



UNIVERSIDAD NACIONAL AUTÓNOMA DE MÉXICO

FACULTAD DE ODONTOLOGÍA

ADHESIÓN Y ADHESIVOS EN ODONTOLOGÍA ESTÉTICA

TESIS

QUE PARA OBTENER EL TÍTULO DE:

CIRUJANO DENTISTA

PRESENTA:

FRESE LÓPEZ, LUCIA

ASESOR: QUINTERO ENGLEMBRIGHT, MIGUEL ANGEL

Ciudad Universitaria, México, D.F

1990



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.

115
2ef

ADHESION Y ADHESIVOS EN ODONTOLOGIA ESTETICA

**TESIS CON
FALLA DE ORIGEN**

LUCIA FRESE LOPEZ
MEXICO, D.F. 1990

VoBo
[Handwritten signature]

INDICE

INTRODUCCION

- I. - ADHESION
- II. - MECANISMOS DE ADHESION A LA ESTRUCTURA DENTARIA
- III. - TIPOS DE ADHESION
- IV. - ADHESIVOS
- V. - ALGUNOS DE LOS ULTIMOS ESTUDIOS REALIZADOS SOBRE ADHESION PARA ODONTOLOGIA ESTETICA
- VI. - CONCLUSIONES

BIBLIOGRAFIA

INTRODUCCION

Para la Odontología ha sido un reto el poder restaurar piezas dentales estéticamente, por lo difícil que es lograr la unión de los materiales de obturación a la estructura dentaria.

Entre los materiales de obturación más populares en las restauraciones estéticas por su bajo costo, manipulación y rápida colocación están las resinas compuestas, que fueron introducidas por Bowen en 1958. Sin embargo, estos materiales no se unen químicamente al diente y sufren contracción durante el proceso de polimerización.

Para incrementar la adhesión de estos materiales se ha descubierto que si el esmalte es tratado con un ácido, se producen microporosidades y con ello se puede lograr una adhesión mecánica al diente, por medio de la utilización de una resina líquida que penetra en las microporosidades. Esta resina líquida se une químicamente con la resina de obturación.

Para que exista una buena adhesión entre la resina y la estructura dentaria, además del uso de la resina líquida, se han creado los adhesivos dentales que unen al esmalte con la resina y otros que logran una unión al esmalte y dentina.

Estos adhesivos deben ser capaces de unirse a la estructura dentaria manteniendo su adhesión en un medio acuoso y soportar las cargas y tensiones de la oclusión.

Es importante conocer los adhesivos que existen actualmente y saber los mecanismos y tipos de adhesión que se logra con el uso de ellos, para así, poder mejorar la adhesión a la estructura dentaria en las restauraciones estéticas.

I. - ADHESION

ADHESION

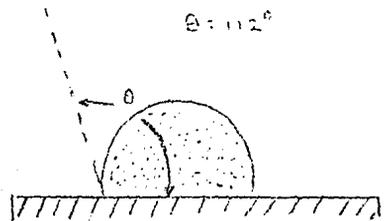
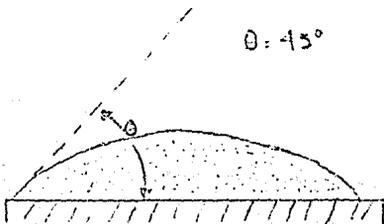
Adhesión se define como la fuerza que hace que dos sustancias se unan cuando se las pone en íntimo contacto. Las moléculas de una se adhieren o son atraídas a las moléculas de la otra (4).

En Odontología es necesario unir diversos materiales entre sí y - estos a la estructura dentaria. Es importante que estos se mantengan en contacto durante el trabajo o uso que se haga del conjunto. Por lo tanto, debe existir una buena adhesión de estos materiales a través de una interfase (4).

Para que exista una buena unión entre dos sólidos es necesario que sus superficies sean lisas, pero esto es muy difícil, ya que por lo general son rugosas, con salientes, hendiduras y surcos.

Para que exista una buena adhesión de dos sólidos se utilizan líquidos que fluyan por las rugosidades del sólido proporcionando - mayor contraste en la superficie de los sólidos.

En el contacto líquido-sólido (1), el líquido se debe adaptar o mojar al sólido y para saber si esto ocurre se debe determinar el ángulo que forma la superficie del líquido sobre el sólido y a esto se llama ángulo de contacto o de humectancia. Cuando el líquido - hace un excelente mojado el ángulo de humectancia debe ser de 0° y cuando este es mayor de 90° el sólido no ha sido mojado Ejemplo :



Para que exista un buen mojado, el sólido debe tener una elevada energía superficial si no el sólido no atraería al líquido y el líquido debe dejarse atraer por éste.

Cuando se atraen moléculas de la misma clase se denomina cohesión y cuando se atraen moléculas de diferente clase se denomina adhesión.

II. - MECANISMOS DE ADHESION A LA ESTRUCTURA
DENTARIA

MECANISMOS DE ADHESION A LA ESTRUCTURA DENTARIA

En la adhesión se utiliza algún mecanismo para mantener dos partes en contacto, y para lograr una buena adhesión existen dos mecanismos : MECANICO y QUIMICO (1).

En el mecánico ambas partes se mantienen en contacto en base a la penetración de una de ellas en las irregularidades de la superficie de la otra. En este caso ambas partes quedan trabadas y con ello se impide el desplazamiento o separación.

El mecanismo químico se produce cuando ambas partes se mantienen en contacto en base a la fuerza lograda por la formación de uniones químicas, ya sean primarias o secundarias (Fuerzas de Van der Waals).

No siempre las superficies involucradas son satisfactorias y por ello es necesario prepararlas mecánicamente o químicamente para que se eleve su energía superficial y/o para que se produzcan en ellas -- irregularidades que posibiliten la adhesión mecánica. Una adecuada superficie debe complementarse con el uso de un adhesivo sobre ella.

Si en la superficie es importante la energía superficial también -- lo es la tensión superficial del material en estado líquido. Esta debe ser baja para que el material sea atraído con facilidad hacia la superficie y debe tener una baja viscosidad, que le permita -- fluir libremente sobre ella, así se logrará la adaptación.

Esta adaptación debe conservarse durante y después de la transformación del adhesivo a estado sólido. De no ser así fracasaría -- cualquier adhesión mecánica o química que se hubiera logrado.

Para que esto no suceda, el adhesivo debe endurecer con nula o escasa contracción o con una ligera expansión que asegurara más la --

adaptación alcanzada. Esto es difícil, ya que casi todos los adhesivos endurecen por mecanismos que se acompañan de una contracción producida por el acercamiento de moléculas al reaccionar entre sí.

Es importante que el sistema no experimente elevados cambios dimensionales térmicos, ya que si una de las partes se contrae mucho al disminuir la temperatura puede generar suficientes tensiones en la interfase con el adhesivo o entre éste y la otra parte para romper la adhesión.

Las propiedades mecánicas son importantes, ya que las deformaciones bajo cargas en las partes pueden ser también motivo de pérdida de adhesión si no son acompañadas por el adhesivo y por la otra parte; el uso de un adhesivo flexible sirve para compensar diferencias mecánicas entre las partes al acompañar a estas deformaciones.

Deben tener resistencia a la acción de un medio como el presente en una situación odontológica y en este caso compatibilidad biológica del adhesivo en el medio humano en que debe ocurrir.

Teoría de la Meseta Cohesiva (2)

Esta afirma que una unión adhesiva adecuada es más fuerte que la - resistencia cohesiva de cualquiera de los materiales. La falla o fractura es el resultado de una ruptura cohesiva a través del material más débil. La resistencia de la unión depende de la cantidad de sitios de unión microscópicos que se formen. En el caso de - adhesión de polímeros al esmalte grabado, los sitios de fijación - se denominan prolongaciones. La resistencia de la unión aumenta al tiempo que lo hace la cantidad de sitios de fijación hasta alcanzar la meseta cohesiva. La falla de una interfase adecuada polímero-esmalte grabado, se produce a través del esmalte ya que éste es más débil que el polímero.

