



UNIVERSIDAD NACIONAL AUTONOMA DE MEXICO

231

2E5

FACULTAD DE ODONTOLOGIA

PREVENCION Y ODONTOLOGIA ADHESIVA

TESINA

QUE PARA OBTENER EL TITULO DE CIRUJANO DENTISTA PRESENTA OSCAR MORALES HERNANDEZ



ASESOR DE TESINA:

C.D. Ma. del Carmen López Torres:

COORDINADOR DE SEMINARIO:

DR. GASTON ROMERO GRANDE

MEXICO, D. F.

Vo. Bo. 12 Mayo 1995-1995

FALLA DE ORIGEN

[Firma manuscrita]



Universidad Nacional
Autónoma de México

Dirección General de Bibliotecas de la UNAM

Biblioteca Central



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.

A mis padres:

Raúl Morales Vargas y Lourdes Hernández Camarillo.

De no haber sido por el apoyo amoroso de ustedes, sus estímulos y su indudable confianza en mi destino, jamás habría llegado a la cima. Por eso, con gratitud permanente, emoción y respeto, hoy les digo:

¡Padres he cumplido! ¡Inicio el camino!;De hoy en adelante la responsabilidad es mía!

A mis hermanas:

Norma, Ma. de Lourdes, Leticia y Ma. Eugenia.

Por ser incondicionales compañeras, por su cariño y comprensión.

A mi sobrino:

Omar por esos días de alegría.

A mis tíos:

Sergio Meza Escobedo y Graciela Morales Vargas.

Por la confianza en mí depositada, y por su apoyo en los momentos difíciles.

Al C.D. Guillermo Prieto Fuentes.

Por brindarme su amistad y por su gran consideración.

Con agradecimiento.

A la familia Rangel González por su apoyo y por brindarme su confianza. Y muy en especial a Araceli quién siempre me ha apoyado incondicionalmente a seguir adelante.

AL ASESOR DE TESIS:

C.D. Ma. del Carmen López Torres. Por su colaboración y comprensión para poder realizar este trabajo, gracias.

INDICE

PREVENCION Y ODONTOLOGIA ADHESIVA

| | |
|--|----|
| INTRODUCCION | 1 |
| ANTECEDENTES | 4 |
| CAPITULO I | |
| PREVENCION | 6 |
| CAPITULO II | |
| ADHESION | 16 |
| CAPITULO III | |
| ESTRUCTURA DENTAL | 21 |
| CAPITULO IV | |
| MECANISMO DE ADHESION FISICO Y QUIMICO | 28 |
| CAPITULO V | |
| TIPOS DE ADHESION | 37 |
| CAPITULO VI | |
| ADHESIVOS | 48 |
| CONCLUSION | 59 |
| BIBLIOGRAFIA | |

INTRODUCCION

La realización de un tratamiento en Odontología, representa en la inmensa mayoría de los casos la utilización de una técnica que permita mantener en contacto con una estructura dentaria (esmalte-dentina, y a veces cemento) un material que debe cumplir una función fisiológica y/o cosmética.

El trabajo técnico debe, por lo tanto asegurar que el contacto entre ambas partes, dientes y material, se mantengan durante el uso, o sea, que ambas partes no se separen. Esto significa que esa técnica debe asegurar que se genere un mecanismo de adhesión entre ambas entendiéndose por adhesión cualquier mecanismo que permita que dos partes se mantengan en contacto.

El gran problema al que se han enfrentado los investigadores son los diferentes coeficientes de expansión térmica tanto de las piezas dentarias como de los materiales de restauración y cementación, no permitiendo una buena unión entre estos; facilitando la reincidencia de caries y la solubilidad de los cementos.

La estrecha unión entre materiales de restauración y tejido dentario es indispensable para lograr un sellado perfecto.

Hasta hace algunos años la situación mejoró cuando se introdujeron los cementos a base de ácidos carboxílicos;

Estos nuevos productos fueron denominados adhesivos, a diferencia de las técnicas convencionales, con este tipo de trabajo logramos restaurar al diente con procedimientos más conservadores como en el caso de las carillas de porcelana. Así evitamos el desgaste excesivo del tejido dentario, respetando tejido sano, por otro lado, está el factor de la apariencia natural de los dientes, que es muy importante en la época en que vivimos, donde el paciente pide restauraciones que le brinden mejor estética, a su vez estas exigencias han llevado a los investigadores a buscar materiales dentales cada vez más resistentes que se adhieran verdaderamente a la estructura dental y que sean biocompatibles. Las resinas compuestas y los adhesivos dentales, son los mejores materiales que han alcanzado gran popularidad en las últimas décadas. Ambos son del mismo proceso por lo tanto influyen en los resultados del proceso restaurador.

La adhesión tiene un gran campo de acción, ya que logramos adherir diferentes materiales como porcelana, metales preciosos y no preciosos, resinas, ionómeros y amalgamas. De esta forma se puede lograr que restauración y diente se unan en una sola unidad.

El propósito a seguir es presentar y reafirmar, las propiedades física y químicas básicas de los materiales utilizados en Odontología Adhesiva en el cual se intenta

tender un puente entre los conocimientos adquiridos en los cursos básicos sobre la ciencia de los materiales, la química, la física y sobre todo, su aplicación en la Odontología Restauradora.

La práctica dental no debe ser un procedimiento empírico, debe basarse en principios científicos sólidos; En cualquier ciencia básica los principios deben corroborarse en la práctica.

Solo si se conocen las propiedades físicas y químicas de estos materiales, el odontólogo tendrá el suficiente criterio de elegir el material que ha de utilizar.

Todo empleo de materiales, por más simple que sea, lleva implícita una selección.

Mediante el estudio o la experimentación es posible destacar al máximo un material, pero en ninguna aplicación se puede elegir a este por una sola de sus propiedades. Necesariamente, el empleo de los materiales exige un conocimiento básico de la materia.

ANTECEDENTES

Quizá el descubrimiento más significativo en la odontología de las tres últimas décadas sea el del Dr. Michael Buonocore. En 1955 cuando trabajaba en Nueva York, descubrió que las fuerzas adhesivas entre el esmalte humano y la resina se podía incrementar tremendamente mediante la exposición del esmalte a una solución ácida moderada antes de aplicar la resina a la superficie adamantina. A partir de este descubrimiento aparentemente simple, surgió la gran riqueza de técnicas actualmente en uso por los odontólogos con propósitos estéticos y de reconstrucción.

Este descubrimiento tan importante, fué un golpe de suerte más que el resultado de experimentos racionalmente calculados. En sus primeras experiencias, el Dr. Buonocore, descubrió que desde 1950, era ya de uso común el tratamiento previo de las superficies metálicas con ácido fosfórico, antes de aplicar resina o pintarla.

Con este proceso las resinas o pinturas aplicadas, no se desprendían con facilidad, sino que tenían una mayor adhesión de estas al metal. Sus primeras pruebas, fueron con ácido fosfórico al 85% que se había convertido en la norma industrial.

El Dr. Michael Buonocore publicó "Un método simple para incrementar la adhesión de los materiales de obturación a la superficie del esmalte".

Si el esmalte era tratado con una solución ácida y lavado con agua, se formaban microporosidades en la superficie del esmalte, demostrando así que las resinas se unían a las superficies del esmalte por medio de un engranaje micromecánico. Aún así su trabajo fué ignorado por 15 años..

En 1962 Ray Bowen desarrolló el Bis-GMA y las primeras resinas compuestas..

