

## SERIE ODONTOLOGIA ADHESIVA

### ADHESION A DENTINA

Dr. PABLO PEBE  
Escuela de Graduados  
Odontología Restauradora

#### 1.- INTRODUCCION

La concepción moderna de la Odontología restauradora se orienta hacia la realización de tratamientos escasamente invasivos y que proporcionen un mayor período de servicio.

La Odontología Adhesiva recurre a los diferentes mecanismos de adhesión mecánica o química que permitan cumplir con dicho objetivo.

La técnica de grabado ácido del esmalte permite unir resinas compuestas a la estructura dentaria de forma de brindar retención a la restauración. Contribuye, además, a evitar la filtración marginal.

No obstante, existen numerosas situaciones en que una lesión puede estar sólo parcialmente rodeada de esmalte, como el caso de lesiones cervicales o peor aún sin esmalte periférico, como las caries radiculares (geriátricas). En este caso contamos con las siguientes posibilidades.

- Realizar una restauración convencional establecida por retenciones macro-mecánicas obtenidas por tallado dentario (incrustaciones, amalgamas)
- Grabado ácido de la dentina y restauración de Resina Compuesta.
- Utilizar Resina Compuesta mediada por un adhesivo dentinario capaz de producir una fuerte unión.
- Restaurar con Cemento Ionómero de Vidrio, con capacidad propia de adhesión a las estructuras dentarias.
- Emplear una combinación de los dos materiales anteriormente citados en la llamada "Técnica Sandwich" (Ionómero - Resina Compuesta).

El propósito de este artículo es considerar las posibilidades y limitaciones de la adhesión a dentina así como los diferentes tipos de adhesivos desarrollados. Estos difieren en los niveles de fuerzas de unión que logran, en la forma de tratar la dentina y en su capacidad de unirse a los componentes orgánicos e inorgánicos de la misma.

#### 2.- LA DENTINA

Un conocimiento profundo de las características histológicas, biológicas y físico-químicas de la dentina resulta imprescindible para determinar las posibilidades de adhesión y por ende desarrollar un adhesivo.

La dentina es un tejido duro, avascular, elástico y blanco-amarillento que encierra una cámara pulpar central. Aproximadamente el 70% de su peso está constituido por sustancia inorgánica, cristales de hidroxiapatita. El componente orgánico es principalmente colágeno.

Estructuras tubulares atraviesan todo el espesor del tejido desde la periferia hasta la cámara pulpar. Estos tubulillos se encuentran en número de 20.000 por  $\text{mm}^2$  en la dentina coronaria, superficial y próximo a la pulpa 45.000 por  $\text{mm}^2$ . Los odontoblastos, primera capa de células de la pulpa alineados en la periferia de la cámara pulpar penetran en dichos túbulos a través de los procesos odontoblásticos.

La dentina es un tejido permeable y toda agresión o injuria a la misma tendrá inmediatas consecuencias sobre la pulpa dentaria. Desde este punto de vista se consideran a ambos como una unidad dentino-pulpar.

Cuando una injuria es de baja intensidad puede desarrollarse un mecanismo defensivo, a través de la deposición de dentina en los túbulos y en la cámara. En tanto una injuria de gran intensidad produce la claudicación pulpar. Este hecho determina la necesidad de establecer cuidados especiales en todo acto operatorio realizado sobre el órgano dentino-pulpar. (5, 10, 17, 20).

En la superficie de la dentina tallada aparece una capa untuosa de 0.5 - 1.5 y débilmente unida a los tejidos subyacentes que es llamada barrillo o frotis dentinario. Se produce por el efecto combinado del corte de tejidos y el calor friccional. Está compuesto por saliva, sangre y bacterias, conformadas en una película orgánica producida por proteínas coaguladas derivadas de la desnaturación térmica del colágeno que incluye partículas de apatita, calcio y fosfato (16). Esta capa representa un sitio de filtración y proliferación de bacterias y por ello se ha propuesto su eliminación sistemática (6, 21). Por otra parte debido a su escasa adhesión a la dentina no consti-



tuyen un elemento favorable para los adhesivos, pues éstos se unirían al barro más que al tejido subyacente.

Sin embargo los adhesivos dentinarios difieren en la forma de tratarlo y encontramos las siguientes variantes: no tratarlo, removerlo, disolverlo y modificarlo. (19, 22).

En síntesis, la adhesión a dentina, se establece en una realidad compleja, caracterizada por un sustrato de variada composición, un ambiente húmedo, presencia y posibilidad de reproducción de bacterias y una estructura histológica que reduce sustancialmente la posibilidad de crear un relieve microrretentivo.

La formulación de un adhesivo capaz de operar en esta situación ha sido la meta de los investigadores y los resultados obtenidos indican un camino de superación.

Ciertamente la adhesión a dentina reporta ventajas sustanciales en relación a la operatoria convencional.

