

79
2ej.



UNIVERSIDAD NACIONAL AUTONOMA
DE MEXICO

FACULTAD DE ODONTOLOGIA

RESINAS FOTOCURABLES

T E S I S

Que para obtener el Título de:

CIRUJANO DENTISTA

P r e s e n t a :

Ma. del Carmen Esquivel Said



MEXICO, D. F.

1992

TESIS CON
FALLA DE ORIGEN



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 está protegido por la Ley Federal del Derecho de Autor (LFDA) de los Estados Unidos Mexicanos (México).

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

I N D I C E

I n t r o d u c c i ó n .

Capítulo I.
Historia de las Resinas..... 1 - 6

Capítulo II.
Resinas Compuestas..... 7 - 19

Capítulo III.
Resinas de Fotocurado.....20 - 25

Capítulo IV.
Resinas Compuestas para Posteriores.....26 - 45

Capítulo V.
Adhesión y grabado Acido.....46 - 60

Capítulo VI.
Algunos Estudios Recientes Realizados sobre Adhesión..61 - 67

C o n c l u s i o n e s68 - 70

B i b l i o g r a f í a .

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

La introducción de los composites fotopolimerizables supuso una importante mejoría tanto en la estabilidad del color, como en la resistencia al desgaste.

A comienzos de la década de los 70's se introdujo el primer procedimiento de fotopolimerización en resinas compuestas polimerizables con luz ultravioleta. Aunque en este caso el mecanismo sigue consistiendo en la generación de radicales libres, en vez de utilizar una fuente de energía química, los nuevos sistemas emplean energía fotónica procedentes de lámparas de luz ultravioleta o de halógeno.

La acción de la luz en sus longitudes de ondas largas sobre un éter fotosensible constituyen la base de las primeras resinas activadas por la luz.

Las observaciones clínicas a largo plazo sobre materiales fotopolimerizables han demostrado que tienen una mayor estabilidad del color y que resisten más fácilmente la pérdida de contorno cuando se colocan en zonas que han de soportar tensiones.

CAPITULO I

HISTORIA DE LAS RESINAS

El nombre genérico de plásticos, corresponde a un grupo de sustancias naturales o sintéticas que provienen de la gran diversidad de la química del carbono o coloides orgánicos que dentro - del grupo, podemos decir que vivimos en la era del plástico y - que han sustituido en gran parte a los metales.

En Odontología, los plásticos sintéticos tienen gran utilidad y diferentes aplicaciones entre otras: bases para dentaduras arti-ficiales, aparatos de ortodoncia y ortopedia, placas para prostodoncia y cirugía, placas protectoras, carillas estéticas en coronas y puentes, prótesis removibles, materiales de obturación en operatoria, etc.

Los plásticos fueron utilizados como adhesivos desde su apari-ción, pero su uso no generalizó hasta fines de la década de 1940 cuando se introdujeron las resinas epóxicas como materiales mi-llagrosos, es decir, fácilmente aplicables y capaces de hacer -- uniones entre superficies similares o distintas que pudieran soportar una tonelada o más por pulgada'.

Los requerimientos de la industria aeroespacial en cuanto a las uniones de alta resistencia metal con metal, metal con plásticos, rápidamente produjeron una moderna tecnología basada en la di-versidad de nuevas resinas.

Esta tecnología se reforzó con el desarrollo paralelo de laminados de vidrio y metal con fibras o resinas compuestas.

A mediados de la década de 1950, los investigadores comenzaron a vislumbrar la posibilidad de que ciertos aspectos de la creciente tecnología adhesiva podría transferirse a dentina y esmalte para hacer factible una nueva forma de Odontología.

La tecnología de estos materiales ha tenido su verdadero origen en el trabajo realizado por R. L. Bowyer, miembro de la Asociación Dental Americana de Oficina Nacional de Normas.

A fines de la década de los 50's, se desarrolló la clase especial de materiales dentales que actualmente se conoce como diacrilatos aromáticos y cuando tienen cargas, hay resinas compuestas y combinadas.

El diacrilato principal utilizado en la tecnología de materiales dentales se basa en la resina epóxica de empleo más común.

Las resinas fueron investigadas desde el punto de vista Odontológico durante la década de los 60's, para determinar fundamentalmente su posible uso como ortodóntico.

La única desventaja aparente de dicha resina, es la falta de capacidad para conseguir tiempos de curado clínicamente prácticos sin calor externo.

Los diacrilatos de estructura similar investigados por Bove, superaron el problema al tiempo que preservaban la mayoría de las excelentes propiedades de la fórmula de la resina epóxica.

A principios de 1960, cuando los adhesivos tisulares de cianocrilato fueron usados por primera vez para el sellado de los puntos y fisuras en desarrollo por investigadores de los Estados Unidos y Japón.

Tal vez en esa época o antes, ya se elaboraban restauraciones de acrílico con una técnica de grabado ácido, de la reparación de los ángulos incisales fracturados.

En 1960, aumentó el interés en la Odontología adhesiva, las fuerzas convenientes de adhesión logradas en condiciones óptimas, llevaron a los investigadores a buscar mejores condiciones de restauraciones en anteriores, aún cuando las técnicas adhesivas eran inadecuadas.

En algunos procedimientos adhesivos, algunos investigadores siguen prefiriendo los antiguos materiales acrílicos para obturación, y los cementos policarbexilatos en lugar de resinas compuestas.

Las resinas compuestas y los sistemas de resinas sin carga, continúan siendo materiales de elección para la mayoría de los investigadores, en gran parte en las aplicaciones adhesivas.

En su trabajo original sobre ángulos incisales fracturados, Laswell y colaboradores en 1971, observaron la técnica adhesiva que era también útil para el tratamiento de los defectos del esmalte.

El operador sólo tiene que usar un ácido y limitar el tallado del esmalte, siempre y cuando sea posible. En 1955, Michael

Buonocure, publicó un método simple para incrementar la adhesión de los materiales de obturación, acrílicos a la superficie del esmalte y publicó que cuando el esmalte era tratado con un ácido y luego lavado con agua, se formaban microporosidades en la superficie del esmalte.

El grupo de plásticos o polímeros se pueden clasificar en cuatro formas diferentes:

- 1) Por su origen.
- 2) Por su aparición cronológica.
- 3) Por su comportamiento al calor.
- 4) Por su tipo de reacción que experimentan los plásticos, durante el proceso de polimerización.

Clasificación de acuerdo con el origen.

Naturales. Plásticos o Resinas de origen natural.

La mayoría son productos de exudado de troncos de ciertas plantas, tales como el ámbar, colofonia, gomalaca, copal, sandaraca, damnara, etc.

Sintéticos. Resinas Sintéticas.

Han desplazado en su uso a las naturales según el tipo de polimerización o formación de cadenas. Se clasifican en aquellas en las cuales la polimerización viene acompañada de formación de productos secundarios, se denomina de condensación. Un segundo tipo produce cadenas por adición o suma de moléculas.

Resinas sintéticas de policondensación. Las más usadas son las de fenoplásticas, aminoplásticas, gliceroftálicas y superpoliamidas.

El grupo de fenoplásticas es la reacción de fenol + formol=fenol formaldehído por Baekeland, con el nombre de Bakelita.

Dentro del grupo de aminoplásticos, la melamina utilizada en aislantes y fabricación de discos fonográficos.

Resinas gliceroftálicas: tienen su principal aplicación en barnices y esmaltes al horno para automóviles.

Superpoliamidas: se destaca el nylon, principal representante de las superpoliamidas, muchas de estas resinas se han empleado en la elaboración de aparatos y dentaduras, pero sin éxito.

Clasificación por su uso cronológico.

El plástico sintético más antiguo fue el celuloide (1870), seguido por Bakelita (1908) y la acetil celulosa (1908).

Clasificación por su comportamiento al calor.

Las resinas termoplásticas: se presentan en estado de polvo o --perlas: se ablandan o plastifican con el calor; estado en el cual pueden ser moldeadas con presión, para luego enfriarlas. En este proceso no se experimentan cambios químicos.

Resinas termoestables: éstas requieren para la polimerización de agentes químicos tales como iniciadores y activadores. Cuando requieren de calor como activador se le denomina termocurables.

Clasificación por su tipo de reacción con respecto a los plásticos

Cuando el activador empleado es de tipo químico, estas polimerizan en frío al medio ambiente y reciben el nombre de resina.

De autopolimerización. Durante el proceso de polimerización se suceden cambios químicos, los requisitos ideales de un polímero o plástico para uso dental sería de la siguiente forma:

- No debe ser tóxico e irritante
- Traslucidez y transparencia.

- Capacidad de poder darle color.
- Estabilidad de color.
- Estabilidad dimensional. No debe de haber cambios de volumen: contracción o distorción.
- Propiedades físicas y mecánicas adecuadas para su uso en boga.
- Debe de ser impermeable en los fluidos orales y no tomar mal - olor o aspecto desagradable.
- Insolubilidad en el medio oral.
- No debe poseer olor o sabor.
- Baja densidad.
- Su temperatura de ablandamiento térmico debe estar por encima de la temperatura de los alimentos o bebidas que ingiere el paciente.
- En caso de ruptura, debe poder repararse fácilmente.
- La fabricación de aparatos y su manipulación no debe exigir equipos complicados.

CAPITULO II

RESINAS COMPUESTAS

Con los grandes avances logrados en la moderna tecnología de polímeros sintéticos, de altas propiedades físicas y mecánicas, se vislumbra en un futuro cercano su aplicación como material restaurador efectivo.

Las fórmulas de resinas compuestas poseen 3 componentes fundamentales:

- A) La matriz orgánica de Resinas,
- B) El Refuerzo inorgánico.
- C) El puente de unión entre las fracciones orgánica-inorgánica

Matriz orgánica.

La molécula de Bowen para su resina compuesta es de naturaleza híbrida acrílica-epóxica, en donde los grupos reactivos epóxicos (oxiranos) terminales se reemplazan por grupos metacrílicos, molécula conocida como BIS-GMA.

Esta molécula de acuerdo con Braden posee características notables:

1. El núcleo de Bisfenol A. Este núcleo químico se encuentra presente en plásticos de alta resistencia, tales como los policarbonatos y polisulfonas, polímeros termoplásticos, así como entermoestables, tales como las epóxicas.
2. Grupos terminales metacrílicos, los cuales pueden ser polimerizables por los métodos anotados de peróxido de benzoilo con iniciador y los grupos activadores.