En 1970 el Dr. Buonocuore informó por primera vez de una Bis-GMA activado por luz ultravioleta, en 1971 la compañía L.D.Caulk introdujó en el mercado este nuevo sistema.

P R E V E N C I O N

C A P I T U L O I

PREVENCION

AMELOPLASTIA

Se puede definir a la Ameloplastía cómo la técnica que consiste en la (apertura o modelado) de los defectos estructurales cariogénicos del esmalte en cualquier cara del diente, mediante instrumentación rotatoria adecuada u otros procedimientos.

La ameloplastía es considerada habitualmente como una técnica o procedimiento que consiste en la remodelación o ensanche de los defectos estructurales oclusales mediante instrumentación rotatoria muy pequeña.

La finalidad técnica es transformar un área de no limpieza en área de limpieza y acceso al cepillado mecánico para recibir posteriormente un agente sellador, en caso necesario.

Dicha maniobra se realiza solamente en el tejido adamantino, convirtiendo a las superficies oclusales en zonas lisas y púldas, fácilmente limpiables.

Las primeras modificaciones realizadas en el esmalte oclusal, con finalidad preventiva, fueron practicadas por Hyatt, T. con su técnica (Odontomía Profiláctica).

Strickland, W. y Wilder A. indican a la ameloplastía, en lugar de la ampliación del contorno cavitario para incluir fisuras remanentes mesio-vestibulares o disto-vestibulares,

cuando tales defectos no excedan de una profundidad mayor de 1/4 a 1/3 del espesor del esmalte.

INDICACIONES

1. Cuando existen zonas de no limpieza -fosas y surcos profundos- con presencia de placa activa evidenciada por métodos colorimétricos, "sin" indicio de actividad cariogénica en otros elementos dentarios.

2. Presencia de surcos o defectos suplementarios, sobre los rebordes marginales o planos inclinados cuspídeos, que si fueran incluidos en una preparación cavitaria, implicarían debilitamiento de estructuras fundamentales para una oclusión estabilizada y no siempre fáciles de restaurar. Así, puede combinarse una restauración de amalgama en los surcos principales de una cara oclusal, con ameloplastia de los defectos remanentes, complementando una de las premisas de actualidad en Operatoria Dental, que es la preservación de la estructura dentaria.

SELLADORES DE FOSAS, SURCOS, PUNTOS Y FISURAS

La caries dental, como enfermedad infecciosa, microbiana y multifactorial es en la actualidad considerada como una de las enfermedades más prevalentes en el ser humano, implicando un verdadero problema de salud. Esta situación a motivado a numerosos investigadores a desarrollar distintas técnicas y materiales para ser aplicados como elementos preventivos de la misma.

Knutson, J. en 1940 demostró que el 43 por 100 de las superficies cariadas o restauradas de molares permanentes corresponden a las superficies oclusales.

Comunmente se recomienda "preventivamente" sólo el empleo de compuestos fluorados así como la fluoración del agua de consumo para evitar la formación de caries. Esto se debe a que diferentes estudios han demostrado la eficacia de tales elementos como agentes reductores de enfermedad.

Las fisuras oclusales han sido descritas como invaginaciones múltiples o relojes de arena, defectos en forma de "Y" invertida, irregulares y bulbosas. Por esta razón el flúor sólo protegería las paredes laterales del esmalte que constituye las vertientes cuspídeas; quedaría en profundidad, a través de los cracks, lamelas y microfisura una brecha o vías favorable de acceso y acúmulo de microorganismos, células descamadas o a la impactación de alimentos e hidratos de carbono, constituyentes de

pseudoplaca bacteriana que origina la caries de fosas, puntos, surcos y fisuras.

Del mismo modo las imperfecciones superficiales existentes en las caras oclusales impiden la realización de una correcta profilaxis, en estos sitios los cuáles se convierten en sacos ciegos o invaginaciones de no limpieza, difíciles de mantener libres de restos orgánicos y de bacterias.

Hyatt, T. en 1922, observando la alta susceptibilidad a las caries oclusales, recomendó su técnica "odontotomía profiláctica" procedimiento operatorio que si bien originó controversias por requerir la eliminación de tejido dentario sano de superficies no cariadas, marcó el inicio de una etapa dedicada al desarrollo de diversos métodos y procedimientos destinados a la prevención de dicha enfermedad.

Prime, J. con espíritu conservador propuso en 1928, modificaciones mínimas en el esmalte y en la anatomía de las fisuras para evitar el inicio de la caries oclusal. Sugirió además, preparaciones cavitarias que contrastaron con la extensión por prevención realizada por el Dr. Black.

Posteriormente, Bodecker, C. plantea como solución posible la erradicación de las fisuras de esmalte, empleando fresas redondas para eliminar la retentividad de la cara oclusal.

Con finalidad preventiva, se propusieron también agentes químicos selladores como el nitrato de plata amoniacal, ferrocianuro de potasio, cloruro de cinc y el cemento de cobre, ninguno dió resultados positivos.

Según Nikiforuk, G. el sellado oclusal es método preventivo relativamente nuevo, en el cuál un adhesivo aplicado a las fosas y fisuras oclusales, se comporta como una barrera física que impide a las bacterias bucales y a los hidratos de carbono acumularse dentro de ellas evitando la formación de caries.

Los trabajos realizados por Buonocuore, M. en 1955, permitieron más tarde, sugerir a los selladores oclusales como materiales capaces de unirse a la estructura dentaria.

En 1967 el primer estudio clínico de sellantes oclusales fué descrito por Cueto, E. y Buonocuore, M. en el cuál emplearon metilcianoacrilato como agente de unión.

En la búsqueda de otros materiales para ser empleados como agentes selladores, se desarrolló una nueva resina caracterizada con las siglas BIS-GMA, con propiedades que permitieron crear uniones fuertes y duraderas con el tejido adamantino, previó al acondicionamiento del mismo con ácido.

Rudolph, J. a través de uso de isótopos radioactivos, describieron la acción preventiva de los selladores, como una interrelación de la disminución del número de bacterias con la insuficiente cantidad de carbohidratos fermentables,

situación que impediría a los microorganismos acumular ácidos en concentraciones cariogénicas.

Así la prevención de caries a nivel de los defectos oclusales, se realiza en la actualidad con el empleo de los selladores de puntos, fosas, surcos y fisuras, constituyendo un complemento eficaz de la prevención por medio de fluoruros.

Apartir de la técnica propuesta por Buonocuore, en 1955 se han desarrollado diferentes investigaciones y creando gran cantidad de productos destinados al sellado de superficies oclusales, utilizando la técnica de acondicionamiento adamantino y la fotopolimerización para los materiales más recientes.

Materiales selladores existentes: Cianoacrilatos, Policarbóxilatos, Poliuretános, Diacrilatos, Dimetacrilatos de Uretano, Cementos de Ionómeros Vítreos.

Sin embargo a pesar de estos hallazgos se debe considerar la posibilidad del sellado de lesiones cariadas, teniendo en cuenta dos situaciones especiales:

- a) Que la enfermedad afecte exclusivamente al tejido adamantino.
- b) Que la lesión en su avance involucre tanto al esmalte como a la dentina.

Sería lógico suponer, que una lesión exclusivamente adamantina, con la sola aplicación de un agente sellador,

podría tornarse inactiva, ocasionado esto por el corte de sustrato externo, y la ausencia del sustrato inorgánico para las bacterias, debido a la limitación de la enfermedad al esmalte.