### 3.- VENTAJAS DE LA ADHESION A DENTINA

#### 3.1 - RETENCION

La adhesión a dentina es complementaria de la adhesión al esmalte y se constituye en un medio efectivo de retener una restauración cuando no se dispone de esmalte periférico para tal fin. (3, 7)

#### 3.2 - SELLADO MARGINAL

Como consecuencia contribuye a prevenir la formación de espacios marginales, en la interfase restauración-tejidos dentarios (30). De esta forma se evita la tan lesiva microfiltración causante de dolor, pulpopatías y caries recurrente. (13, 23, 28)

Se ha comprobado que la infección en dichos espacios es la principal causa de dolor e irritación pulpar; no son la supuesta toxicidad de las Resinas Compuestas, ni siquiera el pasaje inadvertido de ácido durante la preparación del esmalte o los pre-tratamientos de la dentina, los causantes de dichos problemas. (6, 13, 24)

Numerosas investigaciones descartan el posible efecto negativo del ácido fosfórico sobre la dentina adjudicando los resultados de experiencias anteriores a la utilización de cemento de óxido de zinc-eugenol para sellar las cavidades de las piezas de estudio. Este cemento es de toxicidad comprobada y es capaz de producir irritación pulpar. (24)

La separación entre material restaurador y cavidad tiene un doble efecto; por un lado favorece la filtración marginal con sus posibles efectos de agresión bacteriana

y/o química. Favorecen además la instalación del llamado "efecto de bombeo", caracterizado por la sucesión de episodios de vacío y presión sobre los odontoblastos.

Cuando una restauración adhesiva se somete al stress térmico o mecánico y se encuentra separada del piso dentinario, se producen cambios de volumen y presión en dicho espacio (bombeo) que puede producir impulsión de fluidos, bacterias o agentes químicos hacia los túbulos alternando con succión sobre los odontoblastos. (13)

Todo esto es la primer causa de irritación pulpar y justifica la aparición de sintomatología post-operatoria aún en casos de preparaciones cuidadosas.

El agente adhesivo deberá producir una unión de tal magnitud que impida la formación de espacios marginales. Se considera una unión fuerte aquella que supere la magnitud de la fuerza ocasionada por la contracción de polimerización de las Resinas Compuestas cuando éstas son utilizadas como material restaurador.

Una contracción importante se produce durante la polimerización; el volumen de esta contracción se ubica entre un 2 al 6%, lo cual genera una fuerza significativa sobre la interfase restauración-diente estimándose en 7.3 MPa (1 MPa = 10 kg/cm<sup>2</sup>).

Esta fuerza es capaz de desprender restauraciones de las paredes cavitarias, de producir microfracturas de esmalte marginal así como la flexión de cúspides en restauraciones posteriores.

La técnica de obturación y polimerización en capas oblicuas permite controlar estas fuerzas así como disminuir la separación marginal. Se han desarrollado técnicas para el sellado de los espacios marginales, éstas son la técnica de readhesión en márgenes adamantinos (regrado y aplicación de resina fluída o sellante) y la técnica de rellenado o sellado con resina fluída en los márgenes cervicales desprovistos de esmalte; ambas con excelente resultado. (35, 36).

Una unión a dentina que supere la fuerza de contracción unida a una concepción moderna de preparación dentaria y un manejo correcto en la técnica restauradora permiten minimizar los riesgos ya enunciados y realizar restauraciones satisfactorias y duraderas con espacio marginal cercano a cero. Se ha estimado en 20 MPa la fuerza de unión necesaria para prevenir la formación de espacios marginales (2, 3, 10, 20, 23, 25, 28)

#### 3.3 - TALLADOS DENTARIOS MINIMOS

Al conseguir una unión efectiva a los tejidos dentarios se evita el tallado de cavidades retentivas que son in-



**URUGUAY S.A.**  
Cno. CARRASCO 4683  
TELS. 56 01 59 - 56 26 20

## Glutarex

Este producto consiste en una solución de glutaraldehído al 2% y una solución de líquido activador que contiene un inhibidor de corrosión  
vida útil: 28 días  
Desinfección: después de 10 minutos de inmersión  
Esterilización: después de 10 horas de inmersión



**CENTRO DENTAL Ltda.**  
Paysandú 893 P.1 Ap. 5  
Tel. 98 56 27

NO CONTIENE FENOLICOS  
NO CONTIENE  
AMONIO CUATERNARIO



necesarias e inconvenientes, ya que el único efecto seguro que producen es el aumento en la separación marginal con sus consiguientes perjuicios.