3. Los grupos hidroxílicos. Estos grupos inducen la unión por el hidrógeno constituyéndose en un material de alta viscosidad.

Las ventajas en el uso de este tipo de monómeros es la siguiente:

- La contracción de polimerización es mucho menor que la experimentada por las resinas de metacrilato de metilo, ya que la molécula híbrida del grupo acrílico es sólo una pequeña parte de la gran molécula.
- No es volátil.
- La reacción exotérmica de polimerización es baja.
- El tamaño de la molécula y su poca movilidad disminuye la posibilidad de penetración en los túbulos dentinales, siendo así menos irritante.
- Este copolímero es mucho más resistente, y de mejores propiedades físicas que los correspondientes a las resinas acrílicas, siendo de naturaleza termoestable, la alta viscosidad del monómero requiere la formulación de un diluyente, cual es el glicol dimetacrilato.

El Refuerzo

La fase inorgánica adicionada a la matriz de polímeros permitirá en alta concentración aumentar las características de resistencia compresiva, tensión, aumento de la dureza y resistencia a la abrasión, disminución del coeficiente de expansión térmica, así como la de la contracción volumétrica de polimerización.

De acuerdo con los sistemas de resinas, el refuerzo inorgánico puede oscilar entre un 50% hasta un 48%. Dentro de los materiales

usados como refuerzo, podemos mencionar: cuarzo fundido-vidrio - de aluminio-silicatos de litio y aluminio-fluoruros de Ca-Vidrio de estroncio-vidrio de Zn.

Características del refuerzo.

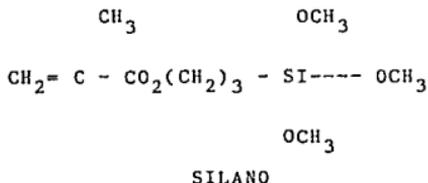
Forma de partícula: en general se usan diferentes tamaños de partículas, aún cuando algunos sistemas comerciales utilizan partículas muy finas como las de macropartícula y otros tamaños grandes o híbridas en cuanto a tamaños de partículas.

En el caso de que se requiera radio-opacidad, se adiciona vidrio de bario F, o estroncio lantano.

Agente de Unión: para que una sustancia utilizada como refuerzo actúe como tal, es necesario que dicho refuerzo tenga unión química a la sustancia a la cual va a reforzar.

Para facilitar la unión entre dos fases completamente diferentes, químicamente, la orgánica o de polímeros y el refuerzo inorgánico se utilizan los agentes de unión. Esta unión debe ser fuerte, de lo contrario, se producirá el desprendimiento de las partículas de vidrio y la penetración de humedad en la interface.

El agente de unión más efectivo y de uso actual, es el metacril-oxi-propil-trimetoxi-silano.



Los dobles enlaces de esta molécula permiten fácil unión a los monómeros metaacrílicos, mientras las fracciones si reaccionan -

con el grupo inorgánico de refuerzo constituyéndose así en un -- verdadero puente de unión. En la práctica, dicho agente de unión es pintado en las partículas de vidrio.

Como se puede deducir de la siguiente tabla, las mejoras logradas para las resinas compuestas son realmente significativas tanto -- por el refuerzo como por la molécula misma, que de acuerdo con -- Phillips, el peso molecular de Bis-Gma es 512, comparativamente con la molécula de metacrilato de metilo cuyo peso es solo 100.

PROPIEDADES FISICAS Y MECANICAS DE MATERIALES ESTETICOS
UTILIZADOS EN OPERATORIA

Propiedad	Silicatos	Resinas acrílicas	Resina compuesta
Resist.compresiva (MPa)	186-207	71.7	210-290
Resistencia tensional	13	22.8	35-55
Módulo elástico	25000	2.340	8.000-16000
Dureza 'Knoop)	65	16-20	50-55
Coef.expansión térmica	7.6	80-90	26-40
Concent. de polimerización	-	5.2%	1.2%
Solub. en agua mg?cm ³	3.5	0.23	0.01-0.06

Biocompatibilidad de las resinas compuestas.

Las resinas acrílicas poseen un potencial irritante sobre el complejo dentino pulpar, como parte integrante de la molécula BIS-GMA molécula híbrida acrílico-epóxica se debe tener en cuenta, el requerimiento de proteger la dentina expuesta mediante el uso de un cemento o base intermedia.

La desadaptación y pérdida de sellado entre el material restaurador y las paredes dentarias permitiendo el fenómeno de percolación marginal con entrada constante de microorganismos, fluidos,

restos alimenticios, etc., es quizás el de mayor significado en el proceso de irritación y alteración de la normalidad dentinopulpar, de acuerdo con Brannstrom, en los espacios creados entre el material obturante y paredes dentarias, se alojan y multiplican millones de microorganismos, se acumulan productos tóxicos provenientes de dichas bacterias y de la descomposición de restos alimenticios.

Los estudios microbiológicos demuestran la presencia de anaerobios gran positivos y gran negativos, cocos, etc., que fácilmente pueden ingresar a lo largo de los túbulos dentinales hacia las capas profundas.

Brannstrom puntualizó cómo los cortes histológicos a través de dientes con restauraciones desadaptadas, muestran una capa abundante de bacterias y microorganismos por debajo de la restauración. En caso de presencia de dentina reparativa, es digno de anotar como el cierre o bloqueo de los canalículos dentinales no permiten el ingreso de las colonias de microorganismos. La presencia de estos microorganismos, en otras palabras, la infección presente, es el factor más decisivo en la irritación pulpar.

Por otra parte, los estudios citotóxicos de Wennberg y colaboradores, es decir, la colocación de muestras del material dentro de un cultivo de células vivas, ha demostrado relativa biocompatibilidad de las resinas compuestas, es decir, la no presentación de muerte celular o escasa inhibición en su crecimiento celular.

En el estudio de Wennberg se investiga la reacción dentino - pulpar, al colocar restauraciones en resinas compuestas en contacto

directo con dentina recién cortada en preparaciones cavitarias - realizadas en dientes de mono.

Se realizó el estudio con dos clases de resinas compuestas: una de polimerización química adaptic. La segunda de fotocurado fotofil y un tercer material óxido de Zinc-eugenol como testigo. Los resultados son los siguientes:

REACCION PULPAR A TRES MATERIALES DE OBTURACION

Días	Material	No. de dientes	Dentina remanente mm.	Ninguna	Reacción ligera	Pular moderada
	Control de la preparación	24	0.47	23	1	-
7	Adaptic.	8	0.51	7	1	-
	Fotofil	16	0.61	3	13	-
	ZnO Eugenol	5	0.73	4	1	-
78	Adaptic	11	0.71	7	4	-
	Fotofil	14	0.54	3	6	5
	ZnO Eugenol	6	0.76	6	-	-

Clasificación

De acuerdo con la teoría previamente expuesta, una resina compuesta por 3 fases:

- Fase orgánica. Es decir, el grupo de polímeros.
- Fase de unión. Que es responsable de la integración entre la fase orgánica e inorgánica.
- Fase inorgánica. Material de refuerzo generalmente vidrio.

La clasificación de las resinas compuestas pueden hacerse de varias formas:

Por la época de aparición, la cual indica, además, los avances respectivos particularmente en las clases de refuerzos utilizados o los tipos de comonomeros. De acuerdo con esta clasificación tenemos en este momento cinco generaciones de resinas compuestas.

Clasificación Cronológica.

Primera Generación

Las primeras resinas compuestas aparecidas en el comercio se caracterizaron por una fase orgánica compuesta por BIS-GMA (fórmula de Bowen) y un refuerzo en forma de esferas y prismas de vidrio en un porcentaje del 70%.

Este refuerzo de tamaño de partícula grande: macropartícula de 8-10 micrones.

En la actualidad no contamos con productos comerciales de esta generación: consiste de 3 m. de polimerización química y adaptic de Johnson & Johnson. También de polimerización química, fueron exponentes de esta generación.

Segunda Generación.

La fase orgánica o de polímeros se aumenta al 50% y al 60%. El porcentaje de refuerzo de vidrio decrece en forma proporcional. Es la generación de las resinas de micropartícula.

Esponentes de esta generación son:

Isopast	(Vivadent)	Polimerización química	(Q)
Silar	(3m.)	Polimerización	(Q)
Silux	(3m.)	Fotocurado	(F)
Helio-progress		Vivadent	(F)

Tercera Generación.

Corresponde a la de los híbridos, en donde se involucran en la fase inorgánica diferentes tamaños de partícula micro y partícula pequeña. Son exponentes de esta generación:

Miradapt	- Johnson & Johnson	(Q)
Prisma-Fil	- L.D. Caulk	(Q)
Valux	- 3M. Co. Fotocurado	(F)
Estilux H	- Kulzer	(F)

Cuarta generación.

Corresponde al grupo de resinas compuestas más novedosas, las cuales vienen con alto porcentaje de refuerzo inorgánico con base en vidrio cerámico y vidrio metálico. Son resinas compuestas para posteriores: Herculite (ker), P-30 (3M), Heliomolar (Vivadent), P-50 (3M). Estilux posterior - Kulzer, Ful-Fil (Cau lk).

Quinta Generación.

Resinas compuestas para posteriores. Técnica indirecta procesada con calor y presión, o combinaciones con luz, calor, presión, etc.

Clasificación cronológica:

Primera generación : Macropartícula
Segunda generación : Micropartícula
Tercera generación : Partículas híbridas.
Cuarta generación : Refuerzo cerámico
Quinta generación : Técnica indirecta

Una segunda forma de clasificar las resinas compuestas puede ser la forma en que se efectúa su polimerización.

- I. Resinas compuestas por iniciadores y activadores químicos polimerización química.
- II. Resinas compuestas que requieren energía radiante: luz ultravioleta, o luz visible: resinas de fotocurado.

Una tercera forma de clasificación sería el de su composición polimérica:

Resinas compuesta de BIS-GMA
Resinas compuestas de BIS-GMA Modificadas
Resinas compuestas de uretanos-diacrilatos.

Los diferentes elementos de refuerzo en las resinas compuestas ha variado, es decir, ha disminuido su tamaño. Por ejemplo, La micropartícula característica de la fórmula de la primera generación está compuesta fundamentalmente de cuarzo, vidrio boro-silicatos o cerámicos. Los tamaños de la partícula oscilaron -- inicialmente entre 1 a 100 micrones. Actualmente como partícula de distribución matemática se tiene un rango entre los 5 micrones.