En contra posición, sería de mal pronóstico y no se detendría el avance de la enfermedad, si se sellaran superficies oclusales cariadas con penetración en la dentina o en las proximidades de la unión amelodentinaria, zonas donde existe abundante componente orgánico.

A partir de 1980 algunos investigadores han recomendado la apertura por distintos medios de las fisuras oclusales, previo a la aplicación de un agente sellador.

Así, Simonsen, R. emplearon como alternativa para prevenir y restaurar simultáneamente superficies oclusales, el ensanche de las fosas y fisuras por medio de fresas esféricas 1/4 o 1/2. Esta técnica presenta como fenómeno negativo excesiva ampliación de dichos defectos.

Le Bell, Yiforsten, L. afirmaron que la estrechez y profundidad de las fisuras de la cara oclusal permiten fácilmente el inicio de la caries. Por lo que recomendaron la apertura de las mismas, con puntas diamantadas para permitir la aplicación posterior de un sellante.

En 1980, Tadokoro, et. al. fueron los primeros investigadores que propusieron la apertura de las fosas y fisuras mediante agujas especiales accionadas por vibración electromagnética

Por medio de esta técnica, ellos lograron buena presentación del material, remoción de los restos orgánicos, eliminación de capa aprismática y la formación de tags en la profundidad de las paredes de las fisuras ensanchadas. El objetivo principal de este procedimiento fue favorecer una correcta adhesión.

De acuerdo a los resultados obtenidos, se sugirieron los siguientes procedimientos para el tratamiento de los defectos estructurales de la cara oclusal:

SELLADO OCLUSAL SIN APERTURA DE LAS FOSAS, PUNTOS, SURCOS Y FISURAS. (técnica convencional).

Sólo exigen el acondicionamiento adamantino y la aplicación posterior de un agente sellador. Su indicación está limitada a los elementos dentarios recién erupcionados, donde existen ciertas garantías de ausencia de enfermedad.

La técnica convencional es efectiva cuando la enfermedad está limitada estrictamente al esmalte, sin llegar a zonas de gran contenido orgánico como lo es la unión amelodentinaria.

SELLADO OCLUSAL CON APERTURA DE FOSAS, PUNTOS, SURCOS Y FISURAS. (por medios físico-mecánicos).

Corresponden a este grupo los distintos métodos de apertura o ligero ensanchamiento de fisuras, que siguiendo el avance de la enfermedad, genera microcavidades que pueden proporcionarse en el esmalte, unión amelodentinaria o en la

dentina misma. El propósito de esta técnica de sellado oclusal es lograr la remoción del contenido de las fisuras y la capa aprismática para favorecer la acción del ácido fosfórico aumentando la adaptación del sellador y disminuyendo la filtración marginal.

TECNICA ULTRASONICAS O SONICAS.

Se emplean limas tipo K. Norma ISO-06, adaptadas a limpiadores ultrasónicos. Se obtienen microcavidades de 1/8 a 1/10 de DIC, incluidas dentro del espacio morzal, zona libre de contactos interoclusales, posteriormente se realiza la técnica de acondicionamiento adamantino y se aplica el agente sellador, preferentemente fotopolimerizable.

TECNICA DE APERTURA CON PIEDRAS CILINDRICAS PEQUEÑAS.

Las microcavidades preparadas con piedras de diamante extrafino, de diámetro muy pequeño de forma troncocónica o biconcavo alcanzan una amplitud de 1/6 a 1/8 de DIC, incluidas también dentro del espacio morzal. Se realizan los mismos pasos que en la técnica anterior.

SELLADO OCLUSAL CON AMPLIACION DE LAS FOSAS, PUNTOS, SURCOS Y FISURAS CON EL SISTEMA QUIMICO-MECANICO (caridex).

La metodología de la eliminación químico-mecánica del tejido cariado en grandes cavidades de caries, por este sistema, está fundamentado en trabajos experimentales y clínicos realizados a partir de 1974.

La apertura de los defectos oclusales con esta técnica en la actualidad está constituida por un material de dos soluciones que al ser mezcladas, calentadas a 37 grados y llevadas a la superficie oclusal con una aguja muy pequeña, permite la desmineralización-ampliación de las fisuras y eliminación de la enfermedad.

Las características de la enfermedad en cuanto a profundidad y grado de invasión en los distintos defectos de la misma cara oclusal, permiten combinar al mismo tiempo un sellador con un amalgama o un sellador con una resina compuesta.

ODONTOLOGIA ADHESIVA

C A P I T U L O I I

ADHESION

El fenómeno de adhesión aparece en muchas situaciones en odontología.

Es de gran importancia en las resoluciones de filtración alrededor de materiales dentales, utilizados para la restauración.

Por ello, es importante que el odontólogo conozca los fundamentos relacionados con este fenómeno.

ADHESION es la fuerza que hace que dos sustancias o superficies se unan cuando se ponen en íntimo contacto. Las moléculas de una sustancia se **ADHIEREN** o son atraídas a las moléculas de la otra. Esta fuerza se llama de **ADHESION** cuando se atraen las moléculas diferentes y de **COHESION** cuando se atraen moléculas de la misma clase.

La sustancia o película agregada para producir la adhesión es el **ADHESIVO**, y el material al que se aplica se denomina **ADHERENTE**.

Aunque en su sentido más amplio, adhesión significa simplemente unión entre superficies, por lo general esta palabra se utiliza para referirse al fenómeno que comprende un tipo de atracción intermolecular entre el adhesivo y el adherente.

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.

HUMECTACION

Es muy difícil conseguir que dos superficies sólidas se adhieran. A pesar de que ambas pueden parecer muy lisas, es posible que sean rugosas si se consideran en dimensiones atómicas o moleculares. Por tanto, si se colocan en aposición, sólo entran en contacto los puntos altos.

Una manera de superar esta dificultad es usar líquidos que fluyan hacia las irregularidades y así proporcionar contacto en la mayor parte de la superficie de los sólidos.

Para producir este tipo de adhesión, el líquido debe fluir fácilmente sobre toda la superficie y adherirse al sólido.

Esta característica se llama HUMECTACION siendo la capacidad que tiene un líquido de mojar a un sólido, o a la oportunidad que presenta un adhesivo de cubrir un sustrato por completo con la finalidad de obtener el máximo beneficio de las fuerzas de adhesión físico-mecánicas o químicas.

Si el líquido adhesivo no moja la superficie del adherente porque su energía superficial es baja, la adhesión

entre el líquido y el adherente será mínima o no la habrá.

Si hay una verdadera humectación de la superficie, no hay fallas en la adhesión. Las fallas se producen en el sólido o en el adhesivo propiamente dicho, pero no en la zona donde el sólido y el adhesivo hacen contacto.

La humectación se mide por el ángulo de contacto que forma la sustancia adhesiva o de enlace sobre el sustrato. Si el adhesivo presenta alta tensión superficial, formará un ángulo de contacto igual o mayor a 90 grados sexagesimales, siendo improbable que un material con estas características tenga la suficiente mojabilidad como para penetrar dentro de los microporos capilares creados por el grabado. A medida que el ángulo de contacto se hace más agudo disminuyendo su viscosidad y su tensión superficial, aumenta la fluidez y el grado de humectación del agente de enlace.

La humectación (in vivo) es óptima cuando la superficie del sustrato es limpia y de alta energía superficial (fenómeno logrado por el acondicionamiento adamantino), el adhesivo es de baja energía superficial y ambos son químicamente compatibles.