La preparación dentaria debe restringirse a la sola eliminación del tejido enfermo sin ampliar la extensión ni la profundidad del tallado. En otras palabras, realizar tallados convencionales en cajas extensas es el mejor camino para obtener separaciones marginales de magnitud. (Fig. 1)

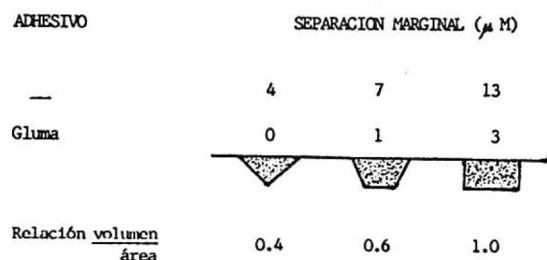


Figura 1. - Relación entre separación marginal y diámetro cavitario

En este fenómeno influyen dos factores; por un lado la forma cavitaria influye sobre la separación marginal, tallados en cajas son los que más espacios producen. (Fig. 2)

Por otra parte, al tallar dentina sana para obtener la forma de caja, se llega a zonas más profundas de la dentina que brindan menos retención. En efecto, en la dentina próxima a la pulpa sólo se obtiene un 30 a 40% de retención que la obtenida en la dentina periférica. Este hecho se puede relacionar con el notable incremento del área de túbulos encontrados en la dentina profunda. (2, 18)

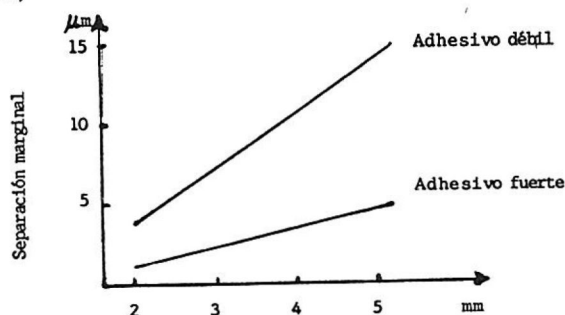


Fig. 2- Grado de separación marginal en relación a la forma cavitaria

## 4.- RESTAURACIONES ADHESIVAS

### 4.1 - Cemento de Vidrio - Ionómero

Una primera opción es la de utilizar un material restaurador en sí mismo adhesivo y que no presente los problemas de contracción de las Resinas Compuestas.

Los Cementos de Vidrio-Ionómero permiten realizar restauraciones adhesivas con una fuerza de unión de entre 3 y 5 MPa la cual es suficiente para producir un

buen sellado marginal y brindar retención para la restauración. El cemento se adhiere a través de uniones polares e iónicas (adhesión físico-química).

Una mejoría significativa en la fuerza de unión se produce entre el ionómero y la dentina eliminando la capa de barro dentinario con una solución débil de ácido poliacrílico (10%) capaz de eliminar el frotis sin afectar el complejo dentino-pulpar. (Fig. 3)

CEMENTOS DE VIDRIO - IONOMERO  
FUERZAS DE UNION

	E	D
CONTROL	3.2 MPa	3.1 MPa
SIN BARRO	7.1 MPa	6.8 MPa.

Powis y Wilson

La biocompatibilidad y liberación de flúor son propiedades sobresalientes de este material que lo torna en el de elección toda vez que no esté sometido a un fuerte stress oclusal o una situación de alta exigencia estética. Las propiedades estéticas de los ionómeros son ampliamente superadas por las Resinas Compuestas. Asimismo éstas presentan mayor resistencia a la abrasión y tensión.

Por lo tanto las restauraciones con ionómeros están más indicadas en lesiones proximales o cervicales donde no haya excesivo desgaste ni gran demanda estética, es decir, en dientes posteriores. (38)

### 4.2 - RESINA COMPUESTA

El notable desarrollo de las resinas híbridas y de micro-relleno homogeneizado permite utilizarlas con éxito estructural y estético en toda situación restauradora en que no estén indicadas grandes restauraciones en block (de resina compuesta, metal o cerámica).

Las resinas pueden utilizarse combinadas con el cemento de vidrio-ionómero o mediadas por agentes adhesivos a esmalte y/o dentina.

#### 4.2.1 - TECNICA "SANDWICH"

La combinación de resina-ionómero es denominada técnica "sandwich", y en ella intentan sintetizarse las propiedades positivas de ambos materiales.

Indudablemente el ionómero aporta su biocompatibilidad y efecto cariostático por liberación de flúor que lo convierten en un excelente material de base y recubrimiento.

La Resina Compuesta por su parte permite realizar una restauración estética y de resistencia adecuada.

La característica del ionómero vitreo de ser grabable por la solución de ácido fosfórico utilizado para acondicionar el esmalte fue inmediatamente utilizada en esta técnica.

La idea es: formar una base adherente, biocompatible y cariostática de ionómero; luego grabar con ácido para convertir su superficie en micro-retentiva y, por último adherir a ella la Resina Compuesta.



Esta técnica no tiene en cuenta elementos muy importantes. La fuerza de unión Resina Compuesta-Ionómero Grabado es superior a la fuerza cohesiva del cemento y a la fuerza de unión entre ésta y la dentina. Por lo tanto cuando la restauración es exigida por la fuerza de contracción de polimerización de la Resina Compuesta o por esfuerzos funcionales ocurrirá una fractura de tipo cohesivo en el ionómero que puede comprometer la retención de la restauración y facilitar la microfiltración. (14, 15, 26)

Formulaciones de ionómero curados por luz no mejoran este problema pues si bien producen una fuerte unión a las 24 horas la misma es insuficiente (6 MPa) en el momento de realizar la restauración que es, precisamente, cuando la unión a dentina es solicitada por la fuerza de contracción de polimerización de la Resina Compuesta.

