

318322

UNIVERSIDAD LATINOAMERICANA



INCORPORACION UNAM 3181-22

ESCUELA DE ODONTOLOGIA

16

CONTRACCION Y MICROFILTRACION EN
RESINAS COMPUESTAS

T E S I S

QUE PARA OBTENER EL TITULO DE:

CIRUJANO DENTISTA

P R E S E N T A :

ANGEL ISRAEL DIAZ BARONA

ASESOR: DR. MANUEL CALZADA NOVA

MEXICO, D. F.

274592

2000



Universidad Nacional
Autónoma de México



UNAM – Dirección General de Bibliotecas
Tesis Digitales
Restricciones de uso

DERECHOS RESERVADOS ©
PROHIBIDA SU REPRODUCCIÓN TOTAL O PARCIAL

Todo el material contenido en esta tesis esta protegido por la Ley Federal del Derecho de Autor (LFDA) de los Estados Unidos Mexicanos (México).

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

A mis padres:

Angel Rafael Díaz Osorio: Por saber guiarme, por el, camino del bien, de la humildad, y el trabajo.

Ma. Guadalupe Barona García: Por saber estar siempre en el momento en que la necesito, por su amor y sinceridad hacia mí.

A los dos: Por haber sido los que me crearon formaron y entendieron.

A mi hermano:

Angel Rafael Díaz Barona: Por su compañía apoyo y comprensión.

A mis Tíos: En general pero en especial a Raúl y Alejandro Por haberme puesto un ejemplo y meta que cumplir para salir adelante.

*A mis Abuelos:
Aurelia, Guadalupe, Crecencio(finado), y en
forma muy especial y particular a Porfirio(finado)
que supo darme parte de mi educación y consejos
de superación para lograr las metas que me pro-
ponga.*

*A mi Profesor y Amigo:
Al CD. Manuel Calzada Nova
(asesor de tesis).
Por su paciencia y conducción en la elaboración de esta.*

*A la Universidad Latinoamericana S.C.
Por la formación obtenida en el transcurso de la
carrera y por los gratos recuerdos.*

*A la Secretaria de la Defensa Nacional:
Al Tte. Cor. CD. Jorge Nicolás Tomasis García. Por
haberme dado la oportunidad de realizar mi residencia
en servicio social en la Unidad de Especialidades Odontológicas
del Ejército y Fuerza Aérea Mexicanos.*

*Agradecimiento:
A mi Dios, por haberme dado licencia de vida
y situaciones que me formaron desde antes de
nacer.*

*A mis compañeros: Por su sinceridad y amistad otorgadas.
Carlos, José Luis, Belén, Jesica, Gerardo, Norma.*

INDICE

TEMAS	PAGINAS
INTRODUCCION.	1
HIPOTESIS.	2
JUSTIFICACION DEL PROBLEMA.	2
CAPITULO 1.	
RESINAS COMPUESTAS.	
Evolución.	3
Clasificación.	3
Adhesivos dentinarios.	6
Adhesivos.	7
CAPITULO 2.	
SUSTRATO DENTARIO.	
Esmalte.	8
Dentina.	9
Relación de los tejidos con las técnicas adhesivas.	11
Adhesivos.	14
CAPITULO 3.	
TECNICAS DE RESTAURACION CON RESINAS COMPUESTAS DIRECTAS.	
Resina Autopolimerizable.	15
Resina Fotopolimerizable.	16
Sistemas de resinas compuestas.	18
Soluciones clínicas a los defectos de polimerización.	20
CAPITULO 4.	
INFLUENCIA DE LA POLIMERIZACIÓN EN EL EJE DE LUZ.	
Polimerización.	23
CAPITULO 5.	
TECNICA PARA DISMINUIR LA CONTRACCION DE POLIMERIZACION.	
Materiales y Métodos.	27
CAPITULO 6.	
RESULTADOS.	28
CONCLUSIONES.	32
BIBLIOGRAFIA.	33

INTRODUCCION

La microfiliación es definida como el paso de fluidos, bacterias, moléculas e iones, aire entre el material restaurativo y la cavidad preparada en la cavidad del diente. En adición (Jensen y Chan 1985) realizar una evaluación de la microfiliación en restauraciones de resina que incluyen termociclado en un proceso "in vitro" de restauraciones y dientes a temperaturas extremas compatibles con la cavidad oral, esta simulación de introducir en frío y caliente extremos en cavidad oral es relacionado con el coeficiente térmico de expansión entre el diente y el material restaurativo, esto causa una percolación y por consecuencia la microfiliación.