El grado de humectación depende de la viscosidad del adhesivo y está directamente relacionado con la fluidez de los agentes monoméricos que integran la fórmula de las resinas de diacrilato o de dimetacrilatos de uretano.

En gran medida, la adhesión depende de la humectación de la superficie.

- a) Cuando el ángulo es 0 grados, el líquido hace contacto completo con la superficie y corre libremente.
- b) Angulo de contacto pequeño en una superficie levemente contaminada.
- c) Mayor ángulo sobre una superficie contaminada con una película absorbida.
- d) Angulo de contacto grande formado porque el sólido, que tiene energía superficial baja, se moja poco.

ANGULO DE CONTACTO

El grado del ángulo de contacto entre el adhesivo y el adherente determina la medida en que el adhesivo mejorará la superficie del adherente.

El ángulo de contacto es el formado por el adhesivo con el adherente en su interfase. Como se establecen en forma diferente, las fuerzas de adhesión tienen más resistencia que las fuerzas cohesivas que unen entre sí las moléculas del adhesivo.

Angulo de avance es el que se forma cuando el líquido avanza sobre una superficie sólida, seca y limpia.

Angulo de retroceso es el que se forma cuando el líquido retrocede de una superficie previamente mojada, Por tanto cuanto menor sea el ángulo de contacto, mejor cubrirá el adhesivo las irregularidades de la superficie del adherente.

Además, la viscosidad y la tensión superficial del mismo influyen sobre la medida en que se llenan estas irregularidades.

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

Por lo tanto para que exista una buena adhesión de estos dos sólidos se utilizan líquidos que fluyan por las rugosidades, proporcionando mayor contraste en la superficie de los sólidos.

COMPATIBILIDAD

La compatibilidad química se obtiene cuando el adhesivo es de baja energía superficial y el sustrato de alta energía superficial, haciendo que las fuerzas intermoleculares entre adhesivo y sustrato sean menores que las fuerzas cohesivas entre las dos sustancias.

Esta compatibilidad es positiva cuando no es interrumpida por humedad o agua de precipitación o partículas contaminadas.

Para que estas condiciones se cumplan, se debe aplicar un agente de enlace que por atracción molecular y fenómenos de capilaridad, penetren dentro de los poros adamantinos y que por efectos geométricos y reológicos produzcan la unión o traba micromecánica con el tejido.

C A P I T U L O I I I

ESTRUCTURA DENTAL

Es importante analizar los sustratos biológicos de los órganos dentarios, para poder comprender más a fondo el mecanismo de adhesión en cada uno de estos casos, así como también comprender el porque se da la sensibilidad en algunos casos.

La composición de estas estructuras, esmalte, dentina y pulpa, nos permitirá conocer más a fondo el porque del éxito y/o el fracaso de la restauración y cementación cuando se usan adhesivos dentinarios.

ESTRUCTURA DEL ESMALTE

El esmalte está constituido en un 96% de mineral y un 4% de material orgánico y agua.

El contenido inorgánico del esmalte es la hidroxiapatita un fosfato de calcio cristalino. La susceptibilidad de estos cristales al ser disueltos por ácidos, provee la base química para la instauración de la caries dental y también permite la adhesión de materiales restauradores. El esmalte es bastante duro, se necesita una capa subyacente de dentina más elástica, para mantener su integridad. El espesor adamantino varía desde un máximo de 2.5mm. en las superficies de trabajo activo, hasta el

espesor del borde de una pluma en cervical, lo que influye en el color.

La estructura básica se ha llamado prisma, bastón o varilla. Estos dos últimos términos son los más adecuados, pues se ha visto que la unidad básica no posee la geometría regular de un prisma, sino que es esencialmente una masa muy densa de cristales de apatita con diversas orientaciones.

El esmalte carente de varillas se ubica en las 30 um. más externas del esmalte en todos los dientes primarios y en el tercio gingival de los dientes permanentes. Las varillas de cada hilera corren perpendicularmente al diente con una ligera inclinación hacia las cúspides a medida que se dirigen a la superficie externa. Cerca del extremo cuspídeo corren más verticales, en tanto que en el tercio cervical se disponen principalmente horizontales, sólo unas pequeñas se inclinan apicalmente. Esta disposición es importante porque el esmalte se fractura entre hileras adyacentes y debe ser tomada en cuenta en el momento de diseñar la cavidad y escoger el material restaurador.

ESTRUCTURAS HISTOLOGICAS

En el esmalte se presentan las siguientes estructuras: Estrías de Retzius, Bandas de Hunter-Schereger, esmalte nudoso (no siempre), penachos y laminillas del esmalte, También varía con la edad en cuanto a color, permeabilidad y

naturaleza de la capa superficial; La permeabilidad disminuye al disminuir los poros. En los dientes erupcionados, la cutícula; la primaria y la capa superficial de cristalitas se pierde rápidamente por abrasión atricción y erosión..

La capa superficial contiene más material orgánico que la parte media del esmalte. El agente acondicionador de esmalte, remueve la película orgánica y graba perfectamente la superficie por lo tanto, el acondicionamiento con ácido varía según la constitución del esmalte.

Se debe tener en cuenta que en los dientes deciduos se necesita un mayor tiempo de grabado ácido para obtener adhesión adecuada, debido a que el esmalte superficial carece de bastones.

Se puede encontrar tejidos dentarios ricos en carbonatos o en magnesio, y no tanto en hidroxapatita. Este esmalte será más fácil de atacar por el ácido y se podría producir una franca erosión. Otros elementos presentes, tienden a estimular la mineralización y a incrementar la capacidad metabólica del fluór, tales como el vanadio, titanio o el molibdeno, para así bajar la disolución del núcleo del prisma. Por esta complejidad en la ubicación de los elementos, los patrones de grabado ácido son varios, dependiendo estos, de la zona más atacada por el desmineralizante. Lo mismo sucede en el proceso de la caries

que parece consistir en una desmineralización difusa, que afecta los cristales de todas las regiones del esmalte, aunque se observan a menudo patrones de disolución preferencial. La formación de caries difiere del grabado ácido en que es un proceso más dinámico, que implica fases de desmineralización y remineralización.

ESTRUCTURA DE LA DENTINA Y PULPA

La dentina y la pulpa son embriológica, histológica y funcionalmente, el mismo tejido. La dentina madura, está químicamente compuesta por alrededor de 70% de material inorgánico, 20%-30% de material orgánico y 13%-20% de agua en peso.

El material inorgánico es hidroxapatita, y el orgánico, colágeno tipo I. Alrededor del 50%-60% de la fase mineral, se halla dentro del colágeno. La adhesión de materiales restauradores puede hacerse a la fase orgánica o a la inorgánica. Por su diferente composición respecto al esmalte, exige un tratamiento diferente en el momento de la restauración.

Existen varias clases de dentina, según el momento de su formación.

DENTINA PRIMARIA

Forma la mayor parte del diente y delimita la cámara

pulpar de los dientes ya formados, por lo que a veces se llama dentina circunpulpar. Su capa externa es menos mineralizada que el resto de la dentina.

DENTINA SECUNDARIA

Se pensaba que sólo se formaba como respuesta a estímulos funcionales, pero se ha demostrado su presencia también en dientes que aún no han erupcionado. Representa la aposición continua pero más lenta, después de haberse terminado la formación de la raíz.