Actualmente seguimos aplicando la técnica "sandwich", utilizando la base de ionómero pero sin grabar. La retención de la restauración se hará en el esmalte grabado, así las indicaciones de esta técnica se limitan a los casos que cumplan con el principio circunferencial de 1 mm., cumpliendo el cemento un rol como material de base únicamente. Esta técnica la utilizamos en general en cavidades profundas y particularmente en restauraciones posteriores de Resina Compuesta de Clase I y II con abordaje ocluso-proximal o abordaje oblicuo conocido como tunelización. También como base o recubrimiento en restauraciones posteriores de resina compuesta termopolimerizable en block. (14, 15, 29, 33, 38)

#### 4.2.2.- GRABADO DE LA DENTINA

El grabado de la dentina con ácido fosfórico al 38% produce una marcada reducción en la dentina, sin producir una pauta de grabado comparable al Esmalte. En efecto, al no presentar una estructura prismática como el esmalte y al existir una mayor proporción de componentes orgánicos, el resultado es diferente.

La acción del ácido es capaz de eliminar el barro dentinario pero también de producir una pérdida de contorno superficial por destrucción de dentina intertubular y de abrir los túbulos por destrucción de dentina peritubular. Esto podría facilitar la penetración de agentes injuriantes. Asimismo se duda de que la resina fluida que penetra en los tubulillos pueda producir una unión efectiva. Entre otras cosas, porque es muy probable que se produzca una polimerización incompleta por la humedad residual en el fondo de los túbulos. La mayoría de los autores recomiendan prevenir la colocación de ácido sobre la dentina y utilizar protectores ácido-resistentes.

No obstante Fusayama y colaboradores han desarrollado una técnica de adhesión a la dentina grabada. Describen en ella una zona porosa en la cual un agente adhesivo, el Clearfil New Bond crea una zona de dentina impregnada de resina. Conjuntamente con la resina que penetró en los túbulos crea una fuerte unión que proporciona retención y sellado marginal sin irritación pulpar, por el sellado hermético de los túbulos. (13, 25, 34) (Fig. 4)

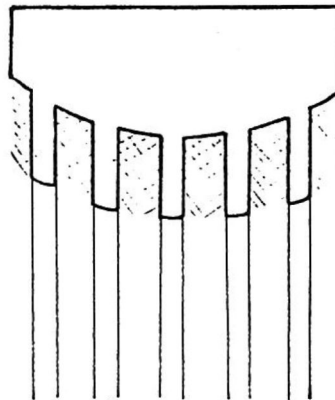


Fig. 4.- Dentina grabada. Concepto de Fusayama

#### 4.2.3. - RESTAURACIONES DE R.C. MEDIADAS POR ADHESION QUIMICA

Los principios de la adhesión química a la dentina fueron establecidos en 1956 por M. Buonocore. Este autor desarrolló el concepto de la molécula bifuncional capaz de unir dos cosas que no se unen por sí mismas; esto es la resina compuesta y la dentina.

Esta molécula actúa como un agente de enlace y por lo tanto deberá portar en un extremo un grupo metacrilato (M), capaz de copolimerizar con la R.C.; en su otro extremo tendrá un grupo activo (X) que se une a la dentina y entre ambos un grupo espaciador (R). (Fig. 5)

El grupo X, se une a la dentina de dos formas diferentes. Recordamos que la dentina está compuesta de una parte orgánica y una parte inorgánica, así los adhesivos se unirán al ión calcio, a los grupos amino e hidroxilo del colágeno (principal componente orgánico), o a ambos a la vez.

Actualmente se considera posible retener una restauración de R.C. a través de ciertos adhesivos, aunque éste es un punto en discusión pues los resultados de las investigaciones no son homogéneos.

**3M**

URUGUAY S.A.

Cno. CARRASCO 4683

TELS. 56 01 59 - 56 26 20

**CORONAS DE ACERO**

PERMANENTES Y TEMPORARIAS



CENTRO DENTAL Ltda.

Paysandú 893 P.1 Ap. 5

Tel. 98 56 27

**NO GASTE TIEMPO Y DINERO  
ADQUIERA NUESTRA CORONA PRE FABRICADA**

## 5.- ADHESIVOS DENTINARIOS

Diferentes adhesivos han sido desarrollados, siendo la clasificación más conocida la que los agrupa en tres generaciones a las que actualmente puede agregarse una cuarta.

Esta clasificación se basa en la fórmula química del adhesivo y en cómo tratan al barro dentinario. (22)

Al respecto se plantean las siguientes posibilidades:  
a) dejarlo tal cual; b) eliminarlo o removerlo con una solución ácida (EDTA 10%); c) disolverlo como parte del mecanismo de unión a dentina; d) modificarlo promoviendo su unión a la dentina y e) removerlo y recolocar en dentina y túbulos. (Fig. 6)

Realizaremos el análisis de los adhesivos comenzando por los que presentan capacidad de unión a los componentes inorgánicos de la dentina.