Los factores que afectan la densidad de los sitios de unión incluyen los siguientes :

1. - Limpieza - Las superficies deben estar libres de restos y contaminación.
2. - Penetración de la Superficie - Los adhesivos líquidos deben penetrar en las hendiduras creadas por el grabado ácido en el esmalte.
3. - Reacciones Químicas - La formación de uniones químicas fuertes a través de la interfase aumentará la cantidad de los sitios de unión.
4. - Contracción del Adhesivo - Los adhesivos líquidos solidifican por procesos como evaporación del solvente y polimerización que produce una contracción. El adhesivo puede entonces separarse del sustrato o pueden crearse tensiones que debiliten la unión. La contracción es hacia el centro de la masa del adhesivo.
5. - Tensiones Térmicas - Si el adhesivo y el sustrato tienen distintas coeficientes de expansión térmica, los cambios de temperatura producirán tensiones en la unión.
6. - Ambiente Corrosivo - La presencia de agua, líquidos o vapores corrosivos llevará a un deterioro de una unión adhesiva. Por ejemplo las resinas acrílicas inicialmente se adherirán a una superficie de esmalte limpio sin grabar, pero la unión se deteriora cuando se la mantiene en agua.

Para efectuar adhesión mecánica a la estructura dentaria en Odontología Restaurativa, la técnica más utilizada es la del Grabado Ácido al Esmalte (3), que se describe a continuación :

Historia.

En 1955, Michael Buonocore publicó "Un método simple para incrementar la adhesión de los materiales de obturación acrílicos a la superficie del esmalte". Daba a conocer su descubrimiento : cuando

el esmalte era tratado con un ácido y luego lavado con agua, se formaban microporosidades en la superficie del esmalte. Buonocore demostró que las resinas acrílicas autopolimerizables se unían a la superficie del esmalte tratada con ácido, por medio de un engranaje micromecánico resultante de la proyección de la resina en las porosidades del esmalte creadas por tratamiento con el ácido. El trabajo de Buonocore pasó inadvertido durante casi quince años.

En 1961, Ray Bowen desarrolló el Bis-GMA y las primeras resinas compuestas. En 1970 Buonocore informó por primera vez de un Bis-GMA activado por luz ultravioleta. En 1971 la compañía L.D. Caulk introdujo en el mercado el Nuva-System activado por luz ultravioleta, uno de los primeros composites que utilizaban el grabado ácido para unir la resina compuesta al esmalte. Fue después de la aparición del sistema Nuva cuando la utilización del grabado ácido para la unión del composite al esmalte comenzó a ganar adeptos.

Con posterioridad se ha demostrado en múltiples estudios que con la técnica de grabado ácido se consigue una mejor unión y sellado entre el composite y el esmalte, independientemente del diseño de la preparación.

Grabado del Esmalte

En la técnica del grabado ácido se trata el esmalte con un ácido que elimina unos 10 μ m de superficie y disuelve selectivamente las terminaciones de los prismas en el esmalte restante. Esto produce una superficie porosa de unos 25 a 75 μ m de profundidad que actúa como un sistema de canales, dentro del cual puede fluir una resina sin relleno. El grabado ácido del esmalte incrementa el área de superficie más de dos mil veces, con lo que se obtiene una mayor trabazón mecánica entre la resina y la superficie dentaria.

El Doctor Leon Silverstone demostró que un grabado con ácido fosfórico al 30%, o como máximo al 50% durante 60 segundos proporciona

ba el patrón más retentivo para la unión de la resina.

Las resinas de baja viscosidad que se usan directamente sobre el esmalte grabado se denomina en general agentes de unión (bonding agents). Se aplican sobre la superficie del esmalte grabado de las preparaciones cavitarias en una capa fina. Estas resinas ligeras pueden fluir al interior de los canales que ha formado el ácido en el esmalte. La resina se polimeriza y forma los flecos de resina.

El engranaje de estos flecos de resina en los canales creados al esmalte proporciona una importante retención mecánica. Sobre esta capa de unión se coloca el composite con relleno. Entre estas capas si se forma un enlace químico y de esta manera el composite queda unido al diente.

La técnica de grabado ácido ayuda a compensar la contracción que ocurre durante la polimerización de los composites, reduce la retracción del material de los márgenes que podría conducir a la filtración y a la caries.

El grabado ácido actúa más efectivamente sobre las terminaciones de los prismas del esmalte. El grabado del esmalte recién tallado proporciona una mayor retención que cuando se graba el esmalte no preparado. Además los dientes temporales y el 70% de los dientes permanentes tienen en su superficie una capa de esmalte aprismática. El esmalte aprismático carece de prismas de esmalte uniformes y por lo tanto proporciona menor retención cuando se le somete a grabado ácido. En dientes permanentes esta capa tiene 30 μ m de espesor y se localiza sobre todo en las áreas gingivales. Con la remoción de 0.1 mm de espesor de esmalte se elimina esta capa aprismática y se consigue mejorar la unión de la resina y del esmalte grabado en un 15 a 50%, dependiendo de la cantidad de esmalte aprismático presente.

Es importante señalar que el esmalte que ha sido grabado y que no queda cubierto por la restauración no debe someterse al contacto con sustancias que puedan teñirlo, tales como café, té y tabaco. Por la misma razón en las dos semanas siguientes al grabado ácido deberán hacerse aplicaciones tópicas de flúor.

Lo mejor es añadir un gel de flúor a la restauración acabada, antes de retirar el dique de goma. Esto permite que el esmalte tome grandes cantidades de flúor. Una vez que la saliva ha cubierto al diente se reduce la capacidad del esmalte de captar flúor.

Diseño de los Márgenes de Esmalte en la Preparación.

En comparación con el esmalte, las resinas compuestas son muy blandas, en una arcada con opiñamiento sufrirán un desgaste que puede conducir a una pérdida considerable del espacio interproximal.

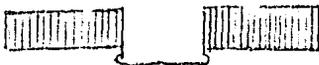
Cuando se desea conservar al máximo la estructura dentaria se puede dejar la terminación en ángulo de 90°. Sin embargo, un ángulo cavo superficial de 90° no deja expuestas las terminaciones de los prismas del esmalte, y la retención que se obtiene tras el grabado ácido no es la óptima.

La terminación más utilizada es un bisel de 45°. Esta terminación es muy conservadora y conduce a una mayor exposición de los extremos de los prismas del esmalte. Se ha demostrado que el bisel de 45° proporciona un mejor sellado en el esmalte, sobre todo en los márgenes gingivales.

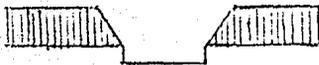
La terminación en chafilón en el esmalte proporciona la máxima retención porque expone mayor superficie de terminaciones de los prismas del esmalte. Es el diseño menos conservador y debe utilizarse solo cuando se requiere obtener la máxima retención del procedimiento de grabado ácido.

La figura muestra los diferentes tipos de terminación en esmalte - que se utilizan en la técnica de grabado ácido :

Angulo de 90°



Bisel de 45°



Chafilón



Sellado Marginal, Agentes de Unión y Diseños Experimentales.

Se ha demostrado en trabajos recientes que ciertos diseños experimentales de márgenes cavitarios muestran mejores propiedades de sellado marginal comparados con los diseños discutidos con anterioridad.

La figura muestra un corte seccional de estos nuevos diseños :



Tras el termociclado, estos diseños experimentales muestran mejor sellado y mejor imágen al microscopio electrónico de barrido que las preparaciones convencionales. También se ha demostrado que un bisel largo proporciona mejor sellado que un bisel cóncavo (chaflán)

Al diseño experimental se le ha denominado como preparación adhesiva. La utilización de un agente adhesivo mejora considerablemente el sellado y la apariencia de los márgenes.

Se debe destacar que este tipo de margen hace más difícil la remoción de dentina cariada de la unión amelodentinal que en las terminaciones convencionales.

Terminación Aspera de los Márgenes de Esmalte.

Se ha investigado poco acerca de las diferencias del efecto del grabado ácido sobre una superficie lisa de esmalte. Algunos clínicos recomiendan la utilización de puntas de diamante de grano grueso para el acabado de los márgenes del esmalte en las preparaciones que han de ser sometidas a grabado ácido. Existen dos razones para esto : Proporcionar retención mecánica en la superficie e incrementar el área de superficie para la unión con el composite.