DENTINA TERCIARIA

Llamada también reactiva o reparativa, se produce como reacción a estímulos irritativos, como caries o procesos dentales restauradores agresivos. A diferencia de las otras dos, que se producen a lo largo del límite pulpodentinario, esta se produce por los odontoblastos directamente afectados. La calidad y cantidad se relaciona con la intensidad y duración del estímulo.

SEGUN SU UBICACION SE TIENE:

Pre dentina; Capa de 25-30mm de espesor que rodea la porción más interna (pulpa) de la dentina y es la raíz de la dentina no mineralizada.

Dentina Peritubular; Está compuesta por un anillo hipermineralizado de dentina.

Está en un 9% más mineralizada que la intertubular y posee una matriz orgánica en la cuál hay muy pocas fibras colágenas. Su formación es un proceso continuo que puede acelerarse por estímulos ambientales, ocasionando una reducción progresiva de tamaño en la luz tubular y a veces oblitera a los túbulos; a esta dentina se le conoce cómo dentina esclerótica.

Dentina Intertubular; Localizada entre la peritubular, constituye el mayor componente de la dentina.

Dentina Interglobular; Se presenta como zona de dentina hipomineralizada que persiste dentro de la dentina inmadura.

LA PULPA

Es el tejido conectivo laxo, que mantiene produce y repara la dentina, además de tener función sensitiva. En ella se distinguen 4 zonas.

- 1- Zona odontoblástica en la periferia pulpar.
- 2- Zona acelular (capa basal de Well) por debajo de los odontoblastos, la cuál es muy visible en la pulpa coronaria.
- 3- Zona celular, donde la densidad celular es muy alta.
- 4- Corazón o zona central, dondê hay vasos y nervios.

Las células principales de la pulpa son: odontoblastos, fibroblastos, células mesenquimatosas, indiferenciadas y sacrófagos.

Sólo recientemente se han reconocido vasos linfáticos

en la pulpa. Al igual que en las vénulas, los vasos linfáticos más pequeños concluyen, en última instancia, en uno o dos vasos mayores.

C A P I T U L O I V

MECANISMO DE ADHESION FISICO Y QUIMICO

Toda restauración dental, ya sea de plástico o de metal está compuesta de átomos. Las reacciones físicas o químicas de los átomos determinan la eficacia del material.

Por ello, conviene hacer una revisión de la teoría atómica a este respecto para tener un conocimiento básico.

La primera pregunta, que surge es saber como se mantienen juntos los átomos. Por supuesto, hay atracción entre las moléculas de un gas.

Cuando el vapor de agua se condensa para formar un líquido, se libera energía en forma de calor. Aunque las moléculas también se difunden en estado líquido, su atracción mutua es mayor y se necesita energía para separarlas.

Cómo se sabe, si la energía del líquido disminuye lo suficiente debido a la reducción de temperatura se produce una segunda transformación y el líquido se transforma en sólido, es decir, se congela.

Puesto que se requiere energía para que se produzca la transformación del estado sólido al estado líquido, se puede llegar a la conclusión de que la atracción entre los átomos o moléculas en estado sólido es mayor que en estado líquido o gaseoso. Si esto no fuera cierto se separarían

fácilmente, el metal se deformaría con rapidez y se gasificaría a bajas temperaturas.

Sobre la base de esta breve revisión de la teoría de los cambios de estado se estudiarían algunos aspectos de la atracción atómica o molecular.

UNIONES INTERATOMICAS

Las uniones de enlaces interatómicas se clasifican en uniones primarias y secundarias. Las uniones primarias son de naturaleza química, en tanto que las segundas se caracterizan por corresponder a fuerzas físicas. Las uniones atómicas primarias son de diferentes tipos iónicas, covalentes y metálicas.

UNIONES IONICAS

Estas son de tipo químico simple, provenientes de cargas positivas y negativas.

UNIONES COVALENTES

En muchos compuestos químicos se comparten electrones de dos valencias. El electrón univalente de cada átomo es compartido con el de otro átomo con que se combinan y las capas se tornan estables. Una unión covalente muy importante es la que se produce en muchos compuestos orgánicos.

Esta combinación es importante para comprender la es-

estructura molecular de las resinas sintéticas dentales y sus reacciones de polimerización.

UNION METALICA

Es el tercer tipo de unión primaria, sabemos que una de las características más importantes de un metal es su capacidad para conducir el calor y la electricidad. Esta conducción de energía se debe a la movilidad de los llamados electrones libres existentes en el metal. El átomo metálico cede fácilmente electrones de la capa externa, dejando el equilibrio de los electrones ligado al núcleo, formando así un ión positivo.

Los electrones de valencia libre se mueven por la red espacial del metal y forman lo que a veces se describe como "nube o gas" de electrones. Estas nubes de electrones y los iones positivos proporcionan las fuerzas de atracción que mantienen unidos los átomos metálicos.

FUERZAS DE VAN DER WAALS

Hay, por supuesto, atracción entre átomos y moléculas que no son primariamente de naturaleza química. De no ser así resultaría difícil imaginar la existencia de líquidos, y particularmente de sólidos rígidos, que no tuvieran unión química.

Este tipo de unión se conoce como unión secundaria o fuerzas de Van Der Waals. Se puede decir que esta unión más

débil es de naturaleza física y no química y estas fuerzas interatómicas son bastante débiles, pero existen.

Un ejemplo de estas, fuerzas es el puente de hidrógeno; cuando la molécula de agua se une a otras moléculas de agua, la parte del hidrógeno (positiva) de una molécula es atraído hacia la parte del oxígeno (negativo) de la molécula vecina y se establecen las fuerzas intermoleculares de Van Der Waals.

La polaridad de esta naturaleza es importante en las reacciones intermoleculares de muchos compuestos orgánicos particularmente en la absorción de agua que hacen las resinas sintéticas dentales.

DISTANCIA INTERATOMICA

Aparte del tipo de estructura del estado sólido, hay un factor limitativo que impide que los átomos o moléculas se acerquen demasiado entre sí, la distancia entre el centro de un átomo y la de su vecino está limitada al diámetro de los átomos integrantes. Aunque el átomo se considera por conveniencia como una partícula aislada con límites y volumen, si los átomos se acercan demasiado, son repelidos mutuamente por sus cargas eléctricas. Por otro lado, las fuerzas de atracción tienden a mantener juntos los átomos, la posición en la cual estas fuerzas de repulsión y atracción se igualan en magnitud es la posición normal o de equilibrio de los átomos.

Según el razonamiento anterior, las fuerzas de atracción aumentan a medida que disminuye el espacio interatómico, está es la distancia interatómica en equilibrio, como ya se dijo y representa la distancia entre los centros, de los átomos.

Esta fuerza es la FUERZA DE UNION entre los dos átomos.

ENERGIA DE UNION

Según las leyes de la física la energía se mide por dimensiones de fuerzas, distancia y tiempo.

ENERGIA TERMICA

Proviene de la energía cinética de los átomos o moléculas a una temperatura determinada.

A mayor temperatura, mayor será la amplitud y en conveniencia, mayor será la energía cinética o interna.

De ello se deduce también que la distancia interatómica aumenta igual que la energía interna. El efecto principal es, por supuesto, la expansión conocida como EXPANSION TERMICA. Si la temperatura se sigue elevando, aumentará la distancia interatómica, y por último se producirá un cambio de estado. El sólido se transformará en líquido, y el líquido finalmente hervirá y se transformará en gas. En otras palabras para sustancias con estructuras atómicas o moléculas similares, su coeficiente lineal de expansión térmica tenderá a ser inversamente proporcional a sus temperaturas de fusión.