Micropartícula

Se obtiene por hidrólisis y precipitación; inicialmente estas micropartículas tuvieron un tamaño promedio de 0.04 micrones. Actualmente se utilizan tamaños ligeramente mayores de 0.05 a 0.1 micrones. De todas formas de dispersión coloidal no visible al ojo humano.

Puesto que el uso de estas micropartículas coloidales al ser -- adicionadas en forma directa a la mezcla líquida de monómeros, los torna extremadamente viscosos y difícil de manipular, se ha ideado formas diferentes de realizarlo sin comprometer las propiedades físicas. En seguida se muestran diferentes tamaños formas y distribución de partículas:

Resinas compuestas híbridas.

La matriz orgánica de resinas se refuerza con la incorporación de partículas de material inorgánico de diferente tamaño.

Esta técnica se ha impulsado dentro de los productos de la primera generación, como Adaptic y Conase. Es por esto, que las resinas de la primera generación han desaparecido. La mezcla de diferentes tamaños de partículas mejora considerablemente la tersura superficial y la capacidad de pulimiento, problema inherente a las primeras fórmulas de macropartícula. No se podían pulirse, ocasionando superficies rugosas aptas para el anclaje de pigmentos y de placa; al producirse la abrasión de la matriz de resina las partículas de vidrio afloraban a la superficie -- creando una irregularidad de gran magnitud.

Como representante del grupo híbrido se pueden mencionar:

Tamaño promedio de partícula

10 micrones	Adaptic a partir de 1980
10 micrones	Concise a partir de 1980
10 micrones	Aurafil
10 micrones	Estilux (post)
10 micrones	Ful-fil
10 micrones	Miradapt
3 micrones	P-10 y P-30. Vytol
3 micrones	Comand U.F.

Micro-partícula	
Heterogéneas-partículas Prepolimerizadas	
Productos comerciales	
Isopast	Durafill
Phasea-fill	Heliosit
Silar	Silux
Superfil	Lite
Ventajas:	Alto grado de pulimiento Buena estética Conserva tersura
Desventajas:	Radiolúcidas Sensibles a la técnica Algunos problemas en propiedades óptimas y físicas

RESINAS COMPUESTAS-ESTUDIO COMPARATIVO

Resinas compuestas primera generación. Macro-partícula
Ventajas:
Propiedades ópticas. Buenas propiedades físico-mecánicas
Posible radio-opacidad
Desventajas:
Imposibilidad de pulimento
Rugosidad superficial
Acumulación de placa y pigmentos

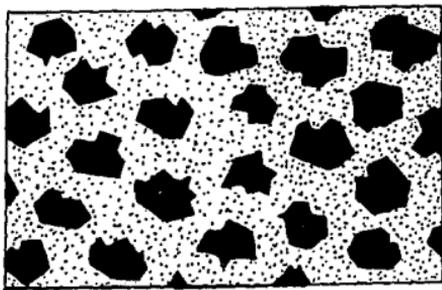
Resinas Compuestas híbridas
Buenas propiedades ópticas
Buenas propiedades físicas
Resistencia a la abrasión.
Cualidades de morfología-su perficie.
Desventajas:
Características de pulimento y morfología superficial inferior comparadas con las <u>mi</u> <u>cro</u> -partículas.

Mecanismo de abrasión

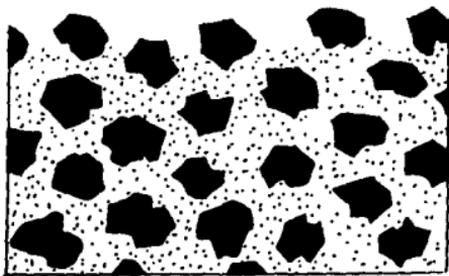
En el momento este tipo de resina de micropartícula heterogénea en partículas prepolimerizadas es la más popular. Las otras dos formulaciones aún no están comercializadas.

A continuación las principales fórmulas de resinas compuestas, nombre comerciales, fabricantes, tipo de polimerización, tipo de refuerzo, etc.

Existen, además en el comercio, fórmulas especiales para ortodoncia, con el fin de anclar los diferentes aditamentos directamente al esmalte dentario.



Mecanismo de abrasión



RESINAS COMPUESTAS. PRODUCTOS COMERCIALES

NOMBRE	FABRICANTE	CLASIFICACION	RADIO- OPACIDAD	TIPO DE POLIMERIZACION
ADAPTIC	JOHNSON & JOHNSON	HIBRIDO	NO	QUIMICA
AURAFIL	JOHNSON & JOHNSON	HIBRIDO	SI	LUZ VISIBLE
BRILLIANT	COLTENE	HIBRIDO	SI	LUZ VISIBLE + CALOR
COMMAND	SYBRON KERR	MACRO	SI	LUZ VISIBLE
COMMAND U.F.	SYBRON KERR	HIBRIDO	SI	LUZ VISIBLE
CLEARFIL	KURARY CO.	MACRO	-	QUIMICA
CONCISE	3M CO.	HIBRIDO	NO	QUIMICA
CERVIDENT	S.S. WHITE	MACRO	SI	QUIMICA
CERTAIN	JOHNSON & JOHNSON	MACRO	NO	LUZ VISIBLE
DISTALITE	JOHNSON & JOHNSON	MICRO	-	LUZ VISIBLE
DURAFIL	KULZER	MICRO	NO	LUZ VISIBLE
ESTILUX	KULZER	HIBRIDO	SI	LUZ VISIBLE
FINESSE	L.D. CAULK	MICRO	NO	QUIMICA
FULL-FILL	L.D. CAULK	HIBRIDO	SI	LUZ VISIBLE
HELIO-PROGRESS	VIVADENT	MICRO	NO	LUZ VISIBLE
HELIOSIT	VIVADENT	MICRO	NO	LUZ VISIBLE
HELIOMOLAR	VIVADENT	MICRO	SI	LUZ VISIBLE
HERCULITE-XR	KERR-SYBRON	HIBRIDO	SI	LUZ VISIBLE
ISOPAST	VIVADENT	MICRO	NO	QUIMICA
ISOMOLAR	VIVADENT	MICRO	NO	QUIMICA
LILE	PHASE-ALLOY INC.	MICRO	NO	LUZ VISIBLBLE
MIRADAPT	JOHNSON & JOHNSON	HIBRIDO	ALGO	QUIMICA
MIRATHON	DENT-MAT	HIBRIDO	SI	QUIMICA
MARATON	DENT-MAT	HIBRIDO	SI	LUZ VISIBLE
MULTIFIL-VS	KULZER	HIBRIDO	SI	LUZ VISIBLE
OCCLUSIN	COE LAB.	HIBRIDO	SI	LUZ VISIBLE
PRISMA FINE	L.D. CAULK	MICRO	NO	LUZ VISIBLE
PRISMA FIL	L.D. CAULK	HIBRIDO	SI	LUZ VISIBLE
PRISMA AP.H.	CAULK	HIBRIDO	SI	LUZ VISIBLE
PIOFILE	S.S. WHITE	MACRO	SI	QUIMICA
P-10	3M. CO.	HIBRIDO	NO	QUIMICA
P-30	3M. CO.	HIBRIDO	SI	LUZ VISIBLE
P-50	3M. CO.	HIBRIDO	SI	LUZ VISIBLE
PHASEA FILL	PHASE ALLOY	MICRO	NO	QUIMICA
REMBRANDT	DENT-MAT	MICRO	NO	LUZ VISIBLE
SINTERFIL	TELEDYNE-GETZ	HIBRIDO	SI	LUZ VISIBLE
SILAR	3M. CO.	MICRO	NO	QUIMICA
SILUX	3M. CO.	MICRO	NO	LUZ VISIBLE
SILUX PLUS	3M. CO.	HIBRIDO	SI	LUZ VISIBLE
SIMULATE	SYBRON-KERR	MACRO	SI	QUIMICA
SUPERFIL	BOSWORTH	MICRO	NO	QUIMICA
SINILE	KERR	MACRO	NO	QUIMICA
ULTRABOND	DENT-MAT	HIBRIDO	SI	QUIMICA
ULTRABOND	DENT-MAT	HIBRIDO	SI	LUZ VISIBLE
VALUX	3M. CO.	HIBRIDO	SI	LUZ VISIBLE
VISTO FIL	ESPE-PREMIER	HIBRIDO	NO	LUZ VISIBLE

CAPITULO III

RESINAS DE FOTOCURADO

En el capítulo anterior, mencionamos los diferentes tipo de polimerización:

- a) Por medio de agentes químicos, utilizando un iniciador y un activador.
- b) Polímeros de termocurado. Emplean un iniciador químico y un activador de tipo físico: el calor. El principio fundamental descrito previamente se basa en la formación de radicales libres induciendo la apertura de dobles o triples enlaces, efecto logrado por el iniciador activado.
- c) Polimerización de energía radiante.

Hace más de 15 años surgió la primera técnica de polimerización por energía radiante, utilizando una fuente productora de rayos ultravioletas.

En este caso, la inducción de formación de radicales libres se logra mediante la energía de luz ultravioleta con una longitud de onda de 360 nanómetros, actuando como activador sobre un agente iniciador, incorporado en la resina: benzoinmetil-éter. Ante el efecto de la energía radiante U.V. se parte la molécula creando radiales libres exitantes, que inducirán a la apertura de dobles enlaces y formación de cadenas.

El sistema de fotocurado, causó un gran impacto dentro de la profesión, pues su principal ventaja radica en la facilidad de elaborar grandes reconstrucciones sin apremio de tiempo, con la posibilidad de selección y combinación de colores para lograr -

el efecto estético deseado, además de lograrse un grado de polimerización mayor.

Uno de los primeros productos comerciales fue la lámpara de U.V. de polimerización Nuva-lite de la casa L.D. Caulk, la resina -- compuesta Nuva-Fil y su sellante de foseatas y fisuras Nuva-Seal. Al poco tiempo de su uso se produjeron algunas publicaciones en relación con los posibles efectos patógenos de la radiación ultravioleta.

Al respecto, el consejo de materiales dentales de la Asociación Dental Americana, hace una publicación acerca de la radiación ultravioleta y su aplicación en Odontología. En este reporte, se mencionan los diferentes tipos de emisión de rayos ultravioletas, clasificados de acuerdo a su longitud de onda.

Tipos de onda

Radiación U.V. onda corta, longitud de onda entre 200 y 290 nanómetros.

Clasificados como Rayos U.V.C. (corta)

Esta es una radiación germicida que debido a su posee capacidad ionizante.