Ciertos estudios han demostrado que la superficie áspera que resulta con el diamante proporciona una mejor unión que la superficie lisa. El esmalte preparado con diamante grueso mejora su unión a la resina en un 50%. Este estudio utilizó como agente de unión una resina sin relleno aplicada sobre el esmalte grabado.

Sin embargo, la superficie del esmalte áspera puede dificultar la adaptación de una resina con relleno viscosa y favorecer la aparición de poros en la interfase esmalte-resina. La mayoría de los investigadores recomiendan utilizar márgenes lisos en el esmalte, para el grabado ácido. Esto ayudaría a conseguir la máxima adapt

ción del material de restauración a la superficie dentaria. En la actualidad muchos profesionales prefieren utilizar las fresas de diamante grueso para el acabado de los márgenes y así ganar en retención.

Consideraciones y Precauciones.

Limpieza con Agua y Polvo de Piedra Póme - Debe procederse a la limpieza del diente antes de la colocación del dique de goma y de la elección del color. Así la selección será más apropiada y también el grabado ácido, pues se habrán eliminado los residuos y la película de superficie. Las pastas de profilaxis que contienen glicerina y flúor actúan como barreras de las soluciones ácidas para el grabado.

Protección del Diente Adyacente - Debe protegerse el diente vecino del contacto con el ácido, con una matriz de celuloide. Así se previene una desmineralización innecesaria, si no se protege el diente adyacente, podría ocurrir una unión inadvertida entre los dientes por el agente de unión.

Concentración y Tipo de Acido - Las concentraciones que oscilan del 30 al 50% de ácido fosfórico no tamponado son las que producen las uniones esmalte-resina más fuertes. Las concentraciones más bajas son más selectivas sobre las superficies del esmalte y proporcionan canales más profundos para unión a la resina, concentraciones más altas son menos selectivas ya que no eliminan selectivamente el material inorgánico de la matriz orgánica. Los geles parecen tener la misma efectividad que las presentaciones líquidas, es recomendable lavar los geles durante un tiempo mayor para eliminar todos los residuos.

Tiempo de Grabado y Lavado - El tiempo total del grabado depende de la edad del diente. Los dientes permanentes recién erupcionados se graban mucho más rápido y pueden bastar 30 segundos de grabado. Los dientes que llevan pocos años en boca generalmente nece

sitarón 60 segundos, los dientes más viejos requieren más tiempo.

El tiempo ideal de lavado tras el grabado es de 30 a 60 segundos, un lavado insuficiente deja productos de desecho sobre la superficie del esmalte que dificultan la insinuación del Bis-GMA en los concavículos del esmalte. Para eliminar por completo el ácido en forma de gel se necesita de un tiempo de lavado mayor.

Traumas Sobre la Superficie - Debe evitarse aplicar presión sobre el esmalte durante o tras la aplicación del ácido. Cualquier presión fuerte sobre la superficie puede colapsar los delicados flecos orgánicos que han sido expuestos durante el proceso de grabado. A esto se le conoce como quebrantamiento. La superficie así quebrantada conduce a una unión esmalte-resina mucho más débil.

Secado - Se puede utilizar un secador de aire eléctrico, un aspirador de alta velocidad o una jeringa de aire. Las jeringas de tres usos despiden aceite, que puede innibir la unión al esmalte grabado.

Colocación de un Forro Cavitario.

La dentina recién cortada debe protegerse, se ha comprobado que un tiempo de 5 a 10 segundos de una concentración de ácido fosfórico del 30% sobre la dentina recién cortada puede producir una irritación pulpar grave. Esto no ocurre en la dentina esclerótica de la clase V no sensibles, en las que los túbulos circundantes se han cerrado casi por completo. También se ha demostrado que el factor determinante de la respuesta pulpar es el grosor de la capa de dentina que queda entre este protector y la pulpa.

Tipos de Forros Cavitarios.

$\text{Ca}(\text{OH})_2$ Hidróxido de Calcio (Dycal) tiene dos grandes desventajas

- El material se disuelve durante el proceso de grabado, así que no protege adecuadamente a la dentina de la solución ácida.
- Esta disolución neutraliza la solución ácida y la debilita.

$\text{Ca}(\text{OH})_2$ (nuevo Dycal, Life, Renew y Reolit) - Estos materiales son más resistentes al ácido. El Life presenta una combinación más favorable de fuerza y ácido-resistencia. El Dycal presenta un color más favorable, pero son muy solubles al agua. Por esto, los forros de $\text{Ca}(\text{OH})_2$ deben cubrirse siempre con ionómero de vidrio, policarboxilatos o cementos fosfatados de cinc para protegerlos del lavado.

Cementos de Policarboxilato - Son una base ideal por su resistencia a las soluciones de grabado ácido. Estos se presentan como forros cavitarios efectivos para ser utilizados sobre los composites.

Hydroxylite (suspensión de $\text{Ca}(\text{OH})_2$) - Este forro consiste en un solvente de resina con $\text{Ca}(\text{OH})_2$ en suspensión. Si se colocan dos capas tiene efecto protector frente al grabado ácido.

Barnices de Metilcelulosa (Caviline de Caulk, y Cavity Varnish de S.S. White) - Los barnices sintéticos actúan como forros resistentes al grabado ácido y pueden utilizarse bajo los composites. Una vez colocados es difícil detectarlos.

Dropsin - Es un forro cavitario a base de cemento de cinc, su mayor resistencia a las fuerzas de compresión y su menor solubilidad aventajan al $\text{Ca}(\text{OH})_2$ de grabado químico mejorado.

Ionómeros de Vidrio Liners (GC Lining Cement y Ketac-Bond) - Estos materiales proporcionan una excelente protección a la dentina frente al ácido y son muy útiles como bases en restauraciones de composites, se unen a la dentina y a la resina, liberan flúor y no son perjudiciales a la pulpa. Estos tienen fraguado rápido y son resistentes a la erosión.

Se unen a la resina por las retenciones micromecánicas que se producen en el ionómero con el grabado ácido. Son los materiales más apropiados para el uso como forro o base de cualquier restauración.

Agentes de Unión Fosforados Fotopolimerizables (Scotchbond, Bond lite, Dentin-Inamol, Bonding Agent) - Son nuevos tipos de protector frente al ácido. Los estudios in vitro indican que estas resinas pueden actuar como forros protectores frente a la acción del ácido. Se desconocen los efectos pulpares de la utilización de estos materiales en esta forma. Si se van a colocar agentes de unión fosforados para proteger a la dentina del ácido, se debe colocar en las zonas más profundas un $\text{Ca}(\text{OH})_2$ o un ionómero de vidrio.

Agentes de Unión a Dentina Tipo Barniz (Dentin-Adhesit) - Estos materiales se recomiendan como forros cavitarios, pero por la falta de estudios clínicos de la respuesta pulpar a este tipo de procedimientos debe colocarse sobre las zonas más profundas un $\text{Ca}(\text{OH})_2$ de fraguado químico o un ionómero de vidrio.

Pasos para el Grabado Acido

- Paso 1. - Limpiar con polvo de piedra pómez y agua. Lavar el diente con agua hasta eliminar todos los restos de piedra pómez.
- Paso 2 - Colocar un forro sobre la dentina recién cortada.
- Paso 3 - Colocar una matriz para proteger los dientes adyacentes.
- Paso 4 - Aplicar sobre el esmalte el líquido de grabado con un pincel de marta. Manteniendo continuamente la superficie húmeda con ácido durante 1 minuto. Si el material a utilizar es gel, se debe aplicar con una jeringa.
- Paso 5 - Lavar el diente con agua por lo menos 30 segundos y si se utilizó gel lavar por 40 segundos.
- Paso 6 - Secar el diente.
- Paso 7 - El esmalte debe tener apariencia de gis.

III. - TIPOS DE ADHESION

TIPOS DE ADHESION

Como es casi imposible lograr adhesión entre dos partes sólidas en condiciones normales, se hace indispensable la utilización de un líquido entre ellos. Sólo un líquido puede adaptarse relativamente bien a una parte sólida. Es por esto que en Odontología se unen dos partes sólidas interponiendo entre ellas un líquido que luego endurece mediante una reacción física o química (1).