ESTRUCTURA CRISTALINA

Se han considerado únicamente dos átomos o moléculas, es obvio que los materiales dentales se componen de millones de estas unidades: ¿Cómo se disponen estas unidades, por ejemplo en un sólido? Por supuesto, los átomos están unidos por fuerzas primarias o secundarias. En estado sólido, se combinan de manera que aseguran un mínimo de energía interna.

Sin embargo, en estado sólido no sólo se aparean, si no que todos los iones de hidrógeno de carga positiva atraen a todos los iones negativos; en consecuencia, forman una estructura de espacios regulares que se conocen como RED ESPACIAL O CRISTALINA.

Se puede definir la red espacial como toda disposición de átomos en el espacio donde cada átomo está situado en forma similar a cualquier otro átomo.

Las redes espaciales son producto de uniones primarias, secundarias o metálicas.

ESTRUCTURA NO CRISTALINA

En estado sólido hay otras estructuras además de las cristalinas. Las ceras que utiliza el odontólogo, por ejemplo; se solidifican como sustancias AMORFAS, lo que significa que las moléculas se distribuyen al azar. En estos casos, hay tendencia a la disposición regular. Es una ley natural que toda sustancia debe alcanzar el estado de

equilibrio para que la energía interna sea mínima. Este estado supone que las moléculas deben estar lo más cerca posible con un patrón regular en los sólidos o en los líquidos.

Las disposiciones estructurales de los sólidos no cristalinos no tienen energías internas tan bajas como las disposiciones cristalinas, incluso las de los mismos átomos y moléculas su temperatura de fusión no es definida, si no que se ablandan gradualmente a medida que se eleva la temperatura y se endurecen gradualmente a medida que se enfrían.

Entrando ya de lleno a lo que es la unión adhesiva y las diferentes uniones entre estructura dental y materiales dentales; podremos hablar de que la adhesión es el fenómeno por el cual dos superficies se mantienen unidas por fuerzas interfásicas, estas fuerzas pueden ser de origen químico (adhesión específica o verdadera) o físico-mecánica (unión o traba micromecánica y macromecánica).

La primera ya mencionada adhesión química o verdadera tienen poca significación en la retención de los sistemas resinosos al esmalte, siendo la unión o traba micromecánica la más efectiva como medio de fijación de las resinas.

UNION MECANICA

Por supuesto, la fuerte adhesión de dos sustancias pueden llevarse a cabo por UNION o RETENCION MECANICA,

más que por atracción molecular. Esta retención estructural puede ser macroscópica, como sucede con los tornillos, los pernos o los socavadores. También puede comprender mecanismos más sutiles, como la penetración del adhesivo en irregularidades microscópicas o submicroscópicas, como en las grietas y poros en la superficie del sustrato.

Un adhesivo líquido fluído o semiviscoso es el más adecuado para este procedimiento, ya que penetra fácilmente en las irregularidades de la superficie. Al endurecerse, la gran cantidad de proyecciones del adhesivo que penetra en la superficie del adherente proporciona un punto de apoyo para la retención o la adhesión mecánica.

Este mecanismo ha sido utilizado durante mucho tiempo en odontología al no contar con materiales de restauración y cementos que actúen como verdaderos adhesivos.

De esta forma la técnica de grabado ácido constituye un ejemplo de cómo puede mejorarse la adhesión y el sellado marginal entre un material restaurador y la estructura dental.

La unión micromecánica se puede lograr por efectos geométricos o reológicos. Los primeros se obtienen por microporos o microsuros de retención que en distintas direcciones espaciales, proporciona el acondicionamiento adamantino. Los segundos se consiguen cuando un material cambia de estado, así las resinas de enlace que se

introducen en el esmalte en estado líquido, al polimerizar y transformarse en sólidos resinosos, generan una contracción que permite la traba micromecánica, por la adaptación, efecto contráctil y de rozamiento sobre las paredes de los microporos.

Para que estos fenómenos se originen es necesario que la superficie el sustrato (esmalte), sea humectable, limpia y de alta energía superficial.

C A P I T U L O V

TIPOS DE ADHESION

Cómo es casi imposible lograr adhesión entre dos partes sólidas en condiciones normales, se hace indispensable la utilización de un líquido entre ellas. 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.

Utilización de los Agentes de Unión y Compatibilidad de la Resina.

ESMALTE-RESINA

La utilización de los agentes de unión aumentará la adherencia de los composites al esmalte grabado. Existen algunos composites derivados de resina 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 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.

UNION DENTINA-RESINA

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.

EFFECTOS DEL BARRILLO DENTINARIO SOBRE LA UNION A DENTINA

Cuando se trabaja sobre dentina con los instrumentos rotatorios se forma una textura especial en la superficie que se denomina barrillo dentinario o Smearlayer. Este barrillo dentinario ocasiona el cierre de los túbulos dentinarios producido 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 Durelon) durante 15 segundos y posterior lavado. El ácido fosfórico al 35% 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 (Ketac-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 Bfondlite), 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 fluido dentinal.

4.- El barrillo dentinario protege al tejido pulpar de una invasión bacteriana, al bloquear mecánicamente los túbulos odontoblásticos que conducen a la pulpa. Algunos estudios concluyen que las bacterias también pueden vivir en el barrillo dentinario. Por un éster 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 y del sistema que se vaya a usar. Los sistemas que se unen al calcio dan mejores resultados si se colocan sobre el barrillo dentinario.

MECANISMO DE FIJACION DE LOS SISTEMAS DE UNION FOSFORADO

A muchos investigadores les interesa desvelar el mecanismo por el cuál los ésteres fosfato, como Schtchbond 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 unión a la superficie y por la inhibición que ejerce el aire, evita que reaccionen los dobles enlaces 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.

CONTRACCION DE POLIMERIZACION Y UNION A DENTINA.

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

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 cuál puede reducirse es utilizando la técnica de obturación por incrementos.

RETENCIONES MECANICAS Y UNION A DENTINA

Cuando en una preparación no queda esmalte para hacer el grabado ácido el hacer retenciones mecánicas en el margen gingival refuerza la unión dentino-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.

UNION RESINA-RESINA

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.

UNION RESINA-RESINA (INMEDIATA)

Esto es cuando 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, está capa no ha polimerizado por la presencia del oxígeno.

En ella se encuentra los dobles enlaces libres que reaccionarán con el composite de la capa siguiente.

Está unión es más efectiva cuando es mínimo el tiempo 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.

UNION RESINA-RESINA (RETARDADA)

Es común que una restauración de resina presente deterioros en la superficie sin tener cambios en sus capas más 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 cuál 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.

UNION DE RESTAURACIONES INDIRECTAS DE RESINA (INLAYS Y CORONAS)

Estás 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 éstas. 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 cadena de polímeros y el agente de unión penetre 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.

UNION METAL-RESINA

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 a una superficie grabada a la que puede adherirse la resina.

De estas, la más común y la que tiene mayor potencia de unión es el grabado electroácido. 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 ácida, 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.

UNION PORCELANA-RESINA

En esta unión existen dos tipos la micromecánica y la química. En la micromecánica la porcelana es micrograbada con un ácido (derivados 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 acoplamiento (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 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 28 días.