Esta microfiliación se da en el caso de una restauración convencional de amalgama, por una mala técnica de obturación, en el condensado bruñido y terminado de la misma. En el caso de restauraciones con resina compuesta, la microfiliación esta dada por una mala técnica de fotopolimerizado, el sistema de adhesión inadecuado, una mala preparación de cavidad y puntos de contactos oclusales, lo cual, puede desencadenar en una contracción de la resina compuesta, lo cual nos da como consecuencia una microfiliación.

La restauración de resina vino a ser una alternativa popular a la restauración de amalgama en dientes posteriores mientras las propiedades mecánicas de abrasión y resistencia de la resina compuesta fueron inapropiadas en la colocación de restauraciones posteriores remanentes, la mayor desventaja de las restauraciones con resina es la adaptación del material en la estructura dentaria particularmente en el margen gingival, numerosos estudios conducidos a determinar el efecto de varias técnicas en el filo marginal han tenido un éxito limitado.

Para disminuir los efectos de la microfiliación los cementos de ionómero de vidrio, tienen una mejor capacidad de unión con la estructura dental, además de que al liberar flúor nos proporcionan una mejor resistencia a la caries o agentes bacterianos, además de que al ser mezclados con amalgama (limadura de plata) nos presenta una mejor resistencia a la contracción y fractura, estos fueron examinados en extensión a base de determinar el limite de microfiliación (vitrebond) este fue observado significativamente para la reducción en la microfiliación cuando el material es extendido al margen gingival en el cavo superficial, ionómero de vidrio-plata restauraciones que fueron propuestas como alternativa en la restauración de amalgama en molares primarios (Croll y Phillips 1986) con alta incidencia fueron observados en dos estudios clínicos utilizando "Ketac silver" (Croll y Phillips 1986. Stratmann, Berg y Donly 1989) contrariamente (Hung y Richarson 1890) compararon amalgama de plata con ketac silver en molares primarios y concluyeron que ketac silver no era adecuado para restauraciones en cavidades interproximales en dientes primarios, este negativo hallazgo fue reforzado por (Guelman y Others 1989) el cual fue reportado y mencionado por (Cermet) no podria impedir la salida cuando se utiliza en clases dos más que con solo un compuesto perfeccionando la estética. En un reciente estudio la superioridad de Miracle mix sobre ketac silver fue demostrada en una aplicación extensa de bases en un compuesto tipo sándwich para restauraciones en molares permanentes.

Es por esto que se procedió a evaluar en este trabajo la influencia de la contracción en resinas compuestas directas, que producen un efecto de contracción y microfiliación en la interfase, restauración-diente en el momento de la polimerización del material. En este estudio se redacta una técnica de polimerización y preparado de cavidades, la cual nos puede ayudar a que exista una menor contracción y por lo tanto un menor efecto de microfiliación en dicha interfase, Restauración - Diente.

HIPOTESIS

El empleo de ángulos diferentes en la técnica de polimerización de resinas compuestas disminuye el defecto de contracción de estas, entonces se espera que la microfiltración encontrada en una restauración realizada con técnica de multicapas y polimerización a diferentes ángulos se reduzca a un mínimo la microfiltración en el empleo de estos materiales.

JUSTIFICACION DEL PROBLEMA

El interés conservador y estético en la práctica de la odontología moderna, además de poder utilizar recursos tecnológicos tales como ángulos distintos en la polimerización han ampliado la posibilidad de mejorar los requisitos que debe tener una restauración estética, así podemos encontrar que el empleo de esta técnica favorece a ofrecer mejores características físicas en las resinas compuestas activadas por luz.