Utilización de los Agentes de Unión y Compatibilidad de la Resina (3)

La utilización de los agentes de unión aumentará la adherencia de los composites al esmalte grabado. Existen algunos composites derivados de resinas Bis-GMA modificadas, con objeto de mejorar la solubilidad en agua, la viscosidad y/o durabilidad de la matriz de resina. Hay dos tipos de modificaciones muy utilizadas en la industria del composite. Los composites de Vivadent y Caulk utilizan como base el dimetacrilato de uretano. Los composites fabricados por Espe utilizan como base una resina Bis-GMA modificada en forma de dimetacrilato tricíclico. Esta es menos hidrofílica y por lo tanto tiene menor absorción de agua. Las casas comerciales proveen agentes de unión hechos de la misma resina que sus composites. La casa 3M mezcla Bis-GMA y TEDMA al 50% para obtener una resina menos viscosa y menos frágil. Los estudios de esta casa parecen concluir que sus agentes de unión no se adhieren bien a otro tipo de resina que no sea la de la propia casa.

Se desconoce la capacidad de unión entre sí de todas estas resinas. Algunos trabajos han demostrado que si se mezclan dimetacrilato de uretano y Bis-GMA, la unión es ligeramente menor, especialmente con los agentes de unión dentinaria, que cuando se utilizan productos con la misma base de resina sin modificaciones. Por lo que lo ideal sería utilizar agentes de unión que lleven la misma resina que el composite con el que vaya a realizarse la restauración.

Unión Dentina-Resina: (3)

La unión de las resinas a la dentina es un reto para la Odontología. La dentina tiene una energía de superficie muy baja y es hidrofílica. La dificultad es unir una resina hidrofóbica a dentina de tan baja energía de superficie.

Los agentes de unión que se utilizan para la unión dentina-resina se dividen en dos tipos: Los que se proponen ser utilizados solamente en la dentina y los que se proponen para ser utilizados en la dentina y el esmalte. Los materiales para uso exclusivo sobre la dentina y esmalte se denominan Agentes de Unión a Esmalte y Dentina.

Efectos del Barrillo Dentinario Sobre la Unión a Dentina (3)

Cuando se trabaja sobre la dentina con instrumentos rotatorios se forma una textura especial en la superficie que se denomina barrillo dentinario. Este barrillo ocasiona el cierre de los túbulos dentinales producidos por el embarramiento del material dentinario sobre túbulos expuestos. El Dr. Ralph Phillips demostró que esta capa puede ser eliminada sin daño alguno secundario, con una aplicación de ácido poliacrílico (líquido de Dureion) durante 15 segundos y posterior lavado. El grabado ácido también la elimina, pero puede ser muy nociva para la pulpa. Una aplicación durante 60 segundos de ácido cítrico al 1% elimina por completo el barrillo dentinario.

Algunos sistemas de unión a dentina, tales como los ionómeros de vidrio (Metac-Bond) muestran mayor capacidad de unión a la dentina si se ha eliminado el barrillo dentinario con un lavado con ácido poliacrílico. Otros sistemas de unión a dentina, como los agentes de unión fosforados, pierden la mitad de su fuerza de unión a dentina cuando se elimina el barrillo dentinario.

Las razones por las que el barrillo dentinario mejora la fuerza de unión de los agentes fosforados (Scotchbond, Dentin Bonding Agent y Bondlite), a la dentina son múltiples. El mecanismo de unión de estos agentes es por quelación del calcio y hay cuatro motivos - principales por los que el barrillo dentinario mejora la unión a la dentina.

- 1.- El barrillo dentinario tiene mayor contenido en calcio que la dentina normal. Un mayor contenido en calcio proporciona un mayor asiento para la unión fosfato.
- 2.- El barrillo dentinario proporciona mayor área de superficie cubriendo los túbulos dentinarios y además conforma una superficie rugosa.
- 3.- El barrillo dentinario, bloquea los túbulos dentinarios, reduce su flujo habitual. Con ello se mejora la unión de los agentes fosforados, que podrían ser disueltos por acción del flujo dentinal.
- 4.- El barrillo dentinario protege al tejido pulpar de una invasión bacteriana, al bloquear mecánicamente los túbulos odontoblasticos que conducen a la pulpa. Algunos estudios concluyen que las bacterias también pueden vivir en el barrillo dentinario. Pero un ester fosforado podría inhibir el crecimiento bacteriano.

Para cualquier sistema de unión, la conveniencia o no de preservar el barrillo dentinario depende del mecanismo de anclaje a dentina. Los sistemas que se vayan a usar, Los sistemas que se unen al calcio dan mejores resultados si se colocan sobre el barrillo dentinario.

Mecanismo de Fijación de los Sistemas de Unión Fosforados (3)

A muchos investigadores les interesa desvelar el mecanismo por el cual los ésteres fosfato, como Scotchbond se adhieren a dentina. - El Dr. William Douglas desarrolló una teoría de gel enmarañado.

La teoría comprende tres partes :

- 1.- El Scotchbond por su naturaleza ácida disuelve parte de los cristales de hidroxapatita cálcica del barrillo dentinario, exponiendo el retículo de colágeno intacto.
- 2.- La resina contiene un acelerador hidrofílico que penetra y se enreda entre el colágeno expuesto.
- 3.- La resina al polimerizar enredada entre el colágeno, proporciona una trabazón de unión a la superficie y por la inhibición que ejerce el aire, evita que reaccionen los volúmenes en los espacios de la capa superficial, quedando libres para unirse al composite que se vaya a colocar cubriendo esta capa.

Estos sistemas fosforados ejercerán una acción quelante sobre el calcio remanente del barrillo dentinario y el resultado es una combinación de unión iónica y mecánica.

Contracción de Polimerización y Unión a Dentina (3)

La mayoría de los agentes de unión a dentina alcanzan su máxima resistencia después de 24 horas y esto representa un problema en la unión a la dentina. Todas las resinas al polimerizar se contraen; esta contracción puede separar la fuerza de unión que se haya logrado a la dentina despegando la resina de las paredes.

Es probable que en muchas situaciones clínicas no se logre la unión a la dentina porque el agente debe competir con la contracción del polímero, esto puede ocasionar una abertura en la interfase dentina-resina. El único procedimiento por el cual puede reducirse es utilizando la técnica de obturación por incrementos.

Retenciones Mecánicas y Unión a Dentina (3)

Cuando en una preparación no queda esmalte para hacer el grabado -

ácido el hacer retenciones mecánicas en el margen gingival refuerza la unión dentina-resina.

Se recomienda utilizar retenciones mecánicas cuando se utilizan agentes de unión a la dentina. Así el papel de estos se limita a sellar el margen dentinal y reducir la microfiltración.

Unión Resina-Resina (3)

Hay dos tipos Inmediata que se realiza durante las 24 horas después de la colocación. En esta unión hay todavía dobles enlaces libres por reaccionar que permiten una copolimerización y la reacción entre ambos, esta unión es de naturaleza química. Y Retardada, que se realiza en una fecha posterior a su colocación. En esta unión quedan pocos dobles enlaces reactivos y por eso esta unión depende de retención mecánica más que de la unión química.

Unión Resina-Resina Inmediata.

Esto es cuando un composite se une a otro que acaba de ser polimerizado. En el composite recién fraguado queda una capa brillante a la que se denomina capa inhibida de oxígeno, esta capa no ha polimerizado por la presencia del oxígeno. En ella se encuentran los dobles enlaces libres que reaccionarán con el composite de la capa siguiente.

Esta unión es más efectiva cuando es mínimo el tiempo que transcurre entre la colocación de la siguiente capa. Se ha dicho que el tiempo ideal sería menos de 5 minutos, si transcurrieran más de 10 minutos se recomienda utilizar una capa de resina líquida.

Unión Resina-Resina Retardada

Es común que una restauración de resina presente deterioros en la

superficie sin tener cambios en sus capas mas profundas. Esto ocurre a menudo con los composites convencionales de macropartículas. Algunos Odontólogos prefieren cambiar la restauración y otros prefieren cambiar solo la capa superficial utilizando retención mecánica. El procedimiento por el cual se realiza esto es el siguiente :

- Eliminar la capa superficial de resina dejando una superficie rugosa.
- Grabar la resina por 15 segundos.
- Lavar y secar.
- Colocar un agente de unión y polimerizar.
- Colocar el composite y polimerizar.