Por consiguiente produce muerte celular atacando el DNA de la célula, componente de los rayos solares. Es filtrada en gran parte por las capas atmosféricas por el ozono y la presencia de vapor de agua. Puede causar además, eritema y conjuntivitis. Es un radiante que debe evitarse.

Radiación U.V. Onda Media. Longitud de Onda entre 290 a 320 nanómetros.

Rayos U.V. B.(Onda media). Componente dentro de la radiación solar, así como las anteriores tiene efecto ionizante, y al igual, produce desprogramación celular por ionización sobre el DNA/RNA. Produce quemaduras y formación de ampollas sobre la piel, arrugas, queratosis y cáncer de piel. Irrita la conjuntiva, produciendo conjuntivitis, tiene como el anterior efecto acumulativo y tiempo de latencia.

Radiación U.V. Onda larga. Longitud de onda entre 320 y 400 nanómetros.

Rayos U.V.A. (onda larga).

Esta radiación llega en gran cantidad dentro de la radiación solar. Causa el denominado bronceado de la piel, es relativamente inocua. Causa, sin embargo, en determinados paciente exacerbación viral. Se contraindica el uso en pacientes albinos, pacientes medicados con drogas de efecto fototóxico.

Contraindicados en pacientes con lupus eritematoso sistémico, xeroderma pigmentoso.

Posteriormente la publicación de Birdsell et al., confirma los hallazgos anteriormente anotados (1977) por la cual cae en desuso y es retirado este sistema comercialmente.

Luz ultravioleta.

El sistema de polimerización con luz ultravioleta ha sido reemplazado en forma segura y efectiva con la aparición de unidades

de fotocurado de emisión de luz visible sin componente ultravioleta; las unidades poseen una lámpara halógena con producción de un haz de color azul con una longitud de onda promedio de -- 468 nanómetros. La resina viene incorporada con un agente químico sensible a dicha luz.

Ventajas del fotocurado

- Radiación inocua, pues no posee efecto ionizante sobre las -- células.

- Presentación del material de resina en forma de una sola pasta; al no requerir espatulado, como en las fórmulas de polimerización química no se incorpora aire.

De acuerdo con Leinfelder, teniendo en cuenta la densidad de las resinas compuestas, al espatular los dos componentes de la forma química, es inevitable el atrapamiento de aire, lo cual ocasiona vacíos que pueden oscilar entre 100 y 500 micrones, lo cual, además de debilitar la resistencia del material, lo torna más opaco y más apto a la absorción del agua. El -- aire, además, produce una inhibición de polimerización en las -- capas de resina adyacentes a la burbuja o poro.

- Es espatulado en etapa avanzada, ocasiona disturbio en el proceso de polimerización y disminución en el grado de polimerización disminuyéndose así todas las propiedades físicas y mecánicas. Así pues, se logra más alto grado de polimerización en las resinas de fotocurado.

- La mayor densidad, la ausencia de grandes poros llenos de aire permiten además en la resina de fotocurado una mejor estabilidad del color y resistencia a la abrasión.

Ventajas de manipulación, ya que el operador dispone de todo el tiempo que sea necesario, así como el control efectivo y - el logro del color deseado.

- Las resinas de fotocurado permiten la aplicación por incrementos, la combinación de colores y la aplicación de tintes, con el fin de caracterizar la restauración llegando a la mimetización con los dientes adyacentes en un proceso altamente artístico, razón por la cual se habla hoy en día de una Odontología cosmética.
- Se asegura en el sistema de fotocurado la perfecta polimerización de márgenes delgados, cosa que no sucede en las resinas de polimerización química.
- La contracción de la resina es mínima y controlada.
- La posibilidad de termiando y pulimiento final en una sola -- sesión clínica.

Las diferentes marcas de resina de fotocurado poseen características individuales de acuerdo con el fabricante, como son:

- Peso y tamaño. (portátiles o de mesa)
- Inclusión de medidor de tiempo en segundos automático (cronómetro) graduable o por emisión de sonido.
- Fibra óptica flexible y largo con tubo rígido para la conducción de la luz.
- Longitud de onda entre 459 y 496 nanómetros.
- Profundidad de penetración promedio de 2.5 mm.

Los colores oscuros son más difíciles de polimerizar, por lo tanto, las capas o incrementos deben ser más delgados: 1.0-1.5mm. y polimerización, en capas delgadas.

Las resinas de micropartícula en igual forma deben polimerizarse en capas delgadas, pues ofrecen mayor oposición al paso de la luz.

En el reporte de Blankenaut se analizan siete sistemas de lámpara de fotocurado en relación con la longitud de onda e intensidad. Teniendo en cuenta que los fotoactivadores químicos dentro del cuerpo de la resina requieren de luz en la gama de 468 y 480 nanómetros promedio, las lámparas se han ajustado a dicha gama - que corresponde a luz azul 424-291 nm. o a la franja verde 491-575 nm. Las unidades poseen picos de longitud de onda en los límites azul-verde.

Hay 3 lámparas Command, Visar y Heliomat. Poseen picos de longitud de onda más cercanos al verde.

Las demás se mencionan en orden decreciente de 460-480 nm.

1. Comand
2. Heliomat
3. Visar
4. Prisma-Lite
5. Elipar visio
6. Kulzer-translux
7. Visar II

CAPITULO IV

RESINAS COMPUESTAS PARA POSTERIORES

De acuerdo con Vanherle, Lambrechts y Braem, los requerimientos de un material plástico ideal para ser usado en restauraciones para posteriores son:

- Propiedades de biocompatibilidad.
- Poseer resistencia a la abrasión y desgaste, en forma comparativa al demostrado por las amalgamas de plata.
- Mantener la forma y función.
- Poseer características de sencillez en el proceso de manipulación, condensación y acabado.
- Logro de buena adaptación marginal, sellado y conservación -- de los márgenes
- Ser radiopaco, es decir, permitir el control radiográfico
- Capacidad estética
- Coeficiente de expansión térmica adecuado y compatible al del tejido dentario.
- Baja contracción de polimerización

Biocompatibilidad.

Propiedad fundamental que debe poseer todo material para uso -- biológico. Los biomateriales de uso en restauración no deben -- ser tóxicos o irritantes, ni poseer características de potencial alérgico o cancerígeno. Los materiales restauradores de resina compuesta, poseen efecto irritante en el complejo dentino-pul-- par, es por esta razón que se hace necesaria la protección den-- tinal mediante el uso de una base intermedia protectora, pre--

NO Hay

Hoja

No. 27.

ferencialmente del tipo de hidróxido de calcio, no degradable o por ionómero de vidrio Liner.

Propiedades físicas y mecánicas.

Del estudio comparativo de la resistencia compresiva, tensional y módulo elástico entre los diferentes polímeros, amalgama y tejido dentario, podemos deducir:

- Las resinas acrílicas poseen los valores más bajos tanto en resistencia compresiva tensional y módulo elástico.
- Las resinas compuestas de micro-partícula son superiores a los polímeros de resinas acrílicas; en resistencia compresiva triplican y aún cuadruplican el valor. El módulo elástico como indicativo de rigidez, valor que debe ser particularmente alto para evitar la deformación es dos veces más alto en las resinas de micro-partícula comparativamente con los acrílicos.
- Las resinas compuestas de macro-partícula son superiores en dichas propiedades a las acrílicas y a las resinas compuestas de micro-partícula.
- Las resinas compuestas del tipo híbrido superan en todo a cualquier de las fórmulas de resinas compuestas. Particularmente su modo elástico es 2 a 3 veces más alto que el de las resinas de macro-partícula y casi 10 veces más alto que el de sus correspondientes acrílicas.
- Es de particular interés los valores comparativos similares entre una resina compuesta híbrida y los valores calculados para una amalgama de tipo convencional, que ha demostrado efectividad en restauraciones para posteriores.

PROPIEDADES FISICAS COMPARATIVAS

Material	Resistencia tensional MPa	Resistencia compresiva MPa	Modulo elast. MPa
R. acrílicas	22.8	71.7	2.340
R. Compuestas (macro)	35-55	210-290	8.000-16.000
R. Compuesta (micro)	30-40	255-330	3.200-5400
R. Comp. (híbridas)	52-67	310-384	13.790-24.000
Amalgama (prismática)	54.7	318	21.100
Dentina	52	297	18.500

Abrasión.

Las consideraciones en cuanto a grado de desgaste por abrasión muestran, superioridad en los híbridos al compararse con las demás fórmulas de resinas compuestas. En algunas circunstancias se pueden comparar con valores similares a las de las amalgamas en aquellas restauraciones conservativas de pequeña extensión. Sin embargo, en restauraciones de gran tamaño y en la zona molar, el desgaste de la resina compuesta es apreciable.

Características de manipulación.

Las características de condensación y terminado final son más dispendiosas y requieren de mayor cuidado, comparativamente con la de las restauraciones en amalgamas. Con los nuevos instrumentos de acabado y pulimento se obtienen buenos resultados, en el terminado de las restauraciones de resinas compuestas.

Adaptación marginal y sellado.

Teniendo en cuenta las posibilidades de grabado ácido del esmalte y el uso de imprimadores, se logra con las resinas compuestas

un excelente sellado marginal muy superior al sellado con amalgamas. Partiendo del principio de restauraciones conservativas, con poca extensión y logrando un control efectivo de la contracción de polimerización se obtienen restauraciones de máxima efectividad clínica.

Radiopacidad.

La mayoría de las fórmulas actuales de resinas compuestas para posteriores, poseen radiopacidad adecuada que permite radiográficamente el control para observar defectos o excesos en las áreas proximales gingivales.

Capacidad estética.

Las resinas compuestas híbridas de fotocurado, presentan colores diferentes que permiten una buena mimetización y estética con el tejido dentario adyacente. Esta propiedad es de gran valor particularmente en restauraciones a nivel de premolares.

Coefficiente de expansión térmica.

El alto contenido de material inorgánico, en formas y tamaños de partícula variada, logra compensar los altos coeficientes de expansión térmica experimentados con las fórmulas convencionales y los de micro-partícula.

Control de contracción de polimerización.

A este respecto, las resinas compuestas híbridas de fotocurado, demuestran bajos valores de contracción de polimerización, particularmente con la técnica de incrementos delgados polimeriza-

dos sucesivamente. No así las de polimerización química, que al ser condensadas en una sola etapa, desarrollan valores de contracción más altos.