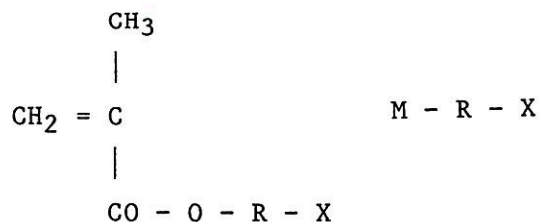


Fig. 5.- Principio de la molécula adhesiva

M - Grupo metacrilato

R - Grupo espaciador

X - Grupo reactivo con la dentina

AGENTE DE ADHESION	TRATAMIENTO del BARRO	AGENTE TRATANTE
Primer Generación (2-3 MPa) Acido Glicerofosfórico- Dimetacrilato Cianocrilato NP6 - Gma Cosmic Bond	No	No
Segunda Generación (3-7 MPa) Prisma UB Scotch Bond	No No	No No
Tercera Generación (12-17 MPa) Gluma Scotch Bond2 Tenure	Remueve Disuelve Remueve y Recoloca	Edta Acido Maleico-Hema Acido Nítrico, Fosfórico y Oxalato de Aluminio
No clasificados Prisma U B 2 y 3 Mirage	Modifica Disuelve	Hema y Penta Ac. Nítrico NPG - GMAA

Fig. 6.- Clasificación de los Adhesivos Dentinarios

### 5.1 - ADHESION AL COMPONENTE INORGANICO DE LA DENTINA

Los adhesivos de este grupo producen una unión entre los iones calcio positivos de la superficie de la dentina y cargas negativas del grupo X del adhesivo. Estas cargas son provistas en la mayoría de los preparados comerciales por un grupo fosfato. (Fig. 7)

Los adhesivos de este grupo presentan fuerzas de unión relativamente débiles que no soportarían el stress producido por la polimerización de la resina. (Fig. 8)

El primer logro trascendente en la búsqueda de un agente adhesivo capaz de producir una fuerte unión con la dentina lo dio Bowen y colaboradores en 1982 al des-

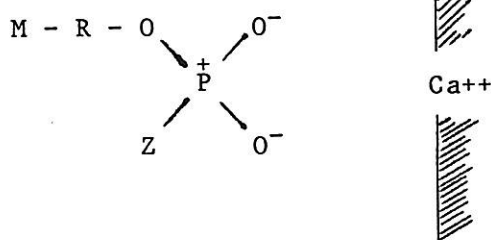


Fig. 7.- Grupo fosfato interactuado con el calcio dentinario



arrollar su sistema en tres pasos (Bowen Bonding System).

El primer paso está dado por la aplicación del oxalato férrico; los iones férricos aumentan el número de iones positivos de la superficie. Luego se aplica la N-Fenil-Glicina que contribuye a la polimerización del PMDM (producto de la reacción entre dianhydro piromellítico y 2 hidroxi-etyl-metacrilato).

El monómero PMDM contiene dos grupos carboxilato cuyas cargas negativas reaccionan con los iones  $\text{Ca}^{2+}$  y  $\text{Fe}^{3+}$  en la superficie de la dentina. (Fig. 9)

Este sistema comercializado como TENURE (DENT-MAT) proporciona una excelente fuerza de unión situada en 14 MPa. Como contrapartida es de manipulación compleja. Una versión simplificada en dos pasos sustituye el oxalato férrico por oxalato de aluminio y proporciona una unión de 12 MPa. El NPG se disuelve en la solución ácida de oxalato de aluminio eliminando la necesidad del segundo paso; además elimina el riesgo de decoloración producida por los iones férricos. (2, 3, 7)

La longevidad de la unión conseguida es objeto de informes contradictorios pues las investigaciones han reportado resultados favorables (8), así como de disminución de la retención conseguida. (37) Estudios de biocompatibilidad arrojaron resultados satisfactorios. (4)

Otro adhesivo que plantea unión a la parte inorgánica de la dentina es el Scotch Bond 2 que se ha presentado con una técnica en dos pasos. Utiliza el barro dentinario para la adhesión tratándolo con una solución acuosa de metacrilato hidrofílico (HEMA) y ácido maleico que disuelve el barro (scotch Prep), se seca y precipita generando sitios de unión con el Scotch Bond II que está formado por BIS-GMA, HEMA y un fotoiniciador. Se generan así fuerzas de unión de 13 a 14 MPa.

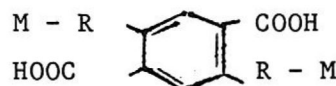
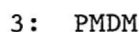
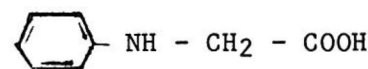
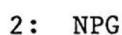
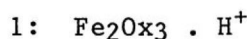
## 5.2 - ADHESION AL COMPONENTE ORGANICO DE LA DENTINA

Como ya vimos existen adhesivos que utilizan la unión a los grupos amino e hidroxilo del colágeno (componente orgánico).

