puede conducir a serios problemas. La fisura se va a llenar de fluido tisular y bacterias. La pulpa y cavidad oral son fuentes nutritivas. La secuela puede ser caries secundaria, inflamación pulpar e hipersensibilidad. Otra consecuencia de una fisura constantemente llena de fluido es que la base de la cavidad puede deshacerse y desaparecer después de 1-2 años.

En un estudio reciente por Staninec y otros investigadores, comparando el ancho de la cavidad después de la aplicación de frío y calor por 15 minutos, respectivamente, se observaron pequeños cambios en el ancho de la fisura. Si existe una fisura llena de fluido, los cambios normales en la temperatura de 3-5 segundos parecen no tener relevancia clínica, particularmente si consideramos que debido a la alta presión en la pulpa hay un fluido al exterior contrario y lento por la fisura. El calor no produce cambios en el ancho de la fisura, pero el frío la aumenta.

Dos grupos de materiales restauradores de adhesivo-dental, que químicamente se adhieren a la superficie dental están disponibles: Ionomero de vidrio (IV) y agentes adhesivos dentinales (ADD).

Mac Lean y col. han descrito un método restaurador:

"Técnica de Sandwich" en el cual se utiliza resina compuesta sobre el ionómero de vidrio que protege a la superficie dentinal de la preparación de la cavidad. Dogon y col. han propuesto la aplicación en dos fases para que los agentes adhesivos dentinales reduzcan la fisura marginal entre la dentina y la restauración.

Zidal y col. han sugerido que la aplicación de la técnica de 3 incrementos aumenta el sellado del margen dentinal y del cemento.

En la Técnica de Sandwich, el ionómero de vidrio, fue el mejor en prevenir la microfiltración a lo largo de la pared dentinal. La mejor combinación (menos infiltración) de las restauraciones fue Gluma (G1) y Clearfil (C1) (agentes selladores de adhesivo dentinario).

Las restauraciones mediante la "Técnica de Sandwich" presentaron mayor filtración que las restauraciones convencionales.

El uso del sellador de resina sin relleno y el ácido grabador de esmalte son suficientes para prevenir la filtración marginal, aun cuando las restauraciones están sujetas a pruebas termocíclicas.

La combinación de Gluma y Clearfil mostró la mejor capacidad para sellar y reducir la fisura marginal mejor que las otras combinaciones.

Las restauraciones mediante la "Técnica de Sandwich", son significativamente menos hábiles de prevenir la infiltración marginal en el nivel dentinario que las restauraciones colocadas por medio del método de 3 incrementos.

ESTA TESIS NO DEBE  
SALIR DE LA BIBLIOTECA



Ninguno de los 2 grupos de materiales (ADD e IV) , ni las 2 técnicas, (Sandwich y 3 incrementos) son capaces de eliminar la infiltración marginal completamente en la pared dentinaria.

Los cementos de IV disponibles y las restauraciones en Sandwich no son capaces de dar un sellado marginal comparable con los nuevos agentes de adhesión dentinal colocados por la técnica de los 3 incrementos.

Finalmente aparece que la expansión higroscópica de "Estilux Post. XR" puede, en algunos casos cerrar la grieta residual, mientras que tanto Ful-Fil y Occlusin van a tener esa grieta marginal permanente. La absorción de agua continúa por un largo tiempo pero la mayor parte tiene lugar en los primeros 7 días. Si después de 28 días no se ha angostado, la absorción de agua es probablemente de pequeña relevancia clínica.

En conclusión, puede decirse que las 3 resinas "aceptadas provisionalmente", pueden estar rodeadas por grietas marginales si se usan en cavidades en donde parte de la periferia consiste en dentina y/o cemento.

## PROCEDIMIENTO DE LA TECNICA POR METODO DIRECTO.

### INCRUSTACIONES DE RESINA HIBRIDA :

Las incrustaciones hechas directamente de resina híbrida, no son la panacea para todas las deficiencias de las resinas compuestas.

Sin embargo, hace el intento de cambiar tanta debilidad de las técnicas existentes. Mientras que el sistema necesita más tiempo que las obturaciones directas de resina compuesta se espera que la incrustación resulte en un largo uso clínico.

### TECNICA :

El diente seleccionado para restaurar, se aísla y se prepara como una incrustación tradicional pero con pequeñas modificaciones. Se pone una base que no contenga eugenol, por ejemplo un cemento de iónomero de vidrio de fraguado rápido. Se aplica una solución de agar/alcohol al diente preparado como separador para que no se pegue nada deseado al esmalte o cemento. Se pone una matriz transparente en el diente y se insertan cuñas reflectantes para asegurar la adaptación gingival y darseparación al diente. La resina se empaca en la cavidad, no es necesario poner capas en incremento.