El informe científico del doctor John Kanca en 1985, analiza la dureza superficial y la uniformidad de curado de 11 fórmulas de resinas compuesta, mediante el uso del durímetro Barcol, midiendo dicha dureza tanto en la zona superficial como en la capa de fondo con variables de exposición a la luz de fotocurado:

1. 20 segundos a una distancia de cero.
2. 40 segundos a una distancia de cero.
3. 20 segundos a 4 mm. de distancia.
4. 40 segundos a 4 mm. de distancia.

Los resultados obtenidos demuestran claramente la necesidad de incrementos delgados, y proximidad de la punta activa de luz. El tiempo recomendable de exposición a la luz debe ser de 40 segundos.

Indicaciones clínicas de las resinas compuestas para uso en posteriores.

Las indicaciones clínicas de los polímeros de resina compuesta para posteriores son en el momento actual muy precisas y definidas. Bajo ninguna circunstancia deben utilizarse como sustituto generalizado de las amalgamas de plata, y en ningún caso la elaboración de cuadrantes completos, pues teniendo en cuenta que la resistencia a la abrasión y desgaste no ha logrado hasta el presente valores confiables, se presentarán problemas de inoclusión en corto tiempo.

Así, podemos establecer las indicaciones generales:

- Lesiones por caries incipientes, en forma individual.
- Restauraciones a nivel de premolares, preferencialmente.
- Restauraciones para la Clase I y Clase II, conservativas, con un mínimo de extensión y cavidades muy reducidas en sentido vestibulo-lingual.
- Indicadas en dientes temporales
- Restauración de la Clase IV
- Restauración de bordes incisales.

Contraindicaciones:

- Bruxismo.
- Caries rampante.
- Oclusión desfavorable
- Restauraciones múltiples.

RESINAS COMPUESTAS PARA POSTERIORES

Nombre	Fabricante	Tipo de polimerización
Amalux	Pierre Roland Prod.	L
Brilliant	Coltene	Q
Brilliant Luz	Coltene	L
Crearfil Post.	Kuraray	
Destilite	Johnson & Johnson	L
Durafill	Kuizer Co.	
Estilux Post	Kulzer Co.	L
Ful-fil	L.D. Caulk	L
Herculite X.R.	Kerr-Sybron	L
Heliomolar	Vivadent	L
Isomolar	Vivadent	Q
Isosit	Vivadent	Termocurado
Marathon	Den-Mat. Co.	L
Miradapt	Johnson & Johnson	Q
Nimetic dispers	Espe	Q
Oclusin	Coe	L
P-10	3M Co.	Q
P-30	3M Co.	L
P-50	3M. Co.	L
Profile	S.S.White	Q
Scintilux 2	Pierre Roland P.	L
Sinterfil	Teledyne getz.	L
Visio Fil	Espe	L
Visión dispers	Espe	L

Técnica operatoria. Restauración para posteriores.

- Caries incipientes a nivel especial de premolares y en casos - limitados en molares en donde exista el máximo de tejido sano remanente.

- En todos los casos, en donde sea factible conservar la mayor cantidad de esmalte.
- El área de carga masticatoria mínima.
- Una relativa baja susceptibilidad a la caries en el paciente.
- Como restauración temporal o provisional en dientes muy afectados por caries, mientras se realiza el tratamiento endodóntico.
- En casos específicos, en donde se desea el máximo de estética, por ejemplo primeros premolares superiores o inferiores.
- En restauraciones de Clase I, muy limitadas y para ser usada la obturación en resina compuesta en combinación con sellantes de rosetas y fisuras: restauración y preventiva.
- En restauraciones de la Clase II, con mínima destrucción y siempre y cuando la etapa proximal posea la pared gingival por encima del nivel gingival.
- Como material estético, en combinación con amalgamas de amplia extensión vestibular, en cuyo caso la restauración de resina compuesta se utilizará en la zona vestibular, practicando una pequeña caja sobre la amalgama, otorgando así un buen aspecto cosmético.
- El material de resina compuesta debe ser del tipo híbrido de las fórmulas especiales para posteriores y de fotocurado.
- En ningún caso se harán restauraciones múltiples de resinas compuestas para posteriores en todo un cuadrante.

Clase I. Técnica para la preparación cavitaria.

Previo a la preparación de la cavidad, el operador debe hacer -- una evaluación concienzuda de las posibilidades de la utilización de una resina compuesta para posteriores. Seguidamente, se debe - proceder a marcar los puntos de contacto oclusales, producidos - por el antagonista en céntrica. Mediante el uso de un papel de - articular delgado (8-10 micrones de espesor), se marcan y eva--- lúan dichos puntos. La situación ideal será aquella en la cual - las cúspides antagonistas poseen contactos en zonas de esmalte que no queden comprometidas en la preparación cavitaria.

Paso 1.

Marca de contactos inter-oclusales en céntrica y lateralidad.

Paso 2.

Preparación cavitaria de la etapa oclusa. Esta debe tener un mí- nimo de extensión, en sentido vestibular lingual, la preparación oclusal debe tener una anchura que no sobrepase $1/5$ la distancia intercuspídea.

La fresa será una cilíndrica o de pera pequeña, ya sea de carburo o de diamante de grano fino.

La profundidad estará dictaminada por la extensión de tejido cariado en profundidad. Conserve el máximo de esmalte dentario alrededor de la etapa oclusal. Dicho esmalte, aún cuando esté so-- cavado, debe conservarse, siempre y cuando practiquemos la remo- ción completa de la caries.

La resina compuesta por su capacidad resiliente similar a la de - la dentina, puede utilizarse como dentina artificial, en las - - áreas socavadas, actuando así como soporte de dicho esmalte.

Remueva con fresa redonda el tejido dentinal cariado e infectado. Lave profusamente con agua tomizada, seque y nuevamente repita el procedimiento. Remueva solamente el tejido coloreado. - Proceda a colocar una base intermedia protectora, se aconseja el uso de un hidróxido de calcio ácido resistente de las fórmulas no degradables como Life de Kerr, o Reolit de Vivadent. Cuando la profundidad de la cavidad es medianamente normal, es decir, que existe una capa dentinal remanente gruesa, se aconseja el uso de las fórmulas de ionómeros liners.

- Definición del ángulo cavo superficial. Mediante el uso de -- una fresa, en forma de llama, redondee suavemente el ángulo -- cavo.
- Proceda a efectuar el aislamiento del campo operatorio, se recomienda la utilización del dique de goma.
- Efectúe la aplicación de la solución desmineralizante, aplíque la con un pincel o mediante una aguja de jeringa para insulina cargada con el gel ácido.
Aplíquelo exclusivamente en el esmalte, sobre el ángulo cavo - superficial.
- Deje actuar el ácido por un tiempo de 15 segundos.
- Lave profusamente con un chorro atomizado de aire agua por un mínimo de 30 segundos.
- Seque cuidadosamente, asegúrese de la limpieza del aire, éste no debe estar contaminado por aceite o agua, compruebe este - factor, proyectando el chorro de aire sobre la luna de un espejo.

- El esmalte correctamente grabado debe tener una apariencia -- blaucuzca, lechosa y sin brillo.
- Seleccione la fórmula de resina compuesta híbrida para posteriores del tipo de fotocurado del color indicado.
- Mezcla y aplique con un pincel el agente imprimador. Este tapizará en capa delgada todas las paredes cavitarias y ángulo cavo. Proyecte un suave chorro de aire para eliminar excesos. No inunde la cavidad con la solución imprimadora o adhesivo. Proceda a fotocurar por 10 segundos dicha solución imprimadora. Seque suavemente con aire.
- Tome una pequeña cantidad de resina compuesta, mediante el uso de una espátula de teflón. Con el extremo adecuado, condénse-la primero en los ángulos o zonas socavadas. Polimerice por 40 segundos con luz visible de la punta de la lámpara, procurando acercar dicha parte lo más próxima a la resina.
- Prosiga condensando pequeños incrementos laterales y fotopolimerice cada incremento por 40 segundos.
- La última capa se adosa mediante el uso de la espátula de teflón, ligeramente humedecida en el agente imprimador, condense y dé la forma anatómica, fotopolimerice por 40 segundos. - Asegúrese previamente de no dejar excesos sobre la cara oclusal.
- Retire la tela de caucho, interponga una delgada hoja de papel articular, haga cerrar al paciente en céntrica.
- Realice el ajuste de oclusión.
- Pulimento. Si se observan todos los pasos previos de pulimento será mínimo. Utilice las puntas de diamante de grano fino

(15-40 micrones) y discos de óxido de aluminio en donde sea factible su uso.

Clase II. Técnica directa.

- Se deben observar todos los pasos anotados previamente para la preparación de la etapa oclusal (marca de los contactos oclusales).
- Coloque 2 cunas de madera, tanto por vestibular como por lingual, tratando de lograr una ligera separación interdientaria.
- Proceda a preparar la caja proximal.
- Con una fresa cilíndrica delgada 556, adelgace el reborde marginal proximal y proceda a bajar la pared gingival. Esta debe quedar supragingival. Las cuñas permitirán visualizar perfectamente dicha zona. Las paredes vestibular y lingual se preparan ligeramente convergentes hacia oclusal su delimitación vestibular y lingual debe apenas liberar el contacto proximal.
- Una vez terminada la caja proximal, redondee la arista axio-oclusal con fresa redonda o en llama. La arista correspondiente a la pared gingival debe biselarse suavemente. Angulo cavo superficial suavemente redondeado.
- Base intermedia. Aplique un hidróxido de calcio ácido resistente, si es necesario, coloque una segunda base de ionómero para lograr la profundidad adecuada.
- Adapte una banda transparente y contorneada. Su anchura debe coincidir exactamente con la altura gingivo-oclusal. El material de banda debe ser particularmente delgado con el fin de lograr fácilmente el área de contacto. Si se dispone de las -



Cavidad para Clase II en resina

- bandas automatriz transparentes, seleccione la más adecuada.- Estas por su delgadez y transparencia facilitarán el logro de contacto y permitirán el fácil paso de la luz de fotocurado.
- Retire la banda. Proceda al paso de aplicación de la solución ácida en forma de gel. Recuerde, la aplicación debe efectuarse en todas las zonas de esmalte circundante. El campo debe estar perfectamente aislado. Deje actuar el gel ácido 20 segundos.
- Proceda a lavar profusamente 30 segundos como mínimo. Seque cuidadosamente. El esmalte grabado deberá tener el aspecto indicado.
- Aplicación del agente imprimador. Aplíquelo en capa delgada - con pincel, pintando todas las paredes y ángulo cavo superficial. Proyecto un chorro de aire suave. Proceda a fotocurado por 10 segundos. Seque suavemente.