Un adhesivo de este grupo fue desarrollado en 1983 y denominado Dentin Adhesit. Es un isocianato polifuncional capaz de formar una unión química covalente con dichos grupos orgánicos de la superficie dentinaria. Genera una unión de 3 MPa absolutamente insuficiente

DENTIN B.A.	1 MPa
BONDLITE	3 MPa
SCOTCHBOND L.C.	4 MPa
L.C. DENTIN B.A.	5 MPa
CLEARFIL N.B.	6 MPa
PRISMA V.B.	7 MPa

Fig. 8.- Fuerzas de unión establecidas por algunos adhesivos de unión al  $\text{Ca}^{++}$



FUERZA DE UNION: 14 MPa

Fig.9.- Sistema de unión Bowen

para proveer de retención y sellado a la restauración adhesiva.

En 1984 Munksgaard y Asmussen desarrollan un nuevo adhesivo de unión al colágeno resultante de la combinación de glutaraldehído e hidroxietilmetacrilato (HEMA) y fue comercializado como GLUMA. (2, 7)

La unión se produce directamente a la dentina con eliminación previa del barro dentinario, esta se realiza con la aplicación de una solución de EDTA (pH cercano a neutro) que deja libre al colágeno de las inclusiones de apatita.

El segundo paso es la aplicación de la solución acuosa de glutaraldehído y HEMA. La reacción es iniciada por el ataque del aldehído a los grupos amino del colágeno, el complejo formado por este proceso reacciona con el grupo de hidroxilo del monómero de metacrilato (M) uniéndolo a la dentina. (Fig. 10)

## RESINAS POLIMERIZABLES

**3M**

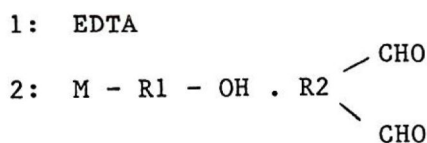
URUGUAY S.A.  
Cno. CARRASCO 4683  
TELS. 56 01 59 - 56 26 20

SILUX PLUS : ANTERIORES  
P 50 : POSTERIORES



CENTRO DENTAL Ltda.  
Paysandú 893 P.1 Ap. 5-  
Tel. 98 56 27

CONSULTE A NUESTRO DISTRIBUIDOR AL TEL. 98 56 27



FUERZA DE UNION: 14 MPa

Fig. 10.- Sistema GLUMA

Altas fuerzas de unión son proporcionadas por el GLUMA situándose en 16 MPa cuando es utilizado sólo y de 20 MPa cuando se aplica en asociación al Clearfil Bond (unión al calcio).

Recientemente una versión simplificada se ha elaborado ahorrando un paso de la técnica.(1)

Se puede aplicar en asociación a la adhesión a esmalte grabado cuando éste se encuentra en algún margen de la restauración.

No se han reportado problemas de irritación pulpar debido probablemente a un correcto sellado marginal y a su propiedad de inhibir el desarrollo bacteriano en la profundidad de la preparación dentaria. (11) Estudios de microfiltración establecen que entre varios adhesivos es quien menor índice de filtración presenta. (37) (Fig. 12)

La protección pulpar en casos de cavidades profundas es necesaria y puede realizarse con preparados de hidróxido de calcio auto o fotocurables.

Debe limitarse esta protección sólo a la zona más profunda intentando mantener una extensión de dentina importante para la acción del adhesivo; esto es válido para todo adhesivo a dentina capaz de producir una fuerte unión al tejido. (1, 4, 11, 12, 15) (Fig. 11)

Estudios clínicos han reportado en dos años un 80% de éxito. (12)

### 5.3 - ADHESION A LOS COMPONENTES ORGANICOS E INORGANICOS

Adhesivos de formulación reciente plantean una unión simultánea a ambos componentes de la dentina estableciendo una fuerza de unión de 15 a 16 MPa. Estos adhesivos se comercializan como PRISMA UB2 Y PRISMA UB3.

Se presenta con una técnica en dos pasos: a) Se aplica ETANOL y PENTA que actúa modificando el barro dentinario para promover su adhesión a la dentina.

b) Posteriormente se aplica un adhesivo constituido por Glutaraldehído Ester-Fosfórico y Penta que se une al barro modificado.

La presencia del glutaraldehído le proporciona además un efecto antibacteriano.