El agente de adhesión SCOTCHPRIME con ULTRAFINE mostró mayor resistencia que los demás a un día y 28 días, PORCELAIN REPAIR LIQUID mostró una fijación alta pero a los

28 días esta decreció. En este estudio se demostró que las fallas son de adhesión. Cabe hacer notar que las reparaciones por fracturas porcelanizada usando resina compuesta, se deben a cargas oclusales de la masticación.

C A P I T U L O VI

ADHESIVOS

Los componentes de los adhesivos que se aplican en dentina y esmalte deben ser mínimos, así como debe ir indicado el orden claramente, de los mismos para evitar confusión en la aplicación,

ADHESIVOS

El desarrolló de una adhesión química fuerte es una necesidad y que de confiabilidad de uso en dentina sin causar irritaciones pulpares. Según informes, indican que los sistemas de unión a dentina no reducen significativamente la extensión de la microfiltración.

En superficie de esmalte, se ha demostrado ser más vulnerable a microfiltraciones que cuando los márgenes se encuentran en dentina.

Existen 3 categorías en las que se dividen los adhesivos dentales. En la categoría I se encuentran los adhesivos que muestran resistencia de unión. De los cuáles está el Scotchbond Dual Cure; el Dentin Adhesit (Vivadent Inc.) y Gluma (Miles Inc.).

Los adhesivos de la categoría II se basan en el trabajo de Bowens con oxalatos férricos y aluminio. Mostrando resistencia de unión al corte.

Estos muestran mejoría importante con respecto a los de la categoría anterior en resistencia y humectabilidad.

El producto comercial derivado de los esfuerzos de Bowens, es Tenure (Dent-Mat Cor), seguido por el adhesivo Mirage Bond (Chameleon Dental),. Dentro de está categoría está también el adhesivo XR Bond (Kerr/Sibron Corp.).

Los adhesivos de la categoría III han producido valores de resistencia de unión, se encuentran dentro de está categoría el adhesivo Superbond (Sun Medical), Scotchbond 2 (3M), y All Bond (Bisco Dental).

Está categorización se ajusta de acuerdo con la cronología química con la que fueron apareciendo y con la resistenccia de unión al corte, así como también por pruebas realizadas con microscopia electrónica de transmisión (TEM) y microscopia electrónica de exploración (SEM) como características visibles que contribuyeron a está clasificación.

SCOTCHBOND CUAL CURE

En un estudio realizado se mostró que este adhesivo reduce la resistencia de unión al corte cuando es sometido a ciclos de temperatura, esto es frío y calor. Se demostró también que muestra fallas adhesivas en la interfase adhesivo-lodo dentinario, en el análisis de SEM (Microscopia Electrónica de Exploración). Revela grados de porosidad en la superficie adhesiva y dentro del diente.

DENTIN ADHESIT

Contiene un monómero sólido de isocianato prereaccionado de dimetacrilato de uretano, suspendido en solvente de cloruro de metilano a una concentración del 20%.

Esta sustancia se adhiere a la dentina por enlace químico covalente entre sus grupos isocianato y los grupos hidroxilo de la hidroxiapatita (presentes en dentina y esmalte). Se fija a las irregularidades de la dentina, pero tiene efectos adversos sobre la pulpa y la unión al esmalte grabado es débil.

GLUMA

Presenta tres componentes; limpiador de dentina, adhesivo de la dentina y el adhesivo de resina. El primer componente es una solución de ácido etilendiamino tetraacético (EDTA), que va a actuar removiendo la capa pigmentaria o de desechos. El compuesto de la dentina contiene gluteraldehído y 2-HEMA, en aplicaciones sucesivas. El primero está creado para que actúe en el colágeno de la dentina y HEMA es un agente primario que ayuda a licuar los adhesivos de la resina, por medio de la copolimerización de uniones de carbono, HEMA, y la resina compuesta.

Este adhesivo ha sido revisado en la literatura desde 1984 con un resultado impresionante; además de que muestra una técnica de aplicación simple y segura.

TENURE

El sistema Tenure es una modificación del sistema descrito por Bowens y Cobbs. Ha sido producido en varias formas desde su presentación, pero químicamente ha permanecido sin cambios.

El Tenure original estaba formado de un acondicionador de dentina que contiene 3.5% de ALOX (oxalato de aluminio) y ácido nítrico de 2.5%. Contenía dos polvos: el polvo A era un comonomero de superficie activa (NPG-GMA) y el polvo B era un agente acoplante (PMDM). La porción líquida era acetona, la cuál actuaba como un disolvente para los polvos y tendía a deshidratar la superficie dentinal. La resina de adhesión contiene Bis-GMA. El ácido nítrico elimina residuos pigmentarios o de la capa de desechos. El oxalato de aluminio es un material no sintetizable crado para precipitarse en los túbulos dentinarios como el oxalato de calcio. El NTG-GMA y el PMDM actúan como promotores de la adhesión que unen a la dentina. El curado a través de la luz para polimerizar la resina unifica a las sustancias adhesivas.

Este adhesivo presenta dos componentes que se aplican en la dentina, por lo que muestra una técnica simplificada de uso. El tiempo para la colocación es de aproximadamente 1 minuto con 30 segundos, además no se necesita polimerizar antes de la colocación de la restauración indirecta.

Sin embargo, Smith y Cols, y Eakle y Nakamoto, reportan que Tenure muestra considerable microfiltación.

MIRAGE BOND

El producto comercial Mirage Bond parte I tiene un acondicionador que es ácido nítrico de 2.5% más NPG (N-Fenilglicidina) de 5% en solución acuosa, lo cuál graba el esmalte y acondiciona la dentina simultáneamente. La parte II contiene un producto de reacción que es PMDM más hidroxietil metacrilato en acetona. El ácido fósforico y el ácido nítrico al 2.5% son eficaces para obtener sellado entre resina y esmalte. Este adhesivo muestra una fuerte resistencia de unión al corte en comparación con otros adhesivos como el Scotchbond II y el Scotchbond Dual Cure, como se demostró en un estudio en el que almacenaron estos tres adhesivos durante un mes y que tuvo una resistencia de unión muy aceptable. Además no se vió afectado cuando se sometió a ciclos de temperatura.

La capa de lodo dentinario es removida completamente por este adhesivo, mediante su acondicionador. Los túbulos dentinarios son agrandados por la aplicación del ácido nítrico, que remueve algo de la matriz dentinal peritubular. La resina adhesiva se coloca completamente en aplicaciones subsecuentes. Esta resina adhesiva hace que la matriz dentinal sea más hidrofílica en su superficie, facilitando la unión.

El Mirage Bond penetra en la zona de descalcificación, creando una zona desmineralizada con refuerzo de la resina (llamada zona híbrida). La resina al penetrar en los túbulos, humedece la matriz dentinal peritubular.

La falla de este adhesivo puede ser la resistencia de la resina.

El Mirage Bond Plus tiene los mismos componentes que este adhesivo; más adhesivo más un sellante opcional, no muestra espesor de película, ya que no es necesario polimerizar antes de colocar la restauración. Se colocan únicamente dos componentes en la dentina (más un sellante opcional). Se considera adecuado su uso en restauraciones indirectas en las que se necesite donar espesor de película.

XR BOND

Para el tratamiento de esmalte se puede usar cualquier marca de ácido fosfórico al 35% o 40%. Para el tratamiento de la dentina se aplica el primer, que contiene (3.75% de éster dimetacrilato fosforado, 50% de alcohol etílico). El XR Bond (adhesivo) contiene 10% de éster dimetacrilato fosforado, dimetacrilato de uretano, dimetacrilato alifático.