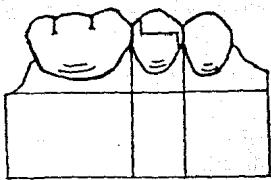
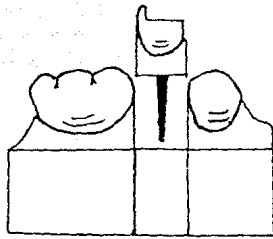
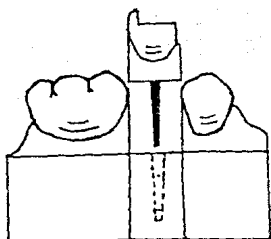
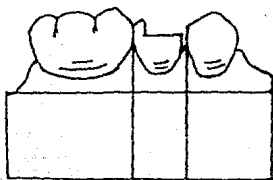
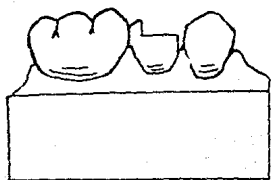
El fotocurado, se realiza del margen gingival a las cuñas reflectantes. Como las resinas fotocurables se contraen hacia la fuente de luz, ésto debe reducir la microfiltración marginal en esta área crítica. El fotocurado oclusal directo se sigue

por el mismo periodo de tiempo (60 seg.). Se remueve el exceso de resina con fresas de diamante y discos para pulir. Se remueve la incrustación de la cavidad y ahora, está lista para una polimerización secundaria en un horno especial. Este horno da calor (110° C) y luz durante 7 minutos. Al final del ciclo, un ventilador enfría a la incrustación. Ahora está lista para acentarla en la cavidad, se aplica resina sin relleno de doble polimerización se aplica al diente y se fotopolimeriza, también se aplica en la incrustación antes de colocarla. Se insertan cuñas reflectantes y se fotopolimeriza desde el área gingival y luego el área oclusal.

Se completa la incrustación con fresas para el terminado, discos y pastas. Los ajustes oclusales se completan después de retirar el dique de hule.

#### PROCEDIMIENTO DE LA TECNICA INDIRECTA.

La técnica indirecta deberá ser usada en unión con un agente dentinario adhesivo. El agente adhesivo se coloca sobre la preparación de la cavidad y se polimeriza. La resina no polimerizable se limpia con pomez y/o con una torunda de algodón con alcohol. Este paso es necesario para obtener una impresión adecuada. La preparación requiere de una restauración temporal, pero no se necesita anestésico cuando la restauración temporal se quita porque la dentina ha sido sellada con el agente adhesivo. La incrustación de resina puede ser metida en agua para minimizar la expansión y la tensión sobre el diente, después de la colocación. Después que la incrustación se prueba y se ajusta, las superficies del esmalte que serán grabadas, deben ser limpiadas mecánicamente con un instrumento manual y luego grabadas con ácido ortofosfórico al 37%. Las superficies internas de la incrustación deben ser limpiadas mecánicamente antes de colocarla con un diluyente de resina compuesta.



PASOS PARA LA ELABORACION DE UNA INCRUSTACION DE RESINA POR EL METODO INDIRECTO.

---

#### VENTAJAS DEL PROCEDIMIENTO DIRECTO

---

- No se necesita laboratorio.
- No se necesita una restauración temporal.
- No se necesita tomar impresión.
- Menor tiempo en el sillón dental.
- Solo se necesita de una cita.

---

#### VENTAJAS DE LA TECNICA INDIRECTA

---

- Reduce la tensión de las cúspides debido a la contracción durante la polimerización.
  - Mejor adaptación marginal en el área gingivo-proximal.
  - Control de los contornos proximales.
  - Mejor anatomía.
  - Mejor terminado de la superficie.
  - Posible aumento en la resistencia a la abrasión porque la resina puede ser polimerizada con calor bajo vacío.
-

---

DESVENTAJAS DEL PROCEDIMIENTO DIRECTO

---

- Dificultad en establecer un contacto proximal y un contorno ideal.
- Un margen escaso en el área gingivo-proximal.
- La anatomía y el terminado deberán hacerse intrazoralmente.
- Mayor tensión en las cúspides debido a la contracción durante la polimerización.

---

DESVENTAJAS DEL PROCEDIMIENTO INDIRECTO

---

- Por lo general, se necesita más de una cita.
  - Se necesita una impresión de la cavidad.
  - Se necesita colocar una restauración temporal durante la fabricación.
  - Aumenta el costo, debido a que se necesita del laboratorio.
-

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

Lo concerniente acerca de la toxicidad del mercurio y el deseo de mejorar la estética, han dejado al mercado un gran número de resinas compuestas para dientes posteriores. Sin embargo, el uso para las restauraciones de clase II no ha sido aceptado completamente. El sellado insuficiente de los márgenes es la mayor desventaja de este material. El infiltrado ocurre principalmente en el margen gingival donde hay poco o nada de esmalte, y será ahí muy difícil secar los márgenes para grabar. Las fisuras en la interfase entre diente y esmalte, pueden resultar a causa de la contracción durante la polimerización de la resina que se coloca y provoca un aumento de hipersensibilidad, penetración de bacterias y eventualmente caries secundaria. Después de la restauración, el tamaño y forma de las fisuras pueden ser afectadas debido a las fuerzas masticatorias y cambios térmicos.