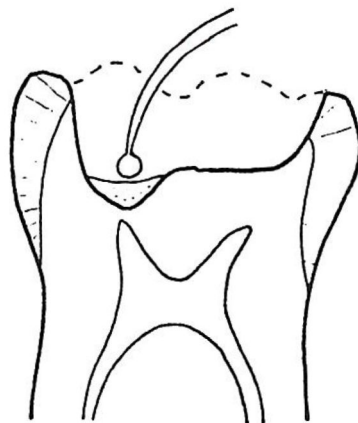


Fig. 11.- Protección pulpar con hidróxido de calcio

Adhesivo	7 días	90 días
Gluma	0.21 ± 0.009	0.23 ± 0.15
Scotch Bond 2	0.45 ± 0.23	0.32 ± 0.18
Tenure	0.33 ± 0.21	0.75 ± 0.18
Scotch Bond	0.54 ± 0.20	0.62 ± 0.23
Sin Adhesivo	0.85 ± 0.1	0.76 ± 0.17

Fig. 12.- Microfiltración (sistema Redit)

Adhesivo	7 días	90 días
Scotch Bond	22.8 Kg/cm²	22.6 Kg/cm²
Scotch Bond 2	42.0	46.5 Kg/cm²
Gluma	36.5	34.3 Kg/cm²
Tenure	27.1	11.1 Kg/cm²

Fig. 13.- Fuerza de unión Adhesivo-Dentina  
Tsai et al

### 6.- ASPECTOS CONTROVERSIALES

La adhesión a dentina no reúne aún el consenso de los investigadores. Concretamente existe dificultad para reproducir los valores de unión establecidos por el fabricante o los investigadores que desarrollaron cada producto. (37)

Basta analizar los valores consignados en la Figura 13 y compararlos con los valores que se han consignado en el texto. Estas diferencias podrían adjudicarse a las condiciones en que se desarrolla cada experimento pero aún si así fuera, una duda mayor se establece: si existe dificultad en la reproducción experimental, qué estará sucediendo en boca, donde las condiciones son adversas para el logro de adhesión.



Es dable pensar que los valores reales que se obtienen en los pacientes distan mucho de los resultados de laboratorio. Esto pondría en duda la capacidad de los adhesivos dentinarios, la investigación clínica podrá aportar datos fundamentales para resolver esta controversia y otorgar a estos adhesivos su justo valor.

## 7.- CONCLUSIONES

La unión de las restauraciones adhesivas a la dentina constituye un eficiente mecanismo para prevenir la filtración marginal, disminuir la irritación pulpar y lograr retención con mínimo desgaste dentario.

Una combinación inteligente de los agentes de unión

a dentina, con la adhesión al esmalte grabado proporcionará la mejor solución ante cada problema clínico.

La investigación en Odontología Adhesiva nos proporciona nuevos adhesivos que duplican o triplican la capacidad adhesiva de los previamente existentes.

Esto representa un gran impacto sobre los conceptos de preparación dentaria conduciendo así a obtener el ideal de preparación, la sola eliminación del tejido enfermo.

Nuevos estudios, fundamentalmente de investigación clínica son necesarios para establecer las posibilidades reales de los adhesivos dentinarios.

Marzo 1991

## BIBLIOGRAFIA

1. AMARANTE, P.; ASMUSSEN, E. Bonding to dentine with a simplified Gluma System. *Int. Dent. J.* (1989). 253-257.
2. ASMUSSEN, E. Clinical Relevance of Physical Chemical and Bonding Properties of Composite Resins. *Operative Dentistry* 1985, 10, 61-73.
3. ASMUSSEN, E.; MUNSGAARD, E. Bonding of Restorative Resins to Dentine. Status of dentine adhesives and impact on cavity designs and filling techniques. *Int. Dent. J.* (1988) 38, 97-104.
4. BOWEN, R.; RUPP, N.; EICHMILLER, F.; STANLEY H. Clinical biocompatibility of an experimental dentina-enamel adhesive for composites. *Int. Dent. J.* (1989), 39:247-252.
5. BOYER, S.; RENHARDT, J.W. The effect of removal the smear layer on micro-leakage of Class V restorations "in vitro". *Dent. Mater* 1988. 4" 384-389.
6. BRANNSTROM, M. Communication between the oral cavity and the dental pulp associated with restorative treatment. *Op. Dentistry* 1984, 9:57-68.
7. CHOHAYEB, A. Bonding to tooth structure". Clinical and biological considerations. *Ing. Dent. J.* 1988, 38:105-111.
8. DAVIS, E.; JOYNT, R.; WIECZKOWSKY, G.; LAURA, J. Bond durability between dentinal bonding agents and tooth structure. *J. Prosthet. Dent.* 1989; 62:253-6.
9. ELICK, J.; WICH, F. Dentin adhesives. Do they protect the dentin from acid etching. *Quintessence Int.* Vol. 17 Nº 9:533-544, 1986.
10. FEDERATION DENTAIRE INTERNATIONALES. Dentin bonding. Technical report Nº 35. *Int. Dent. J.* (1990) 40, 127-8.
11. FELTON D.; BERGENHOLTZ, G. Inhibition of bacterial growth under composite restoration following GLUMA pretreatment. *J. Dent. Res.* 68 (3):491-495, March 1989.
12. FERRARI, M.; MASON, P.; BERTELLI, E. Nuevo agente adhesivo dentinario y resina de microrrelleno. Resultado clínico de dos años. *Quintessence (Ed. Esp.)* Vol. 4, Nº 8, 1991.
13. FUSAYAMA, T. Causas y prevención de la irritación pulpar en las restauraciones con composite. *Quintessence Int. (Ed. Española)* Vol. 1 Nº 8, 1988.
14. GARCIA GODOY, F. Glass ionomer material in Class II composite resin restoration to: etch or no to etch? *Quintessence Int.* Vol. 19 Nº 3, 1988.
15. GARCIA GODOY, F. ; MALORE, W. Microleakage of posterior composite resins using glass ionomer cement bases. *Quintessence Int.* Vol. 18, Nº 1, 1988.
16. GONZALEZ, S. y NAVAJAS, J.M. El barrillo dentinario: Un estudio con microscopio electrónico de barrido y análisis computarizado de imagen. *Quintessence (Ed. Espa. )* Vol. 4 Nº 2, 1991.