CAPITULO 1

Resinas Compuestas

EVOLUCION

El primer material para usarse directamente en la restauración estética fue un cemento-silicato introducido afines de 1800, el cemento fue compuesto desde un cristal de alúmina silica, y un ácido líquido fosfórico altamente soluble en fluidos orales, el silicato deteriorado rápidamente. También permaneció el material hasta principios de 1950, descoloración, disolución, menos traslucides y falta de adecuadas propiedades mecánicas contribuidas a este eventual reemplazo esta la principal ventaja, es el desprendimiento de fluoruro en la fase cristalina.

Las resinas acrílicas autocurables fueron introducidas alrededor de 1945 en sustitución del cemento de silicato y en uso moderado hasta 1950, estos materiales tienen mejores propiedades en solubilidad y más estabilidad del color que los silicatos fácilmente pulibles y con buena estética inicial. Sus problemas principales fueron alta contracción a la polimerización, un cambio en situación termal una eventual descoloración y un alto valor, el compuesto de resinas es una fuerte combinación de partículas inorgánicas de llenado unidas al suave dimetacrilato-polimerico estos fueron introducidos en 1960 a consecuencia de la unión de la fase de llenado estos materiales tuvieron mejores propiedades mecánicas que las resinas vacías aproximándose a las propiedades de dentina y esmalte, originalmente se intento que fueran utilizadas en clases III, IV y V de restauraciones donde la estética es importante.

Las mejoras vienen en la luz curativa, la unión con estructura dental y de uso reducido, los descubrimientos han continuado para el uso conservativo en restauraciones posteriores.

CLASIFICACION

Una resina compuesta es un material de dos o mas fases distintas, la resina compuesta para el uso dental fue formulado para combinar la estética y el fácil uso de una base de resina polimerizable con el aprovechamiento de propiedades que serán ganancia desde la visión de un llenado cerámico, el compuesto de resina es usualmente clasificado de acuerdo al tamaño de sus partículas de llenado.

Compuesto de partículas finas, contienen grandes cristales de partículas de cuarzo de 0.5 a 3.0 nm de diámetro los cuales ocupan de un 60 a un 77 % de la ocupación del volumen, desde que el llenado tiene una mayor densidad que la matriz polimerica la fracción de llenado por peso es alta cerca de 70 a 90 % las partículas presentan un diámetro uniforme y permiten tener una distribución de diámetros en cual caso las partículas pequeñas se ajustan entre largas partículas y son empaquetadas con mayor eficiencia.

Compuestos microfinos: Estos contienen partículas silicas esféricas coloidales de 0.01 a 0.12 nm de diámetro, la silica coloidal es producida por fase de vapor componentes de silicon resultando una superficie de 200 m²/g los cuales grandes incrementos de la viscosidad de la matriz polimerica a la incorporación, la búsqueda de llenado llega a ser limitada alrededor de 20 a 55 % de volumen o 35 a 60% del peso y el bajo peso molecular y diluidos de baja viscosidad son usualmente agregados para el fácil trabajo de consistencia clínica, el llenado contenido puede incrementar las propiedades que pueden agregarse por el componente microfino pulverizado dentro de las partículas de 10 a 20 nm de diámetro y subsecuentemente usando estas partículas reforzadas. El llenado con silica coloidal tiene un llenado de 32 a 66 % de volumen cerca de 40 a 80 % por peso.

Híbridos : estos tienen una combinación de coloidales y finas partículas de llenado, las partículas coloidales llenan la matriz entre finas partículas resultando un llenado de alrededor de 60 sobre 60 % de volumen, los híbridos comúnmente marcan el mercado seguidos por materiales microfinos.