- Colocación de la banda. Retire las cuñas de madera y ubique - las cuñas transparentes reflectivas. Asegure una perfecta --- adaptación de la banda en la zona gingival.
- Condense una pequeña y delgada capa de resina compuesta en la zona gingival, adóselas con el condensador de teflón. Proceda a polimerizar por 40 segundos, dirigiendo la luz a través de la cuna transparente, por bucal y lingual.
- Continúe condensando pequeños incrementos hasta llenar la ca- ja proximal. Cada incremento debe ser polimerizado por 40 se- gundos.

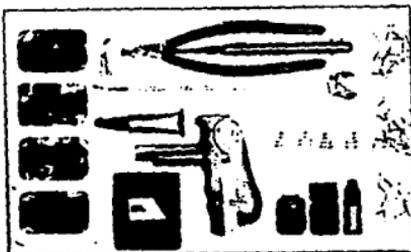
Continúe con la parte oclusal. Dé forma anatómica utilizando las espátulas de teflón.

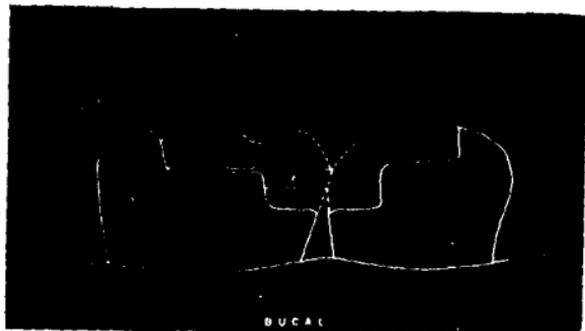
El tiempo requerido para finalizar una restauración de la Cl_g se II será mayor, comparativamente con el requerido para una restauración similar en amalgama.

Terminada la restauración, retire las cuñas y la banda. Efec- túe el control de oclusión.

- Fotopolimerice nuevamente cada superficie por 40". Los instru- mentos para pulimento aparecen en la siguiente figura.
- Cerciórese de haber logrado un buen contacto proximal sin -- escesos. Compruebe con seda dental.

Sistema Caulk pa-
ra posteriores.





Esquema de la
condensación
por incrementos

Condensación por
incrementos. Caja
proximal. Banda -
transparente.
Cuñas reflectivas



Restauración
terminada

Técnica Inlay-Onlay. Resinas 5a. Generación.

Las dificultades que se presentan en la técnica directa con resinas compuestas para posteriores conllevan con frecuencia a defectos en la restauración terminada como son:

- Defectos en la zona gingival de la caja proximal, traducidos en excesos o faltantes.
- Fallas en la unión a nivel gingival.
- Falta de contacto inter-proximal y el consiguiente empaquetamiento de alimentos.
- Inadecuada forma anatómica oclusal.
- Pulimento defectuoso.

Todas estas fallas y dificultades se pueden obviar con éxito utilizando la técnica indirecta.

Restauraciones indirectas para posteriores.

1. Preparación cavitaria. Se recomienda evitar biseles. Todos los ángulos diedros deben redondearse, las terminaciones en donde se necesite protección cuspidea, deben hacerse en chanfer, donde se comparan dos tipos de preparaciones.

Para preparaciones Onlay se debe hacer un desgaste de 1.5 mm. en las cúspides, para dar una adecuada resistencia a la preparación. Si la cúspide no es funcional, el desgaste puede ser de 1 mm.

- La terminación debe ser siempre supragingival, para hacer más fácil al remoción del material cementante.

Las paredes cavitarias deben ser ligeramente divergentes - hacia oclusal, gracias a las cualidades adhesivas del material cementante.

2. Se aplica hidróxido de calcio como protector pulpar en zonas profundas, dejando libre la superficie de dentina de las paredes laterales.
3. Aplicación del material de base, sobre el hidróxido de calcio, se recomienda el uso de ionómeros de vidrio tipo "lining", - con este material se recubre toda la dentina.
4. Una vez endurecido el ionómero de vidrio, se toma la impresión, con una silicona de adición.
5. En el laboratorio se hace el vaciado de la impresión en yeso tipo IV ó V. Se preparan troqueles individuales y modelo de posición.
6. Montaje en el articulador.
7. Elabore la reconstrucción en la resina especial teniendo en cuenta las instrucciones de cada fabricante. Polimerización por calor y presión en cámaras de fotocurado, como el Isosit, luz y calor en la técnica Coltene, luz en la técnica Kulzer. La restauración debe tener óptimas características anatómicas, adecuado espesor y líneas terminales definidas. Perfecto pulimento.
8. Una vez hemos retirado la obturación provisional, debemos limpiar la superficie que va a recibir la obturación, esta limpieza debe hacerse con sustancias llamadas acondicionadores.
9. Llevamos la obturación a posición, hacemos los ajustes necesarios y se repite la operación de pulimento de la obturación. Arene suavemente la superficie interna.

10. La restauración se retira y se limpia con ácido, lavándola - inmediatamente con agua abundante. Limpieza con ultrasonido.
11. La preparación dental se limpia con piedra pomez y se lava - retirando excesos del material.
12. Se aísla el campo operatorio para proceder a la aplicación - del ácido desmineralizante que se colocará en el esmalte del ángulo cavo superficial, se deja actuar por 20 segundos en - esmalte.
13. Lavamos profusamente con agua durante 30 segundos.
14. Secamos la superficie interna de la restauración y la prepa- ración dental, con aire libre de impurezas.
15. Aplicamos agente de unión a la preparación dental y a la ca- ra interna de la restauración.

Cementación.

Se mezcla el material cementante de consistencia bastante fluida, se coloca este material en la cara interna de la restauración, se lleva a esta a posición, se presiona para hacer fluir los excesos del material cementante, se retiran los excesos mediante el uso de un explorador y seda dental en la zona de 1/3 gingival. Se pueden deslizar bandas metálicas extradelgadas. Verifique la adaptación mediante una radiografía coronal.

Cementos recomendados.

Todos del sistema de doble polimerización química y fotocurado:
Dual Vivadent-Porcelite dual de Kerr-Dual de 3M.

RESTAURACIONES PARA POSTERIORES

Cuadro comparativo

Amalgamas	Resinas compuestas
Técnica operatoria conocida	Técnica operatoria muy cuidadosa, dispendiosa.
Bajo costo (relativo)	Costos elevados, aparatología - específica
Fácil de condensar en zonas proximales	Difícil la condensación por la consistencia del material
Tipo de cavidad clásica	Conservación extrema de tejido La pared gingival siempre supragingival, distancia VL mínima
Bases intermedias convencionales	Base doble: hidróxido de calcio-ionómero de vidrio.
Bandas metálicas	Bandas transparentes
Cuñas de madera	Cuñas especiales
No requiere grabado ácido	Requiere grabado ácido
Condensación por incrementos	Condensación definida por ubicación y dirección de los estratos
Obtención relativamente fácil del contacto proximal	Máximo cuidado para la obtención del contacto proximal
Tiempo adecuado de trabajo	Se requiere el doble de tiempo
Longevidad reconocida	Desgaste progresivo

CAPITULO V
ADHESION Y GRABADO ACIDO

Mencionemos algunos de los múltiples problemas con los que se enfrenta el Odontólogo para lograr la adhesión al tejido dentario:

- a. Medio oral permanentemente húmedo, por la presencia de saliva fluída, serosa y muy viscosa-mucosa, que baña permanentemente los dientes.
- b. La composición heterogénea del tejido dentario, particularmente de la dentina y cemento radicular.
- c. Cambios constantes de la temperatura oral.
- d. Cambios de pH en el medio oral.
- e. Fuerzas aplicadas.

Superficie del esmalte dentario.

Cuando un diente hace erupción, la superficie del esmalte posee una cutícula que al poco tiempo va desapareciendo por la abrasión propia de la masticación. La nueva superficie del esmalte se ve seguidamente recubierta por una película constituida por saliva y proteínas que eventualmente puede ser permanente en caso de mala higiene oral, es decir, la conformación de la placa dental, poblada, además de microorganismos. Los denominados -- prismas del esmalte convergen hacia esa superficies, con excepción de las estructuras de los dientes deciduos, que con gran frecuencia posee una capa superficial de sustancia aprismática debido a que los prismas adamantinos no alcanzan la superficie,

no se observan en esa capa aprismática límites interprismáticos y falta de arquitectura clásica.

La presencia de estas películas, particularmente contaminadas, hacen que la superficie del esmalte sea poco reactiva y de baja energía, por consiguiente poco apta a la adhesión. Mientras no se modifique esta situación no habrá posibilidad de lograr unión por medio de un adhesivo; afortunadamente y gracias a los trabajos de investigación del doctor Michael Buonocore, en una publicación que data ya más de 30 años, se logra un método simple de condicionar las superficies del esmalte para unirse con resinas acrílicas mediante el uso de soluciones ácidas, basado en un principio industrial de tratamiento ácido de estructuras que irían a recibir pintura o plásticos, mejorando la unión de dichas pinturas.

A pesar de lo antiguo de dicha publicación, sólo hasta hace pocos años dicha técnica se ha popularizado, y ha demostrado ser una técnica eficaz y segura que promueve la modificación del substrato dentario y lo hace apto para la adhesión.

Tipos de ácidos. Concentración. Efectos.

Inicialmente Buonocore utilizó el ácido fosfórico al 85% para la técnica de grabado del esmalte; posteriormente Silverstone comprueba cómo las altas concentraciones de ácido están en relación inversa a la formación de microporos. A esta misma conclusión habían llegado Gwinnett y Buonocore en su trabajo sobre adhesi-

vos y prevención de caries publicado en 1965, y posteriormente siete años más tarde describen el efecto del ácido en la estructura del esmalte visto al microscopio electrónico de barrido. - De acuerdo con los trabajos de Silverstone, una solución de ácido fosfórico al 30% aplicada sobre el esmalte por 60 segundos - produce una pérdida superficial de 10 micrones y penetra hasta una profundidad de 20 micrones.

El esmalte posee una composición predominante de hidroxiapatita de Ca fórmula $\text{Ca}(\text{PO}_4)_6(\text{OH})_2$ en forma cristalina de prismas y que al corte transversal en el tejido maduro tienen la apariencia - de hexágonos, con orientación en ángulo recto a la superficie - del esmalte, es decir, mostrando sus extremos.

Silverstone y colaboradores clasifican el efecto grabado ácido en la estructura histológica del tejido esmalte en 3 patrones o formas diferentes.