Entre los métodos que han sido sugeridos para disminuir el infiltrado marginal, es aumentar el área de contacto resina-esmalte preparando biseles en los márgenes, emplear un agente adhesivo, o aplicando el material de relleno por capas.

Ciertamente lo ideal es obtener la máxima salud de la dentición, previniendo la caries dental. Desafortunadamente este estado de salud no siempre se mantiene y el proceso de destrucción del diente alcanza un estado irreversible. Cuando ocurre esto, sería deseable remover una mínima cantidad de la estructura dental para erradicar el tejido carioso y luego restaurar la estruc-



tura perdida del diente con un material adhesivo que duplique las propiedades físico-químicas del diente. Aunque hay muchos materiales restaurativos, el paciente prefiere uno económico y estético como resinas compuestas para dientes posteriores.

Como las restauraciones de dientes anteriores, estos materiales deben soportar las condiciones abrasivas producidas durante la masticación.

Mientras que la odontología no tenga un agente adhesivo que prevenga las fisuras de contracción marginal, las resinas posteriores deben usarse como precaución si la cavidad proximal se extiende detrás de la unión cemento esmalte, por ejemplo. Estos tipos de restauraciones deben utilizarse solamente si la higiene oral es buena y la incidencia de caries baja.

## BIBLIOGRAFIA

Bergenholtz G., Cox C.F., Loesche W.J., Syed S.A.

"Bacterial leakage around dental restorations: its effect on dental pulp".

J. Oral Pathology

Vol. 11 pags. 439-450

Jul. 1982

Brännström M.

"The cause of Postrestorative Sensitivity and its prevention".

J. Endodontics

Vol. 12 Num. 10 pags. 475-480

Oct. 1986

Brännström M., Nordenvall K.J.

"The effect of Acid Etching on Enamel, Dentin, and the Inner Surface of the Resin Restoration: A Scanning Electron Microscope Investigation".

J. Dental Restoration

Vol. 56 Num. 8 pags. 917-923

Agos. 1977

Brännström M., Nordenvall K.J.

"Bacterial Penetration, Pulpal Reaction and the Inner Surface of Concise Enamel Bond. Composite Fillings in Etched and Un-etched Cavities".

J. Dental Restoration

Vol. 57 Num. 1 pags. 3-10

Ene. 1978

Cox C.F., Keall C.L., Keall H.J., Ostro E., Bergenholtz G.

"Biocompatibility of Surface-sealed dental materials against exposed pulps".

J. Prosthetic Dentistry

Vol. 57 Num. 1 pags. 1-8

Ene. 1987

Hansen E.k., Asmussen E.

"Marginal Adaptation of posterior resins: Effect of dentin-bonding agent and hygroscopic expansion".

J. Dental Materials

Vol. 5 pags. 122-126

Mar. 1989

Hussey D.L.

"Direct Hybrid composite inlays".

J. Restorative Dentistry

pags. 28-31

May. 1988

Nordenvall K.J., Brännström M.

"In vivo resin impregnation of dentinal tubules".

J. Prosthetic Dentistry

Vol. 44 Num. 6 pags. 630-637

Dic. 1980

Prati C., Montanari G.

"Comparative microleakage study between the sandwich and conventional three increment techniques".

Quintessence International (Dental Research)

Vol. 20 Num. 8 pags. 587-594

1989

Stanley H.R., Bowen R.L., Cobb E.N.

"Pulp Responses to a Dentin and Enamel Adhesive Bonding Procedure".

J. Operative Dentistry

Vol. 13 pags. 107-113

1988

Torstenson E., Oden A.

"Effects of bonding agent types and incremental techniques on minimizing contraction gaps around resin composites".

J. Dental Materials

Vol. 5 pags. 216-223

Jul. 1989

Torstenson E., Brännström M.

"Contraction Gap under Composite Resin Restorations: Effect of Hygroscopic Expansion and Thermal Stress".

J. Operative Dentistry

Vol. 13 pags. 24-31

1988

Torstenson E., Brännström M., Mattsson E.

"A new method for sealing Composite Resin Contraction Gap in Lined Cavities".

J. Dental Restoration

Vol. 64 Num. 3 pags. 450-453

Mar. 1985

Tronstad L., Langeland K.

"Effect of Attrition on Subjacent Dentin and Pulp".

J. Dental Restoration

pags 17- 30

Feb. 1971

Orban B.J.

"Histología y embriología bucales"

1a. Edición

Edit. La Prensa Médica Mexicana

pags. 39-44, 95-97

México, 1978

Reisbick M.H., Alvin F., Gardner.

"Materiales Dentales en Odontología Clínica"

Edit. Interamericana

pags. 74-75

México, 1985

Edit. by Vanherle Guido, Smith Dennis C.

"Posterior Composite resin dental restorative material"

Edit. Peter Szule Publicing Company

Netterlands

pags. 77-92

1985