Macrorelleno : Los primeros compuestos contienen relativamente largas partículas de cuarzo en una escala de alcance de 15 a 35 nm, aunque estos materiales mostraron grandes propiedades relativamente a la resinas vacías, las largas partículas no permitan una buena posibilidad de pulido resultando en superficies rugosas y retención de placa con la introducción en recientes años de partículas chicas y la facilidad de pulido el uso de macrorelleno a tenido un gran decline.

PROPIEDADES FISICAS DE RESINAS PARA OBTURACIONES TIPICAS

MATERIAL	RESISTENCIA A LA COMPRESIÓN. (Lb/pulg)	RESISTENCIA A LA TRACCIÓN	MODULO DE ELASTICIDAD (lb/pulg)	CONTRACCION VOLUMETRICA AL ENDURECIMIENTO (%)	COEFICIENTE DE EXPANSION TÉRMICA	SORCIÓN ACUOSA 7 DÍAS (mg/cm)
polimetacrilato	10,500(72)	3,300(23)	0,34	5,2	92,0	2,03
Resina compuesta	32,500(223)	5,200(36)	1,97	1,2	30,6	0,75
Resina con relleno de microparticulas	40,500(280)	6,800(47)	0,78	—	65,3	1,3

Cuadro. 1-1. (Charbeneau)

Clasificación actual de los materiales de resina compuesta basada en la composición del relleno

Tipo de resina compuesta	Tipo de relleno	Contenido de relleno (% en peso)	Tamaño medio de la partícula	Distribución de la partícula (μm)	Marcas habituales utilizadas en los dientes posteriores
Macrorelleno (tradicional)	Monomodal: Partículas molidas, con ángulos afilados	60-80	>5	1-40	Estilux posterior (formulación inicial)
Pequeña partícula esferoidal	Monomodal: Pequeñas partículas esferoidales molidas	85	0,6	0,01-3,5	Z100
Microrelleno homogéneo	Monomodal: Sílice pirolítica	35-45	0,04	---	Dual (cemento)
Microrelleno No homogéneo	Monomodal: Sílice pirolítica + complejos de relleno de resina	45-79	0,04	1-200	HelioMolar
Híbrido	Bimodal: Sílice pirolítica molida en partículas con ángulos afilados	70-80	2-15 0,04	0,1-10	Occlusin Ful-fil Pekafil Dicor MGC (cemento)
Híbrido fino (sudmicrónico)	Bimodal: Macropartículas de sílice pirolítica	70-80	0,5-1 0,04	0,1-10	Herculite XRV , Prodigy Prisma APH, TPH Porcelite (cemento) Vario-link

Cuadro 1-2. (Charbeneau).

ADHESIVOS DENTINARIOS

La adhesión es el aditamento de los materiales de contacto a la resistencia de las fuerzas de separación, el fenómeno de adhesión es descrito en muchas áreas de materiales dentales incluyendo la adhesión de porcelanas a metales y la adhesión de resinas a estructuras dentales.

Clasificación de mecanismos de unión.

Adhesivo Bonding	Mecanismo de adhesión	Penetración microscópica Tensiones	
covalentes	Difusión	Fuerzas primarias	uniones iónicas uniones
	Adhesión Química	Fuerzas secundarias (Fuerzas de Vander walls)	uniones metálicas

La adhesión mecánica depende de la traba mecánica de dos fases y puede incluir accesorios microscópicos como en el caso de la unión de resinas a esmalte grabado o a la retención de la porcelana alrededor del metal, la adhesión química depende de una unión entre dos fases, la difusión de unión resulta cuando una fase penetra por difusión dentro de la superficie de una segunda fase y forma una capa híbrida la cual es un compuesto de dos materiales.