Unión de Restauraciones Indirectas de Resina (Inlays y Coronas)

Estas deben unirse por el procedimiento Resina-Resina Retardada que tiene una fuerza de unión menor que si fuera al diente.

Hay distintos métodos de unión para la colocación de estas. El más utilizado es crear surcos en la superficie interna de la restauración para que pueda añadirse a la resina. Otros métodos utilizan un imprimador que reduce la tensión superficial de la superficie de resina polimerizada, para que el agente de unión penetre en los surcos. Esto puede ocasionar una expansión de la matriz de resina que origina espacios abiertos entre las cadenas de polímeros y el agente de unión penetra en ellos. Pero el uso de los imprimadores puede afectar la estabilidad del color, porque diluyen el agente fijador y lo hacen poroso.

Lo más recomendable es el uso de una resina intermedia o un ionómero de vidrio micrograbado entre la restauración y el composite de fijación.

También se puede grabar el composite para eliminar macrorrellenos solubles (se ha usado ácido fluorhídrico), de la resina indirecta o previamente polimerizada. Los espacios que dejan los macrorrellenos se usan para lograr una unión micromecánica al composite - de fijación. Este método no sirve con una resina de microrrelleno.

Unión Metal-Resina (3)

Se divide en dos : Unión Mecánica Metal-Resina y Unión Química - Metal-Resina.

En la Unión Mecánica Metal-Resina existen perforaciones en el metal, socavados, mallas de alambre o una superficie grabada a la que puede adherirse la resina. De estas, la mas común y la que tiene mayor potencia de unión es el grabado electrodoído. Para esta - unión se recomienda cementar con composites quimiopolimerizables, ya que no se puede fotopolimerizar a través del colado. Y de estos, los composites de macrorrelleno con pequeña partícula dan una capa más fina.

En la Unión Química Metal-Resina el metal se envuelve con un agente de unión fosforado ácido, ya que este puede unirse químicamente al metal. La ventaja de esta unión es que no necesita grabarse al metal, pero aún no ha sido probado a largo plazo.

Unión Porcelana-Resina

En esta unión existen dos tipos la Micromecánica y la Química. En la micromecánica la porcelana es micrograbada con un ácido (derivado del ácido fluorhídrico), para permitir la penetración de resina en los canales micrograbados de la porcelana.

Y la unión química es mediante el uso de agentes químicos de aco_

plamiento (silanos). Esta unión es muy débil por lo que se recomienda una combinación de ambas.

Otro ejemplo de adhesión en Odontología, es el caso de las reparaciones de porcelana fracturada o con algún desprendimiento, para lo cual se han desarrollado sistemas de resina tales como : PORCELAIN REPAIR LIQUID, FUSION y ULTRABOND.

Gregory, Harry y Powers (8) en 1988, reportaron un estudio de las fallas en las reparaciones de porcelana con resinas compuestas utilizando agentes adhesivos. Realizaron pruebas hasta los 28 días. Las resinas compuestas estudiadas fueron una resina híbrida fotopolimerizable ULTRAFINE y una resina fotopolimerizable de microrrelleno SILUX y los agentes adhesivos que se usaron fueron SCOTCHPRIME, PORCELAIN REPAIR LIQUID, ULTRABOND y FUSION.

Los resultados mostraron que SCOTCHPRIME y PORCELAIN REPAIR LIQUID tuvieron más resistencia adhesiva que ULTRABOND y FUSION en los primeros días y SCOTCHPRIME y FUSION incrementaron su resistencia después de los 13 días.

El agente de adhesión SCOTCHPRIME con ULTRA FINE mostró mayor resistencia que los demás a un día y 28 días, PORCELAIN REPAIR LIQUID - mostró una fijación alta pero a los 28 días ésta decreció.

En este estudio se demostró que las fallas son de adhesión. Cabe hacer notar que las reparaciones por fractura porcelanizada usando resina compuesta, se deban a cargas oclusales de la masticación.

IV. - A D H E S I V O S

ADHESIVOS

La aplicación a las estructuras dentales de los diversos principios que influyen en la adhesión nos enfrenta con problemas bastante complejos. La composición del diente no es homogénea. En la dentina y el esmalte la proporción de los componentes orgánicos e inorgánicos es diferente. Una restauración que se adheriría a la parte orgánica no se comportaría de la misma manera ante los componentes inorgánicos, y el adhesivo que se uniría al esmalte probablemente no lo haría en igual medida a la dentina.

Además, hay intercambio de líquido a través de ciertos componentes del diente, y la restauración dental propiamente dicha se halla, por supuesto en contacto con el agua de la saliva. El adhesivo dental debe desplazar esta agua, reaccionar con ella o mojar la superficie mejor que el agua ya que está presente en la estructura dentaria. Debe también mantener esa adhesión en un medio permanentemente acuoso.

Un material de obturación adhesivo reemplazaría a muchos de los materiales que se están usando en operatorio dental. Asimismo, se simplificaría la técnica de colocación del material, ya que la retención mecánica del material hecha durante el tallado de la cavidad, que actualmente se requiere, sería innecesario. (4).

Agentes de Unión a Dentina (5)

El primero fué Cervident, contiene un promotor de la adhesión que se une a la dentina grabada. El promotor de la adhesión contiene a su vez NPG-GMA, este material es uno de los primeros que se unían a la dentina, aunque al parecer no contribuye a la adhesión a nivel del esmalte grabado. Los estudios con Cervident dieron resultados de fracaso. Una de las razones que justifican su poca fuerza de unión es que el NPG-GMA cristalizaría en la superficie al secarse, dando un área de superficie más reducida para la unión a la resina.

CLEARFIL es un monómero de metacrilato que se unifica mecánicamente a los túbulos dentinales abiertos como consecuencia del tratamiento con el ácido. Algunos estudios demostraron que este producto tiene aproximadamente 30 kg/cm² en fuerza de unión a dentina (la fuerza de unión resina a esmalte grabada es de 120 kg/cm²).

CREATION BOND utiliza como sistema de unión a dentina un ester fosfórico derivado del ácido tartárico. Su información acerca de los efectos sobre la pulpa y la fuerza de unión a dentina es escasa. Algunos estudios demostraron resultados de mediciones de la fuerza de unión a dentina de aproximadamente 20 kg/cm² con el compuesto - Spectra Bond.

La casa Vivadent introdujo un producto llamado DENTIN-ADHESIT. Este puede ser utilizado con cualquier composite, ya que se adhiere por difusión a la resina líquida colocada sobre él. Contiene un monómero sólido isocianato prerreaccionado de dimetacrilato de uretano, suspendido en solvente de cloruro de metileno a una concentración del 20%. Esta sustancia se adhiere a dentina por un enlace químico covalente entre sus grupos isocianato y los grupos hidroxilo de la hidroxiapatita. Cuando seca se fija a las irregularidades de la dentina como un barniz cavitario o una laca. Cuando el solvente se evapora, la resina resultante es muy insoluble y actúa como un protector de la dentina muy efectiva frente al grabado ácido. Una desventaja es que necesita de agentes químicos de secado que podrían tener efectos adversos sobre la pulpa. Si se usa sobre el esmalte grabado la unión que se consigue es débil, es mejor usar resinas líquidas.

Este es más efectivo sobre superficies dentinales secas que son difíciles de conseguir en las situaciones clínicas habituales. Otra desventaja es que tarda 24 horas en alcanzar su máxima fuerza de unión y en obturaciones grandes la contracción de polimerización del composite puede causar un margen abierto cuando todavía la unión dentina-resina no se ha completado.

Técnica de Colocación del Dentin Adhesit.

- Aislamiento del área y hacer la preparación.
- Limpieza con piedra pómez, lavar y secar.
- Lavar con hipoclorito de sodio que provee el fabricante, lavar con agua y secar.
- Colocar $\text{Ca}(\text{OH})_2$ en las zonas más profundas.
- Aplicar el agente desecante.
- Cubrir la dentina con Dentin-Adhesit con un pincel pequeño dejando una capa fina, dejar que seque mínimo 30 segundos, mientras se aplica aire para evaporar el disolvente.
- Repasar los márgenes de esmalte para dejar esmalte fresco susceptible de ser grabado.
- Grabar, lavar y secar el esmalte.
- Colocar resina líquida sobre el esmalte y sobre el Dentin-Adhesit seco y polimerizar.
- Esperar 24 horas para el acabado.
- Lavar el terminado y pulir con una pasta fina de óxido de aluminio.