Patrón I de grabado: el efecto desmineralizante con remoción de sales de Ca, se efectúa primordialmente en el centro de cada -- prisma, dejando la periferia intacta.

Patrón II. de grabado: el efecto ácido tiene predilección en los contornos del prisma adamantino.

Patrón III de grabado: efecto combinado de los dos descritos.

El patrón de grabado más frecuente es el I, es decir, ataque preferencial en el centro de cada prisma.

Es importante recordar que el esmalte humano que haya sido tratado con aplicaciones tópicas de flúor, o enjuagatorios de flúor manifiesta una gran insolubilidad y, por consiguiente, una alta resistencia al ataque ácido. En estos casos se hace necesario - aumentar el tiempo de grabado generalmente a 60 segundos.

De acuerdo con Simonsen, el efecto de grabado ácido va a producir una serie de microporos dentro del esmalte, con una profundidad media de 20 micrones, en donde se va a anclar el adhesivo siendo ésta una de las bases de retención.

Soetopo y colaboradores en su estudio mecanismo de adhesión de los polímeros al esmalte pretratado con ácido coincide con los hallazgos anotados. Además se establece que concentraciones tan bajas como las del 2% de ácido fosfórico no producen microporos dentro del esmalte, sin embargo, la resistencia de unión es tan buena como la obtenida con concentraciones mayores.

Este hallazgo indica sin lugar a dudas que el efecto logrado no es sólo la formación de microporos, sino la obtención de una superficie limpia y el cambio energético polar, de una superficie inicialmente poco reactiva, a una superficie altamente atractiva polar.

Por otra parte, el efecto antagónico obtenido al utilizar concentraciones altas de ácido fosfórico por encima del 40%, ocasiona una gran disolución superficial, con formación abundante de fosfatos de Ca.

Estos fosfatos contaminan y cierran los microporos recién formados, además de la dificultad de remover dicha capa contaminante.

Se ha intentado aplicar otros ácidos, tales como el ácido etileno diamino tetra acético, el ácido cítrico, el ácido fórmico. De todos los anotados el ácido fosfórico en concentración al 30% ha demostrado superioridad e inocuidad cuando se le usa en forma correcta. Resumiendo: los efectos logrados con la aplicación de una solución ácida sobre el esmalte dentario son:

1. Limpieza de la superficie. Disolución de la capa superficial contaminante.
2. Desmineralización superficial y profunda hasta 30 micrones -- por ataque del ácido a la hidroxiapatita, formación de fosfatos de calcio, los cuales al ser removidos dejan una superficie microporosa que servirá de anclaje mecánico al adhesivo.
3. Modificación de la capa superficial no reactiva del esmalte, produciendo un sustrato de alta energía superficial con -- atracción polar.

Remineralización.

Una de las principales inquietudes y dudas en el uso de agentes ácido sobre el esmalte ha radicado en el aspecto que concierne con la posibilidad de desmineralizar tejido dentario adyacente, que no va a quedar protegido por el material restaurador y las condiciones de posible susceptibilidad a la caries de este tejido afectado.

Diferentes estudios se han realizado tanto in-vitro como in-vivo para determinar el comportamiento de este tejido afectado, en el medio oral.

Albert y Grenoble, reportan un estudio in-vivo en la cual se demuestra con la ayuda del microscopio electrónico de barrido, como al término de una hora ya comienzan a precipitarse depósitos de fosfato de calcio proveniente de la saliva, sobre el tejido - desmineralizado, al término de las 96 horas reportan una completa remineralización del esmalte dentario.

Sin embargo, el Odontólogo debe ser muy cauto en cuanto al uso - de soluciones ácidas en el medio oral. No existe razón valedera para atacar esmalte sano, que no va a estar involucrado dentro - del proceso operatorio, además, la presencia de fracturas microscópicas del esmalte pueden permitir el paso de dichas soluciones hacia la dentina.

El contacto del ácido con los tejidos blandos debe evitarse, --- pues ocasionará irritaciones y quemaduras.

Se recomienda, proteger las estructuras dentarias adyacentes, -- así como los tejidos blandos. La dentina no debe ser tocada por la solución ácida. En el caso de las preparaciones cavitarias, - ésta debe protegerse previamente con una base resistente no degradable de hidróxido de calcio. De acuerdo con Brännstrom y colaboradores si bien los agentes ácidos actúan como limpiadores - de la dentina removiendo todas las partículas contaminantes producto de la preparación cavitaria, atacan al túbulo dentinal am-

pliando su luz, permitiendo un fácil y rápido paso hacia la pulpa con las consiguientes consecuencias.

Agentes de unión.

Con la aplicación de las soluciones ácidas sobre el esmalte, tendremos un substrato apto para lograr la adhesión, esto es:

- | | |
|---------------------|--------------------------------|
| Efectos del grabado | - Limpio de alta energía polar |
| ácido en el esmalte | - Superficie con microporos |

Se pensó entonces en la necesidad de aplicar un adhesivo que tuviera las características deseables, de alta humectación o capacidad de mojado de la superficie y, por consiguiente, con un ángulo de contacto bajo, que permitiera que al ser colocado sobre el substrato dentario fluyera y se infiltrará en los pequeños - microporos, lográndose un agarre mecánico de resina líquida anclada en las subsuperficies del esmalte hasta una profundidad - de 5 a 10 micrones. Esta resina líquida en estrecho contacto con el tejido dentario serviría a su vez de unión a la resina compuesta con carga que se colocará sobre esta proporcionando, además un sellado, marginal efectivo. En efecto, Ward y Buonocore publican en 1972 un estudio clínico sobre reparación de dientes fracturados sin uso de pines, logrando la retención, gracias a la aplicación de un agente de unión a base de dia-crilato colocado sobre el esmalte previamente desmineralizado, esta delgada -- capa era cubierta con el material restaurador con carga y polimerización por el sistema de luz ultravioleta. En ninguna instancia dicha capa de resina líquida sin carga debe ser gruesa, pues al no contar con carga, baja en grado sumo las propiedades físicas de la restauración.

Agentes de unión. Composición.

La composición de los agentes de unión tradicionales, fundamentalmente es la misma de la fracción orgánica de la resina com- - puesta, pero sin carga.

La presentación comercial es en 2 frascos con resina líquida, en uno viene el iniciador (peróxido de benzoilo) y en el otro el ac tivador. Se dispensa una gota de cada uno, se mezclan y se apli- can mediante un pincel en una capa delgada sobre el substrato -- dentario. Estos agentes de unión de resinas líquidas, fueron muy populares hasta hace poco tiempo: resinas como Adaptic, Concise, Nuva-fil, Silar, proporcionaban en sus estuches junto con la re- sina el agente ácido y los 2 frascos con la resina líquida como agentes de unión.

Las resinas líquidas demuestran buena efectividad en el logro de sellado marginal de la restauración, cuando existe esmalte cir-- cundante, sin embargo, sobre dentina o cemento radicular son ine fectivas.

Imprimadores.

Los estudios de Farley y colaboradores desarrollan un nuevo grupo de agentes de unión denominados imprimadores (Primers). Contando con el substrato dentario modificado, el agente de unión de tipo imprimador posee grupos químicos activos incorporados dentro de un vehículo de resina líquida que permite cierto tipo de reacción

química con el sustrato dentario para lograr adhesión, retención y sellado, sin depender exclusivamente de la microporosidad, como sucede con las resinas líquidas.

Dentro del grupo de imprimadores de acuerdo con los grupos químicos se han utilizado los siguientes:

- a. Derivados del N-Fenil-Glicene y el NPG-G.M.A., propuesto por Bowen y de efecto quelante al calcio.
- b. Derivados de fosfonatos, quizás los más populares.

El doctor Takao Fusayama en su texto, Nuevos Conceptos en Odontología Operatoria, describe la resina compuesta Clear-Fil-Bond -- System E., la cual viene provista de un agente imprimidor cuyo líquido universal es una solución etanol de aminas como agente activador.



Agente de unión a esmalte Scotch-Bond 3M.

El líquido catalizador es un comonomero de BIS-GMA, incorporado con peróxido de benzoilo y un éster fosfórico; la mezcla de los dos en partes iguales, se pinta sobre el esmalte, o dentina, es una delgada capa. De acuerdo con Fusayama, este imprimador no sólo penetra la microporosidad del esmalte logrando agarre mecánico, sino también posee una alta actividad química de atracción tanto a esmalte como a dentina; lograda esta unión no hay necesidad de retenciones adicionales y en consecuencia es posible conservar al máximo del tejido dentario.

Fusayama reporta los siguientes valores de resistencia a la tensión de un sistema de resina y agente de unión imprimador al cabo de una semana de almacenaje en agua a 37°C.

	<u>Tejido dentario sin grabado ácido</u>	<u>Clearfil</u>
Resistencia tensional	Esmalte	26.3 Kg/cm ²
	Dentina	16.8 Kg/cm ²
		<u>En agua a 37°C</u>
Resistencia tensional	Esmalte grabado	119.6 kg/cm ²
	Dentina grabada	62.3

Como se ha descrito previamente, el uso de ácidos en dentina está contraindicado por las siguientes razones:

- Irritación del complejo dentino-pulpar
- Ampliación del túbulo dentinal
- Aumento de su permeabilidad
- Pérdida de dureza por el ataque ácido al calcio

Moon y Davenport reportan los siguientes valores de dureza después de la acción del ácido fosfórico:

Con ácido cítrico al 50% los valores son similares. Observamos - cómo solo 15 segundos son suficientes para bajar la dureza casi - al 50% y así en forma progresiva.

Dentro del mismo grupo químico de imprimadores de la casa 3M, - pone a disposición del cuerpo odontológico el denominado Scotch Bond. La presentación del Scotch Bond en 2 frascos.

Resina A: Mezcla de ésteres fosfóricos de BIS-GMA, diluyente y - peróxido de benzoilo.

Líquido B: Solución alcohólica de amina terciaria y una sal de ácido sulfínico.

Dentro de los diferentes imprimadores de gran efectividad que en el momento se encuentran comercialmente algunos de fotocurado, po demos mencionar



Imprimadores dentinales y agentes de unión

<u>Imprimador</u>	<u>Fabricante</u>
Bond-lite	Kerr-Sybron
Clear-Fil	Kuraray Co.
Cervident	S.S.White
Den-Mat	Den Mat
Dentin-enamel bond	Johnson & Johnson
Dentin adhesit	Vivadent
Scotch-Bond-2	3M Co.
Simulate	Kerr-Sybron
Shofu Primer	Shofu
Prima-Universal-Bond	Gaulk

Algunos imprimadores como los de la casa Vivadent son químicamente uretanos. Otros incorporan silanos.