Distintos factores que afectan la fuerza de una unión adhesiva:

- Limpieza: Las superficies deben estar libres de contaminantes.
- Penetración de superficie: Los líquidos adhesivos (selladores y agentes de unión) deben penetrar dentro de las cavernas creadas por el grabado en esmalte y dentina.
- Reacciones químicas: La formación de uniones químicas fuertes a través de una interfase incrementará el número de lugares de enlace esto es creíble por ocurrir entre esmalte de porcelana y los óxidos de estaño, indio y hierro formado en las superficies de un alto contenido de metales no preciosos, por otro lado un débil componente puede ser formado por una reacción química resultando en un débil contorno (ciertos óxidos) que siguen en los sitios de enlace.
- Contracción del adhesivo: Los líquidos adhesivos se solidifican por procesos tanto como evaporación del solvente y polimerización resultando una contracción de este, el adhesivo puede ser entonces sacado desde el sustrato o tensiones que pueden debilitar la unión, las contracciones están dirigidas hacia el centro de la masa adhesiva, no obstante la contracción con sistemas de curación de luz ocurren hacia la fuente de luz.
- Tensiones térmicas: Si el adhesivo y el sustrato tienen un diferente coeficiente de expansión térmica cambios en la temperatura producirán tensiones en la unión por ejemplo: Esmaltes de porcelana que son unidos con aleaciones a altas temperaturas y entonces enfriados por hornos cerrando la unión del coeficiente de expansión térmica del esmalte de porcelana y aleaciones que son requeridas para minimizar las tensiones.

-Medio ambiente corrosivo: La presencia de agua, líquido corrosivo o vapor que llevan a la deterioración de la unión adhesiva, por ejemplo: Las resinas acrílicas servirán para limpiar el desgravado del esmalte dental por la unión deteriorada sobre el agua almacenada.

ADHESIVOS :

Todos los sistemas restauradores estéticos modernos se basan en procesos adhesivos. La adhesión al esmalte mediante la técnica de grabado ácido ha demostrado su eficiencia, mientras que el desarrollo de las técnicas de adhesión a la dentina esta en constante progreso. Las formulaciones de agentes adhesivos dentinarios (DBA = dentin bonding agents), agentes de unión a dentina, más recientes se basan en el uso de monómeros hidrófilos contenidos en el imprimador y la resina adhesiva, cuya aplicación va precedida generalmente por el grabado ácido (Van Meerbeek y cols; 1992). La base racional de estos adhesivos reside en impregnar por completo la dentina desmineralizada o el barro dentinario tratado con una resina hasta alcanzar la dentina intacta subyacente. La formación de una capa híbrida o zona de interdifusión (Nakabayashi, 1982) constituidas por resina y tejido dentinario, fundamentalmente fibras de colágeno íntimamente implicadas mejora la fuerza de adhesión a la dentina in vitro en comparación con anteriores formulaciones de DBA.El proceso de hibridación implica la dentina intertubular y presumiblemente también la dentina peritubular , aunque la influencia de las digitaciones de dentina en la adhesión , sigue siendo controvertida (Swift y Cols, 1995) y probablemente depende de la profundidad de la dentina , que influye sobre la superficie ocupada por los microtúbulos.

Las investigaciones actuales destacan así mismo los efectos del acondicionamiento ácido de la dentina para mejorar la penetración en la red de colágeno por las resinas adhesivas y evitar la desnaturalización y debilitamiento del colágeno (Sano y Cols, 1995). Otra línea de investigación se centra en la reducción del número de pasos clínicos de la adhesión a la dentina y ha dado lugar a nuevos productos de doble fase, como son los imprimadores autograbadores o las resinas imprimadoras-adhesivas (Watanabe 1995). Al estar pendientes de demostrar clínicamente de la adhesión a la dentina y por supuesto la duración, todavía hay que ser prudentes respecto a la indicación de las restauraciones adhesivas en preparaciones que se extienden bajo el límite amelocementario. Incluso con el adhesivo dentario moderno que mejor se comporte, la influencia de la técnica de restauración y la pericia del operador sigue siendo de máxima importancia para una adaptación y un sellado adecuados, en tanto no se dispongan de materiales que no contraigan.