En 1984 y 1985 se introdujeron los ionómeros de vidrio como sistemas de unión dentina-resina. LINING-CEMENT (G-C), RETAC-BOND (ESPE) y GLASSIONOMER BASE AND LINING CEMENT (SHOFU).

El de la casa G-C es un ionómero de vidrio radiopaco. Su fraguado inicial tiene lugar en 4 minutos y en 10 a 15 minutos su fraguado más completo. RETAC-BOND de la casa ESPE es un ionómero de vidrio anhidro. Este ionómero de vidrio tiene un fraguado inicial de dos minutos y de 5 a 10 minutos su fraguado completo. El GLASSIONOMER BASE AND LINING de la casa SHOFU su fraguado inicial es de cuatro o cinco minutos. Los tres tienen como base pequeñas partículas de vidrio radiopaco que liberan fluor y se unen a la dentina.

Las resistencias a las fuerzas de compresión y la resistencia a la tracción del LINING CEMENT son 11,200 y 920 psi respectivamente. -

Para el KETAC-BOND la resistencia a la compresión es de 24,700 psi y a la tracción de 1,300 psi. Para el GLASIONOMER BASE AND LINING es de 25,000 y 1,170 respectivamente. Un composite tipo tiene una resistencia de 45,000 y 8,000 respectivamente.

Si se coloca una capa gruesa puede producir fractura y con una capa fina es menor probable que se produzca fractura con el composite. En los ionómeros de vidrio el grabado con ácido fosfórico produce una superficie porosa con canales de 20 um. Esta superficie micrograbada puede servir de base para la unión de una resina de unión de baja viscosidad que formará flecos insinuándose entre las irregularidades de la superficie. Esta resina se unión se polimeriza, a lo cual se adhiere el composite.

Los ionómeros de vidrio también forman una barrera frente al ácido y actúan como base adherido a dentina que es relativamente insoluble y presentan mejor resistencia a la compresión que los hidróxidos de calcio. Su manejo es más fácil que los sistemas de unión a dentina. Su desventaja es que no son fotopolimerizables y su fraguado lleva más tiempo, además se necesita de un agente de unión - seare el esmalte.

Técnica de colocación de Ionómeros de Vidrio Tipo Ferro.
(LINING CEMENT de G-C ó KETAC-BOND de ESPE)

- Aislamiento del área.
- Limpieza.
- Colocación de CatOH en las zonas más profundas de la cavidad. Las zonas de dentina más superficiales no deben cubrirse para que exista una unión a los materiales adhesivos.
- Limpiar la dentina con una torunda de algodón empapada del líquido de cemento de ionómero de vidrio durante 15 segundos y lavar con agua durante 10 segundos. Con esto se elimina el brillo dentinario.
- Mezclar el polvo y el líquido en un tiempo de 30 segundos.
- Con un brunidor de bola recueta se esparte el ionómero en una capa fina sobre la dentina. Si pierde el brillo de superficie se debe dessecar y preparar nueva mezcla.

- Dos minutos después se recortan los márgenes de esmalte para eliminar exceso de material y dejar esmalte susceptible de ser grabado.
- Se hace el grabado de esmalte y el ionómero con ácido fosfórico se lava y se seca.
- Cubrir el esmalte y el ionómero con una capa fina del agente de unión del composite, se sopla para que se evapore y se polimeriza.
- Colocar el composite y polimerizar.
- Dar el terminado con discos flexibles y diamantes.

Hay otros sistemas de unión a dentina que implica una fijación al colágeno de estos, las preparaciones con glutaraldehído son las más prometedoras.

En 1985 la Compañía Beyer introdujo este sistema con el nombre de GLUMA DENTIN BOND, que contiene 5% de glutaraldehído, 35% de HEMA y 60% de resina sin relleno, que debe ser usado como un agente de unión tipo resina líquida. Se ha reportado una fuerza de unión de hasta 165 kg/cm².

AGENTES DE UNIÓN A ESMALTE Y DENTINA.

Los agentes de unión a esmalte y dentina más comunes son los sistemas fosforados. En estos sistemas el mayor componente de la unión es de tipo iónico, se cree que estos materiales son quelantes del calcio del esmalte grabado y de la dentina no grabada. Parece ser que también implica algún tipo de interacción polar entre el fósforo cargado negativamente del material y el calcio cargado positivamente en el diente.

La Compañía 3M fué la primera en introducir estos sistemas con el BONDCHROME, que se compone de dos partes: la resina es una solución al 57% de dicloro difósforo bis-GMA, 4% de TEMA y algunos vestigios de peróxido de benzilo y el líquido contiene 25% de etanol y aceleradores como 0.6% de canforoquinona en las fotopolimeri-

bles y benzoilo sulfonado en las fotopolimerizables y quimiopoli-
merizables.

Los sistemas fosfatados de unión son mas efectivos sobre el esmalte grabado que las resinas sin relleno. Esto puede ser por la fina capa que forman y que permite al composite adaptarse más a la superficie del esmalte.

Algunos estudios han mostrado que el SCOTCHBOND funciona mejor con composites de sistema Bis-GMA. Como los sistemas fosfóricos se unen al calcio de la dentina el grabado ácido de ésta disminuiría la efectividad de los productos.

Como muchos de estos sistemas son de fraguado químico se recomienda esperar de 10 minutos a 24 horas antes de la colocación del composite que se unen en su mayor parte a dentina.

En 1984 la casa Johnson y Johnson introdujo el DENTIN BONDING AGENT con una estructura similar al SCOTCHBOND. Se trata de un ester fosfórico del Bis-GMA con un solvente alcohólico de p-tolueno-sulfónico ácido. Es quimiopolimerizable y según el fabricante puede ser utilizado con los composites Bis-GMA. Pero se ha visto que su colocación provoca un ennegrecimiento en la zona de unión.

A finales de 1984 se introdujo el SCOTCHBOND fotopolimerizable. En él se añadieron fotoiniciadores (uril, sulfonato, caneroquinona y una amina terciaria). Como no se ha eliminado el iniciador químico este sistema fragua por las dos vías, química y lumínica.

El SCOTCHBOND fotopolimerizable también se puede usar como protector de la dentina frente al ácido. Su fuerza de unión oscila entre 6 kg/cm² con composites tipo Bis-GMA, y en el esmalte grabado presenta una fuerza de unión de 15 kg/cm².

Con este sistema se puede proceder al acabado con composites inmediatamente, mientras que en el quimiopolimerizable se tiene que esperar 10 minutos.

La Compañía Kerr introdujo el BOND-LITE que también presenta 2 componentes que se mezclan. La resina contiene 40% de Bis-GMA, 40% de EDMA y 20% de HEMA fosforado (hidroxietilmetacrilato) y el líquido contiene un 95% de etanol y algunos aceleradores como un 0.6% de canforoquinona. El BOND-LITE tragua químicamente y por luz.

La casa anuncia que se une a los composites de macro y micronrelleño, a la dentina no grabada con una fuerza de unión de 78 kg/cm² y al esmalte grabado con una fuerza de unión de 55 kg/cm².

La superioridad en fuerza que presenta con otros fosforados puede ser porque utiliza un monómero acrílico HEMA más pequeño que favorece la accesibilidad y disponibilidad de los componentes fosforados.

En 1985 aparecieron otros productos fosforados como DENTIN-ENAMEL, BONDING AGENT de Johnson y Johnson y BINDER BOND de Gertz-Teledyne sistemas de unión fosforados y fotopolimerizables.

Las técnicas de colocación de los sistemas de unión fosforados son las siguientes:

Sistemas de Unión Fosforados Fotopolimerizables.

(SCOTCHBOND Fotopolimerizable, BOND-LITE o DENTIN-ENAMEL BONDING AGENT).

- Aislar el área.
- Limpiar, lavar y secar.
- En Clase 7 crear barrillo dentinario para incrementar el área de unión,
- Lavar y secar.
- Colocar Catch) en las zonas más profundas.
- Grabar el esmalte con cuidado de no grabar dentina.
- Colocar una gota del líquido y una de la resina y mezclarlas durante 10 segundos. Con un pincel cubrir la dentina en una fina capa. Polimerizar durante 10 segundos (cubrir la mezcla para que no polimerice con la luz).