17. GWINNETT, A. J. Adaptación a la dentina de un fondo de hidróxido de calcio fotopolimerizado. Quintessence (Ed. Española) Vol. 2, Nº 2, 1989.
18. HANSEN, E.; ASMUSSEN, E. Comparative study of dentin adhesives. *Scand. J. Dent.* 1985; 93:280-7.
19. SHIOKA, S.; CAPUTO, A. Interaction between the dentinal smear layer and bond strength. *J. Prosthet. Dent.* 1989. 61:180-5.
20. JORGENSEN, K.; ITOH, K.; MUDSGAARD, E.; ASMUSSEN, E. Composite wall to wall polymerizations contraction in dentin cavities treated with various bonding agents. *Scand. J. Dent. Res.* 1985; 93:276-9.
21. JOYNT, R.; DAVIS, E.; WIECZKOWSKY, G.; YU, X. Dentin bonding and the smear layer. *Operative Dentistry*, 1991. 16:186-191.
22. JOYNT, R.; DAVIS, E.; WIECZKOWSKI, G.; PIERCE, L. Effect of dentinal pretreatment on bond strength between glass-ionomer cement and dentin. *Operative Dentistry*, 1990. 15:173-177.
23. KANCA III J. Resinas Posteriores: microfiltración por debajo de la unión cemento-adamantina. Quintessence (Ed. Española). Vol. 1, Nº 3, 1988.
24. KANCA, III J. Hipótesis alternativa sobre la causa de inflamación pulpar en dientes tratados con ácido fosfórico sobre la dentina. Quintessence (Ed. Esp.) Vol. 3, Nº 10, 1990.
25. KUROSAKI, N.; KUBOTA, M.; YAMAMOTO, Y. y FUSAYAMA, T. Efecto del grabado de la dentina sobre el suelo de la cavidad. Quintessence (Ed. Esp.) Vol. 4, Nº 1, 1991.
26. MEYERS, R.; GARCIA GODOY, F.; NORLING, B. Tipos de fracaso en la unión de los composites para molares-ionómero de vidrio, tratado con diferentes tiempos de grabado y con agente de unión y sin él. Quintessence (Ed. Esp.) Vol. 4, Nº 1, 1991.
27. MITCHEM, J.C. The use and abuse of aesthetic materials in posterior teeth. *Int. Dent. J.* 1988, 38d, 119-125.
28. MUNSGAARD, E.; HANSE, E.; ASMUSSEN, E. Effect of five adhesives on adaptation of resin in dentin cavities. *Scand. J. Dent. Res.* 1984; 92:544-8.
29. SMITH, G. Surface deterioration of glass ionomer cement during acid etching. *Operative Dentistry* 1988, 13:3-7
30. SOH, G.; HENDERSON, L. Contraction patterns in cavities tested with two dentin bonding agents. *Op. Dentistry* 1990; 15:167-72.
31. STANLEY, H.; PAMEIJER, G. Pulp capping with a new visible-light-cured calcium hydroxide composition (Prisma VLC Dycal). *Operative Dentistry* 1985; Vol. 10, Nº 4, 156-163.
32. SUZUKI, T.; FINGER, W. J. Dentin adhesives: site of dentin vs. bonding of composite resins. *Dent. Mater* 1988, 4:379-383
33. SWIFT, E. Pulpal effects of composite resin restorations. *Operative dentistry* 1989; 14: 20-27
34. SWIFT, E.J. An update on glass ionomer cements. *Quintessence Int.* Vol. 19, Nº 2, 1988.
35. TORSTENSON, B.; BRANNSTROM, M. Contraction gap under composite resin restorations: Effect of hygroscopic expansion and thermal stress. *Op. Dentistry*, 1988. 13:24-31.
36. TORSTENSON, B.; GRANNSTROM, M.; MATTSON B. A new method for sealing composite resin contraction gaps in lined cavities. *J. Dent. Res.* March, 1985. Vol. 64, Nº 3.
37. TSAI, Y.; SWARTZ, M.; PHILIPHS, R.; MOORE B. A comparative study: bond strength and microleakage with dentin bond systems. *Op. Dentistry*, 1990. 15:53-60.
38. VOORDE, A.; GEROTS, G.; MURCHISON, D. Usos clínicos del cemento de ionómeros de vidrios: revisión de la literatura. Quintessence (Ed. Española) Vol. 1 Nº 10, 1988.