El total de componentes aplicados a esmalte y dentina son tres, aplicándose dos sobre dentina. Este adhesivo modifica la capa de barrillo dentinario.

Se debe polimerizar antes colocar la restauración, por

lo cuál no es recomendable para restauraciones indirectas como las carillas de porcelana, ya que esto crearía espesor de película. Sin embargo, en estudios realizados, muestra mejor sellado marginal que otros adhesivos como el Tenure.

SCOTCHBOND II

El Scotchbond II tiene un primer dentinal que es una solución acuosa de ácido maleico al 2.5% y un monómero de metacrilato hidrofílico (HEMA) al 58%. Esto se aplica sobre la dentina.

El adhesivo es HEMA al 37.5% y Bis-GMA al 62.5% hidrofóbico, un fotoiniciador, y un modificador de viscosidad (5% de peso). Aplicados simultáneamente en esmalte y dentina.

Presenta un total de tres componentes aplicados a esmalte y dentina, siendo dos para la dentina. Modifica la capa de barrillo dentinario.

Se debe polimerizar antes de colocar la restauración si se busca lograr unión dentinaria, por lo que está contraindicado en restauraciones indirectas, ya que se obtendrá una película dura y un tanto gruesa, poniendo en riesgo el ajuste de la restauración.

En un estudio para evaluar microfiltración de carillas de porcelana, Scotchbond II, no inhibió eficazmente la microfiltración, y demostró fallas adhesivas de la interfase Primer-Adhesivo (falla cohesiva). Además de que el primer

ácido es caústico para el tejido mucoso. Sin embargo, muestra mejor resistencia que el Scotchbond Dual Cure.

Una de las principales atracciones de Scotchbond II es su simplicidad de uso.

ALL BOND

Está disponible en dos formas: un grabador de esmalte de ácido fosfórico al 32%, un acondicionador dentinal que contiene un compuesto de hidroxietil metacrilato, un primer A, que está formado de N (p-tolil) Glicineglycidyl metacrilato en acetona, el primer B, está formado de Bifenil dimetacrilato en acetona y un adhesivo de resina sin relleno que contiene un monómero hidrofílico. La segunda forma del sistema se deriva de un sistema de unión descrito por Kamka. Se compone de un acondicionador de ácido fosfórico de 10% tanto para esmalte como para dentina, el primer A, primer B, y el adhesivo de resina sin relleno. Llamado sistema All--Etch.

Se aplican tres componentes en dentina y esmalte aplicandose dos en dentina. Modifica el barrillo dentinario. No se debe polimerizar antes de colocar la restauración si es directa, si no lo es entonces si se polimeriza antes, porque no da espesor de película. El único inconveniente es que presenta muchos componentes que puedan crear confusión. La adhesividad a la dentina en presencia de humedad muestra ventajas y aumento en la fuerza de unión al corte, razón por

lo cuál lo hace preferible en relación a otros sistemas adhesivos.

CLERFIL NEW BOND.

Simultáneamente son tratados dentina y esmalte. Se aplica cualquier ácido grabador que contenga de 35% a 40% de ácido fósforico. Posteriormente se aplica el bonding; agente universal y catalizador. El universal contiene: metacrilato y monómero de éster.

La ventaja principal de este adhesivo es que tiene pocos componentes, ya que son dos. Además de que elimina por completo la capa de barrillo dentinario.

Este adhesivo no requiere que se polimerice antes de la cementación total, por lo que no da espesor de película a las restauraciones indirectas, además del corto tiempo de aplicación.

CLEARFIL PHOTO BOND

El esmalte y la dentina son tratados simultáneamente. El Kerchant es de 40% de ácido fosfórico. Contiene también como el anterior un catalizador y un universal. Conteniendo el universal (DEPT), fenilsulfinato de sodio y etanol. Y el catalizador contiene; 10-metacryloyloxy-decyldihidrogenfosfato, Bis-GMA, NPGDMA, HEMA, BPO, FOTOINICIADOR.

Presentan las mismas características y ventajas que el anterior.

GLUMA 3-STEP

Esmalte y dentina son tratados simultáneamente. Se aplica acondicionador No.1 y 2 (1.6% de ácido oxálico, 2.6% de nitrato de aluminio, 2.7% de glicerina y agua). El primer contiene 5% de glutaraldehído, 35% de HEMA y agua. El procedimiento opcional es la aplicación del sellador (resina Bis-GMA sin relleno).

Presenta dos componentes usados en dentina y esmalte más un sellante opcional. Elimina totalmente la capa de desechos. No requiere polimerizarse antes de la cementación final, por lo que no da espesor de película.

PERTAC UNIVERSAL BOND 3

El tratamiento a esmalte es por la aplicación del Etching Gel (33% de ácido fosfórico). El tratamiento a la dentina es por la aplicación del material bonding (ácido metacrilato carboxílico).

Los componentes usados para dentina y esmalte son dos. Modifica el barrillo dentinario. Sólo se polimeriza cuando la restauración es directa, de lo contrario, no hay necesidad de hacerlo. Es de fácil uso.

SYNTAC

El esmalte puede ser tratado con cualquier marca de ácido grabador (35-40% de ácido fosfórico). El tratamiento a la dentina es por medio del primer, que contiene dimetacrilato alifático, acetona y agua. El adhesivo contiene dimetacrilato, 5% de glutaraldehído y agua. Más el paso opcional con la aplicación Helio-Bond (Resina Bis-

GMA sin relleno, TEG-DMA). Elimina parcialmente la capa de barrillo dentinario se polimeriza antes de la cementación final si la restauración es directa, si es indirecta no se polimeriza antes. Presenta poco espesor de película, adecuado para restauraciones indirectas. Es de fácil y rápida aplicación.

Una de las consideraciones más importantes para las restauraciones indirectas como se dijo anteriormente, es que los adhesivos donen espesor de película. De los adhesivos mencionados anteriormente los que cumplen con este cometido son: All Bond, Gluma 3-Step, Mirage Bond Plus y Tenure. Otros como Pertac Universal Bond, Syntac, Clearfil New Bond y Clearfil Photo Bond, también son efectivos.

CONCLUSION

La técnica de cementación y restauración por adhesión es relativamente nueva, el campo de investigación es muy grande, los resultados hasta el momento han tenido éxito, sin embargo sólo con el paso del tiempo, nos daremos cuenta cuál es su eficacia real y su verdadera expectativa de vida.

El Odontólogo debe tener en cuenta los principios enunciados. Su conocimiento, así como el de los materiales y la estructura dentaria con los que trabaja le permiten desarrollar técnicas sobre bases racionales. Podrán así obtener óptimos resultados en lo que respecta al mantenimiento de las restauraciones en funcionamiento así como la eliminación en grado significativo del problema de la filtración marginal y de la infección o reinfección del tejido dentario.

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

BIBLIOGRAFIA.

LA CIENCIA DE LOS MATERIALES DENTALES.

Phillips, Ralph

7a. Edición, 1970, México, D.F.

Ed. Interamericana.

ODONTOLOGIA PREVENTIVA EN ACCION

Katz, S. McDonald

1a. Edición.

Ed. Panamericana.

OPERATORIA DENTAL

Barrancos Money Julio

Ed. Médica Panamericana, S.A.

1981- Buenos Aires Argentina.

REVISTA: PRACTICA ODONTOLOGICA

Volumen 16, Número 2

Febrero 1995.

pp. 18-23