- Polimerizar durante 40 segundos los tonos más claros y por 60 segundos los tonos más oscuros.
- Dar el terminado y pulido.

Sistemas de Unión Fosforados Fotopolimerizables como Protectores. (SCOTCHBOND Fotopolimerizable, BOND-LITE o DENTIN-ENAMEL BONDING - AGENT).

- Limpiar, lavar y secar.
- Hacer preparaciones con ángulos de 90° a nivel de margen de dentina. Lavar y secar. Cuando no hay esmalte hacer una retención mecánica.
- Colocar Ca(OH)₂.
- Mezclar durante 10 segundos una gota de líquido y una de resina. Con un pincel cubrir la dentina, aplicar aire y polimerizar durante 10 segundos.
- Liselar los márgenes de esmalte y eliminar los excesos de agente de unión, lavar y secar.
- Lustrar, lavar y secar el esmalte de preferencia con un gel para evitar el contacto con la dentina.
- Colocar una segunda capa del agente de unión sobre el esmalte y la dentina, secar con aire y polimerizar durante 20 segundos.
- Si es necesario colocar matrices y cuñas.
- Aplicar el composite en capas de 1 mm. y polimerizar.
- Dar el terminado y pulido.

Sistemas de Unión Fosforados Fotopolimerizables como Protectores en Composites Posteriores.

(SCOTCHBOND Fotopolimerizable, BOND-LITE o DENTIN-ENAMEL BONDING - AGENT).

- Aislar el área.
- Limpiar, lavar y secar.
- Eliminar caries y mantener ángulos cavosuperficiales a 90°, lavar y secar.

- Colocar Ca(OH)_2 .
- Mezclar durante 10 segundos una gota de líquido y una resina, cubrir toda la dentina con esta mezcla, aplicar dos capas finas, secar y polimerizar.
- Biselar los márgenes de esmalte y eliminar los excesos del agente de unión, lavar y secar.
- Grabar, lavar y secar el esmalte.
- Colocar una segunda capa del agente de unión sobre el esmalte grabado y la dentina previamente cubierta.
- Si es necesario colocar matrices y cuñas.
- Aplicar el composite y polimerizar.
- Dar el acabado y pulido.

V. - ALGUNOS DE LOS ULTIMOS ESTUDIOS REALIZADOS
SOBRE ADHESION PARA CUANTOLOGIA ESTETICA.

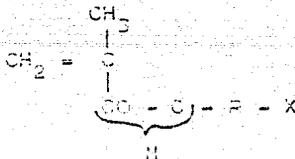
Hain Renert, A. Ben-Amar, Moshe Gordon y Herbert Judes (5), en 1982 evaluaron el estado actual de los Adhesivos Dentinarios. Estos materiales se unen al diente y a las resinas compuestas reduciendo la microfiltración marginal en las restauraciones con resinas compuestas.

La ventaja que se obtiene al realizar la técnica del grabado ácido es la unión mecánica (física) entre la resina y el esmalte reduciendo la microfiltración marginal. Sin embargo, la técnica del grabado ácido y de unión no reduce la formación de ranuras de contracción.

El exacto mecanismo de acción de la unión a la dentina no está claro. La molécula tiene dos funciones: reaccionar con los constituyentes de la dentina y copolimerizar con la resina compuesta (a través de un grupo metacrilato).

En el SCOTCHBOND un sistema de adhesión a la dentina, el componente funcional es un éster clorofosfonado (clorofosfonado BIS-GMA), que se une al componente ácido de la dentina y copolimeriza con el monómero de los materiales restauradores, tiene una excelente unión al esmalte. El CLEARFIL de Kurokay y el DENTIN BONDING AGENT de Johnson and Johnson son también ésteres fosforados.

Principios de la Molécula Adhesiva:



M = Grupo Metacrilato.

R = Espaciador.

X = Grupo Funcional de Agentes Dentinarios.

También se ha desarrollado un adhesivo dentinario que se une al colúgeno. Este es una mezcla acuosa de gluteraldehído y HEMA (hidroximetil metacrilato) conocido como GLUMA de Bayer. El aldehído reacciona con el colúgeno en condiciones de humedad. La resina se polimeriza vía doble unión al final de la cadena cuando se ha aplicado GLUMA en la dentina.

Los resultados mostraron que la resistencia a la unión entre la dentina y la resina compuesta mejoró utilizando agentes adhesivos dentinarios al compararlos a las resinas sin relleno.

Se encontró que la mejor adhesión entre la dentina y los materiales se logra con la remoción de la capa de desechos dentinarios. Sin embargo, no se ha encontrado que la ausencia de esta capa mejore la adhesión entre la dentina y el adhesivo dentinario.

Thomas Larson y Craig B. Phair (6) en 1988, reportaron un estudio sobre el uso de una resina compuesta de micropartícula en carillas. El uso de las carillas está indicado en dientes descolorados y desgastados. La adhesión de ellas se ha mejorado con el uso del grabado de esmalte, adhesivos y resinas de microparticulas.

La unión de estas se realiza con el grabado del esmalte usando un gel de ácido fosfórico, y la aplicación de una resina intermedia de enlace (BIS-GMA con un diluyente para bajar la viscosidad y permitir que fluya fácilmente). No se encontró diferencia en la resistencia a la unión entre la polimerización secundaria y la polimerización independiente del agente de unión y las resinas compuestas.

Con esta técnica se demostró la unión directa de una carilla de resina compuesta de micropartícula al diente.

Franklin y William (7) reportaron un estudio sobre la microfiliación después de la readhesión o uso de un agente adhesivo sobre la resina compuesta para dientes posteriores ya polimerizada.

El estudio lo realizaron en dientes posteriores con cavidades Clase V, y sin grabado ácido adicional, usando cementos de ionómero - de Vidrio GC LINING y FERMA BOND-FU-FIL, y los agentes de unión - fueron PRISMA-BOND, REBONDING y COE-BOND.

Los resultados mostraron que la readhesión previene la microfiliación ya que el agente de unión penetra en las grietas producidas - por la contracción durante la polimerización.

En la readhesión los fluidos bucales no deben tener contacto con la resina compuesta, porque llenarían las grietas. La duración del - procedimiento va de 6 meses a 1 año.

Blunck y Roulet (9) en 1989, reportaron un estudio en el que evaluaron la efectividad de los agentes de unión a dentina, al ser empleados en restauraciones de clase V. Los agentes estudiados combinados con resinas restauradoras fueron :

- 1.- Gluma con Durafill
- 2.- Gluma con Lumifor
- 3.- Scotchbond con Silux
- 4.- Dentin Adhesive con Durafill
- 5.- Dentin Adhesit con Heliostit
- 6.- Durafil-Bond con Durafill

Los resultados obtenidos indican que la mejor adaptación marginal se obtuvo con Gluma-Durafill, Gluma-Lumifor y Scotchbond con Silux.

Hay que hacer notar que la unión química de estos dos adhesivos a la dentina es diferente, ya que el Gluma se basa en una interacción

entre grupos aldehído y amino del colágeno dentinario, y el hidrógeno contenido en el monómero del adhesivo, para unirse químicamente a la dentina.

El Scotchbond por otra parte, forma uniones iónicas entre sus grupos fosforosos de la hidroxiapatita al calcio, y se involucra la limalla dentinaria. Además, hay una copolimerización con la matriz de la resina.

P.B. Joynt, D. Williams, E.L. Davis y G. Wierzchowsky (10) en 1989, reportaron un estudio sobre los efectos del tiempo de grabado y la adhesión de una resina posterior compuesta al cemento de ionómero - de vidrio.

Los ionómeros de vidrio utilizados fueron KETAC-BOND, KETAC-SILVER y CEMENTO DE REVESTIMIENTO 30 y Gel de ácido fosfórico al 37%, con tiempos de grabado de 20, 30, 40 y 60 segundos. Los resultados mostraron que el cemento KETAC-SILVER con un tiempo de grabado de 30 segundos dió el mayor grado de resistencia a la fuerza de corte.