El documento presentado ante la IADR, por los doctores Bassiouny y Ying de la Universidad de Temple describe la compatibilidad -- adhesiva de diferentes imprimadores con diferentes resinas en -- dentina, los imprimadores estudiados fueron:

Scotch-Bond - 3M

Dental Adhesit - Vivadent

Dentin-enamel-bonding - Johnson & Johnson.

Las resinas compuestas utilizadas son:

1. BIS-GMA	micropartícula curado con luz visible	Silux	3M Co.
2. BIS-GMA	macropartícula curado con luz visible	Aurafil	Johnson & Johnson
3. BIS-GMA	micropartícula curado con luz visible	Certain	Johnson & Johnson
4. Uretano.	micropartícula curado con luz visible	Heliosit	Vivadent
5. BIS-GMA	macropartícula polimerización química.	Adaptic	J & J

La fuerza adhesiva se midió comprobando la fuerza necesaria para desprender la resina con su adhesivo de la superficie dentinal, es decir, tracción tensional; como lo estudiamos previamente los adhesivos a base de ésteres fosforosos actúan como puente de - - unión a la dentina, gracias a la atracción polar negativa para - - aquellos y positiva para el calcio dentario.

Por otra parte, el grupo de polimeros del imprimador es afín químicamente a la resina compuesta.

Dentin-Enamel Bond.

De acuerdo con este estudio, el agente imprimador de Johnson & Johnson es compatible con todas las resinas compuestas de este estudio, con un valor promedio de 4.30 MPa.

Scotch-Bond actúa muy bien con Adaptic y Silux, pero es muy inferior con las demás resinas.

Dental adhesit, es muy inferior con Silux y compatible con el resto.

Por esta razón se recomienda utilizar imprimadores con la misma línea comercial de la resina compuesta.

La unión de tejido dentario puede efectuarse de 3 formas:

- Unión física, al penetrar el adhesivo o resina en los microporos formados.
- Unión puramente química, ya sea por grupos polares de cargas diferentes, o atracción a grupos químicos.
- Combinación de los dos anteriores.

Adhesivos dentinales.

Unión a la fracción orgánica.

La dentina en su parte orgánica, se compone esencialmente de colágeno (proteína) sobre el cual se ha investigado profundamente para lograr adhesivos a dicha molécula. Dentro de la estructura molecular, el colágeno posee varios grupos con posibilidad de uniones adhesivas, como son:

- Grupo amino-ácido
- Grupo hidroxil
- Grupo carboxílico
- Grupo amino-amido

AGENTES IMPRIMADORES

Se consideran como:

Agentes de unión

Acción:

Resinas líquidas sin carga.

- Unión al esmalte dentario.
- Forman un substrato apto para su unión al material restaurador.
- Sellan marginalmente

Imprimadores

Acción:

Agentes de unión al tejido dentario:

- Unión a esmalte, dentina y cemento radicular.
 - Sellado y retención del material restaurador
-

Clasificación de los imprimadores según composición química

1. Esteres halo fosfóricos BIS-GMA
2. Esteres halo fosfóricos HEMA
3. Metacril-oxi-etil fenil fosfato
4. Glutaraldehido +
5. Hidroxi-etil-metacrilato: Gluma
6. NTG-GMA-PMDM-Bowen

Los valores reportados por diferentes agentes de unión dentinales fueron reportados posteriormente.

CAPITULO VI

ALGUNOS ESTUDIOS RECIENTES REALIZADOS SOBRE ADHESION

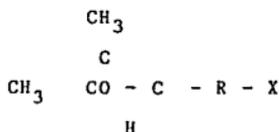
Main Renert, A. Ben-Amur, Moshe Gerdon y Herbert Judes, en 1988 evaluaron el estado actual de los adhesivos dentinarios. Estos materiales se unen al diente y a las resinas compuestas reduciendo la microfiltración marginal en las restauraciones con resinas compuestas.

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 cálcico de la dentina y polimeriza con el monómero de los materiales restauradores, tiene una excelente unión al esmalte. el CLEARFIL de Kurckay y el DENTIN BONDING AGENT de Johnson & Johnson son también ésteres fosforados.

Principios de la molécula adhesiva



M = grado metacrilato

R = Espaciador

X = grupo funcional de agentes dentinarios

También se ha desarrollado un adhesivo dentinario que se une al colágeno. Este es una mezcla acuosa de gluteraldehído y HEMA - (hidroximetil metacrilato) conocido como GLUMA de Bayer. El aldehído reacciona con el colágeno en condiciones de humedad. La resina copolimeriza vía doble unión al final de la cadena cuando se ha aplicado GLUMA 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 en 1988, reportaron un estudio sobre el uso de una resina compuesta de micropartícula en cari-

llas. El uso de las carillas está indicado en dientes descolorados y manchados. La adhesión de ellas se ha mejorado con el uso del grabado de esmalte, adhesivos y resinas de micropartículas.

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 reportaron un estudio sobre la microfiltración 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 Ionúmero de Vidrio GC LINING y PERMA BOND-FU-FIL, y los agentes - de unión fueron PRISMA-BOND, REBONDING y COE-BOND.

Los resultados mostraron que la readhesión previene la microfililtración 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 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 Lumifer
3. Scotchbond con Silux
4. Dentin adhesiva con Durafill
5. Dentin adhesit con Heliosit
6. Durafil-Bond con Durafill

Los resultados obtenidos indican que la mejor adaptación marginal se obtuvo con Gluma-Durafill, Gluma-Lumifer 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 limall dentinaria. Además, hay una copolimerización con la matriz de la resina.

P.B. Joynt, D. Williams, E.L. Davis y G. Wiczokowsky 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 GC y del de ácido fosfórico al 37% con tiempos de grabado de 20, 30, 40 y 60 segundos. Los resultados demostraron que el cemento KETAC-SILVER con un tiempo de grabado de 30 segundos dió el mayor grado de resistencia a la fuerza de corte.

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

Stanley, Bowen y Cobb en 1983, 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 NTG-GMA, acetona de N-Feny glycine y acetona de PNOM.

Los resultados mostraron pocas respuestas patológicas aún con la pequeña cantidad de dentina remanente . 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 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 descoloración cavosuperficial y la deterioración marginal.

Yamaguchi, Powers y Dennison 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 POSTERICR 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 afecta la resistencia de unión y en promedio la resistencia de unión al esmalte grabado fueron mayores que a la dentina con grado y sin grabar.

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

Tyas en 1988, 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, BONDLITE y DENTIN BONDING AGENT.

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

Los resultados muestran que DENTIN ADHESIVE tiende a desfiarse en las primeras horas y días, después 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.

C O N C L U S I O N E S

Recientemente tenemos que hay un gran número de resinas compuestas fotocurables en el mercado. Estas resinas prometen mucho en cuanto a estética, pero no en cuanto a duración en comparación con una amalgama de plata.

Estas nuevas resinas deben de someterse a pruebas clínicas serias a largo plazo. Aunque tales pruebas se están realizando, no han podido completarse ya que sólo se han hecho observaciones durante períodos de dos a tres años.

Además hay que crear y analizar técnicas específicas para las resinas compuestas fotocurables:

1. Es mucho más difícil restaurar las relaciones de contacto estrechas en las regiones posteriores cuando se utilizan resinas compuestas fotocurables.
2. Los procedimientos de acabado son largos y más tediosos con este tipo de resinas.
3. La protección pulpar es un factor mucho más crítico con las resinas compuestas fotocurables que con las restauraciones metálicas.

En las observaciones a largo plazo de restauraciones con resina compuesta fotopolimerizable indica que, cuando estos materiales

se colocan en preparaciones de clase I y II en regiones de molares y premolares, las restauraciones son duraderas y sumamente resistentes al desgaste. Sin embargo, si se colocan en preparaciones muy grandes, al cabo de cinco años se produce un desgaste suficiente como para comprometer la integridad de la oclusión en la zona posterior.

Para terminar, tenemos que estos materiales de resinas compuestas fotocurables dan mucho que desear en cuanto a:

- Su durabilidad, ya colocada, su estabilidad en cuanto a su color.
- Su desgaste en zonas masticatorias es bastante acentuado después de tres a cinco años. Todo esto se compara con restauraciones, ya sea con amalgama o incrustación, aún cuando son antiestéticas tienen menor problema que los antes mencionados.

Hasta el momento, aún no están consideradas las resinas compuestas fotocurables como material de elección para sustituir a las restauraciones metálicas, ya que presentan desgaste oclusal y pigmentación y no hay tanta durabilidad en comparación con las restauraciones convencionales.

Probablemente en años posteriores estas resinas compuestas fotocurables sean el material idóneo, siempre y cuando reunan todas

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

las características que reúnen las restauraciones convencionales. Cabe aclarar que las restauraciones convencionales también tienen fallas, pero en mucho menor porcentaje en comparación con las resinas compuestas fotocurables.

Estas resinas compuestas fotocurables tienen varios inconvenientes. Se deben amntener en refrigeración, su costo es bastante alto y tienen tiempo límite de duración.

El Odontólogo debe tener una buena habilidad para el manejo de éstas en la técnica directa. Tampoco se va a usar este material en pacientes con una mala higiene bucal, en pacientes de bajos recursos económicos, ya que no podrían pagar una restauración con este material.

B I B L I O G R A F I A

- RONALD, E. Jordan. Composites en Odontología Estética. Técnicas y Materiales. Salvat Editores, 1989.
- MOTOHAWAW, Braham B1; Teshima B. ColegioDental Fukooka, Japón. Evaluación de empastes de resina compuesta curados con luz en los molares primarios. American Journal Dental. Junio, 1990.
- LUIS, Macchi, Ricardo. Materiales Dentales. Fundamentos para su estudio. Editorial Panamericana, Buenos Aires Argentina, 1990.
- O'BRIEN, Williams. Materiales Dentales y su Elección. "A. Reimpresión. Editorial Médica Panamericana, 1989.
- PHILLIPS, Ralph W. La ciencia de los Materiales Dentales de Skinner. Séptima Edición. Editorial Panamericana.
- TYAS. Clinical Performance of Three Dentine Bonding Agents in Class V Abrasion Lesions Without Enamel Etching. Aust Dent J. 33 (3) 80-177, 1988.