Debe destacar que el cemento KETAC-BOND y el CEMENTO DE REVESTIMIENTO 30 mostraron cambios similares. A los 60 segundos de grabado - las superficies parecían mas lisas y con menos partículas que a los 20 segundos en los cementos KETAC-BOND y CEMENTO DE REVESTIMIENTO 30. Mientras que en el KETAC-SILVER hubo poca diferencia.

Stanley, Bowen y Cobb (11) en 1980, reportaron un estudio en el que probaron la compatibilidad biológica de la pulpa en la unión de composites a la dentina y esmalte con retenciones y sin ellas.

Este estudio fue realizado en monos utilizando una resina adhesiva, una solución acuosa de oxalato férrico, acetona de HTC-GMA, acetona de N-Feny glycine y acetona de PMDM.

Los resultados mostraron pocas respuestas patológicas aún con la pequeña cantidad de dentina remanente que quedó. Se observó una limitada respuesta de la pulpa y no mostraron evidencia de infección bacterial.

Concluyeron que por el bajo nivel de respuesta de la pulpa se podría hacer un experimento de esta técnica de adhesión en dientes humanos.

Berry y Osborne (12) en 1989, reportaron un estudio sobre el comportamiento clínico de las resinas compuestas unidas a dentina y esmalte en Clase III y con el esmalte grabado. Usaron dos tipos de resinas compuestas fotopolimerizables: AURAFIL y CERTAIN. Y el agente de unión utilizado fue una resina autopolimerizable a base de éster fosforoso de baja viscosidad, que requirió mezclar un catalizador de etanol con BIS-GMA resina universal.

Los resultados mostraron más decoloración y pérdida de adaptación marginal en las restauraciones en que se utilizó CERTAIN.

Con este estudio se demostró que la unión a la dentina no es tan efectiva como la unión al esmalte, contra la decoloración occlusal y la deterioración marginal.

Yamaguchi, Powers y Dennison (13) reportaron en 1989, un estudio sobre la resistencia a la tensión de dos resinas fotopolimerizables con un agente adhesivo. Para el grabado ácido de esmalte utilizaron K-ETCHANT (ácido fosfórico), el agente adhesivo fue CLEARFIL - PHOTO BOND y los composites fueron PHOTO CLEARFIL BRIGHT P.B. y CLEARFIL PHOTO POSTERIOR C.P.

Los resultados obtenidos indican que la resistencia de unión fue más alta al esmalte que a la dentina, y la dentina sin grabar tuvo mayor resistencia de unión.

Cabe destacar que el sumergido de las muestras en agua bidestilada no afecto la resistencia de unión y en promedio la resistencia de unión al esmalte grabado fueron mayores que a la dentina con grabado y sin grabar.

Con los composites utilizados se demostró que la dentina sin grabar mostraba mejor resistencia de unión despues de que la dentina era acondicionada y por último la dentina grabada tuvo menor resistencia.

Tyas en 1988 (14), estudió la eficiencia clínica de tres agentes adhesivos a la dentina en restauraciones Clase V, con un composite del mismo fabricante y sin grabar el esmalte. Los agentes estudiados fueron DENTIN ADHESIVE, BOND-LITE y DENTIN BONDING AGENT.

En los exámenes de fuerza de adhesión se demostró que DENTIN ADHESIVE tuvo menor resistencia y algo similar fue con BOND-LITE y DENTIN BONDING AGENT. Ninguno de los tres retuvo la restauración adecuadamente.

Los resultados muestran que DENTIN ADHESIVE tiende a despojarse en las primeras horas y días, despues de su colocación. En el examen de microfiltración se encontró rompimiento del adhesivo entre el diente y el composite.

Para mejorar el sellado marginal se recomienda grabar al esmalte con ácido y colocar un agente de unión.

VI. - CONCLUSIONES

•

Los adhesivos dentinarios se han desarrollado rápidamente y la mayoría de los estudios se han realizado in vitro.

Sin embargo, los resultados muestran que el uso de ellos mejora la adhesión a la dentina y esmalte de las resinas compuestas, reducción de la microfiltración marginal y el sacrificio de estructura dentaria sana que se hace para lograr una retención adecuada de la restauración.

También se ha demostrado que la técnica del grabado ácido mejora la unión de las resinas compuestas a las paredes de la cavidad.

Se necesitan más estudios para entender mejor la seguridad biológica y efectividad clínica. Pero, también sería conveniente mejorar las propiedades de las resinas compuestas para minimizar los problemas de contracción, microfiltración y adhesión.

Es importante que el Cirujano Dentista esté informado de los avances logrados en sistemas adhesivos, ya que, como es sabido, la contracción de polimerización y el cambio dimensional son dos fenómenos inevitables al emplear resinas. Los adhesivos a dentina y esmalte son dos armas con las que podemos contrarrestar dichos fenómenos. En la medida en que los adhesivos tengan mejores propiedades y las técnicas de aplicación sean idóneas, la microfiltración marginal podrá ser reducida, o, quizás eliminada por completo.

BIBLIOSRAFIA

- (1) MATERIALES DENTALES
FUNDAMENTOS PARA SU ESTUDIO
RICARDO LUIS MACCHI
EDITORIAL PANAMERICANA
BUENOS AIRES ARGENTINA 1980
- (2) MATERIALES DENTALES Y SU ELECCION
WILLIAMS J. O'BRIEN
2a. REIMPRESION 1989
EDITORIAL MEDICA PANAMERICANA
- (3) ODONTOLOGIA ESTETICA
HARRY F. ALBERS
EDITORIAL LAOCR
EDICION 1988
- (4) LA CIENCIA DE LOS MATERIALES DENTALES
DE SKINNER
DR. RALPH W. PHILLIPS
SEPTIMA EDICION
EDITORIAL PANAMERICANA
- (5) HAIN RENERT, A BEN-AMAR, MOSHE SCUDON,
HERBERT HUDES : ESTADO ACTUAL DE LOS
ADHESIVOS DENTINARIOS. EDUCACION CONTINUA
VOL. IV No. 7 (6) : 44-47, 1983.
- (6) THOMAS LARSON, CRAIG S. PHAIR : EL USO DE
UNA RESINA COMPUESTA DE MICROPARTICULA EN
CARILLAS. EDUCACION CONTINUA. VOL. IV
No. 7 (5) : 34-37, 1983.
- (7) FRANKLIN GARCIA-GODOY, WILLIAM F.P. MALONE :
MICROFILTRACION DE LAS RESINAS COMPUESTAS PARA
DIENTES POSTERIORES DESPUES DE READHESION :
EDUCACION CONTINUA : 15-39, 1983.

- (8) GREGORY, HARRY, POWERS : COMPOSITE RESIN REPAIR OF PORCELAIN USING DIFFERENT BONDING MATERIALS : OPER DENT 13 (3) : 114-8, 1968 .
- (9) BLUNCK V. ROULET : IN VITRO MARGINAL QUALITY OF DENTIN-BONDED COMPOSITE RESINS IN CLASS V CAVITIES: QUINTESSENCE INT.: 20 (6): 407-12, 1989.
- (10) R.B. JOYNT, D. WILLIAMS, E.L. DAVIS AND G. - WIECZKOWSKI, JR.: EFFECTS OF ETCHING TIME ON SURFACE MORPHOLOGY AND ADHESION OF A POSTERIOR RESIN TO GLASS-IONOMER CEMENT: THE JOURNAL OF PROSTHETIC DENTISTRY: 61 (3) 310-14, 1989.
- (11) STANLEY, BOWEN, COBB: PULP RESPONSES TO A DENTIN AND ENAMEL ADHESIVE BONDING PROCEDURE. OPER DENT: 13 (3): 107-113, 1968.
- (12) BEARY, OSBORNE: DENTIN BONDING VS ENAMEL BONDING OF COMPOSITE RESTORATIONS: A CLINICAL EVALUATION DENT MATER 5 (3): 7-12, 1969.
- (13) YAMAGUCHI, POWERS, DENNISON: PARAMETERS AFFECTING IN VITRO BOND STRENGTH OF COMPOSITES TOP ENAMEL AND DENTIN. DENT MATER 5 (3): 153-6, 1969.
- (14) TYAS: CLINICAL PERFORMANCE OF THREE DENTINE BONDING AGENTS IN CLASS V ABRASION LESIONS WITHOUT ENAMEL ETCHING. AUSTRALIAN DENT J. 33 (3): 177-80, 1988.