CAPITULO 2

SUSTRATO DENTARIO

ESMALTE

El esmalte es un material acelular producido por los ameloblastos antes de la erupción de los dientes. Se trata de una substancia sumamente dura y frágil que, a causa de su alto contenido de mineral, casi siempre desaparece durante la calcificación necesaria para la preparación de los cortes de hematoxilina y eosina. No obstante, se aprecia claramente en los cortes molidos de dientes. Estos últimos revelan que consiste en unidades estructurales distintivas, los bastones o prismas de esmalte. Antes de describir la matriz de esmalte con detalle, es necesario considerar brevemente las células que la producen.

Para fines histológicos, los ameloblastos se observan de manera conveniente en la periferia de la corona de los dientes permanentes en desarrollo, relacionados con cada diente decíduo. Se trata de células cilíndricas altas con núcleo basal y proyección cónica apical conocida como prolongación de Tomes, que llega hasta el límite de la matriz del esmalte. Esta prolongación es parte de la célula secretora de matriz orgánica de un bastón del esmalte, cada ameloblasto produce uno de estos bastones. En la base de la prolongación de Tomes, también hay unas cuantas prolongaciones más pequeñas que secretan la matriz orgánica del componente interbastones del esmalte. Sin embargo, dicho componente y los bastones del esmalte tienen la misma composición química y difieren en la forma en que se depositan los minerales en ellos.

En los ameloblastos de rata (pero no los humanos), la mayor parte de las mitocondrias tienen posición basal en la célula. El retículo endoplasmático rugoso llega justo hasta abajo de la red terminal apical. El prominente aparato de Golgi y unas cuantas cisternas periféricas del retículo endoplasmático rugoso, relacionadas con él, están por arriba del núcleo. Los gránulos secretorios formados en los saculos de Golgi interno se acumulan ante todo en la prolongación de Tomes, también se observan unos cuantos gránulos secretorios en las prolongaciones aplicables pequeñas de los ameloblastos, en la base de cada prolongación de Tomes. Además, hay complejos de unión entre los ameloblastos en los niveles de sus dos redes terminales, una apical y otra basal.

La matriz del esmalte consiste en fosfato de calcio en la forma de hidroxiapatita en una matriz orgánica que contiene proteínas y polisacáridos. Las proporciones secretoras de los ameloblastos quedan incluidas en gránulos secretorios en el aparato de Golgi. El contenido de estos gránulos consiste principalmente en una proteína fijadora de agua, la amelogenina, junto con una proteína glucosilada ácida, la enamelinina, es liberado por exocitosis y pasa a formar parte de la matriz orgánica de esmalte, la calcificación tiene lugar con relativa rapidez; los primeros cristales de hidroxiapatita formados son largos y delgados, semejantes a placas. Al depositar se pierden agua y disminuyen el contenido orgánico de la matriz que finalmente es de 96 %, con lo que el esmalte es el material más duro del cuerpo.

El esmalte totalmente formado es un tanto inerte; no guarda relación con células, ya que los ameloblastos degeneran después de formado el esmalte y de que hace erupción el diente, el esmalte no se repara si resulta lesionado a causa de caries, fracturas u otros trastornos, pero hay cierto intercambio de iones minerales entre el esmalte u la saliva que pueden generar recalcificación mínima en la superficie, aunque este efecto es significativamente en capas profundas del esmalte.

DENTINA

El hueso crece por aposición. Lo mismo ocurre en la dentina aunque tal crecimiento se ve limitado por el hecho de que los odontoblastos solo están presentes en la cara interna de la dentina donde se agregan nuevas capas de dentina y envuelven a la pulpa. Además los osteoblastos poseen prolongaciones citoplasmicas que quedan incluidas en los conductillos óseos, mientras que hay una sola prolongación del odontoblasto que llega desde el vértice de la célula hasta: (1) la unión de esmalte y dentina, (2) la unión de cemento y dentina, tal prolongación que rodeada por el tubulo de la dentina. Al agregarse mas capas de dentina, los odontoblastos quedan cada vez mas lejos de uniones y su prolongación se alarga al ocurrir lo mismo con el tubulo. Por lo tanto atraviesan la dentina innumerables conductos llenos de liquido tisular que pueden convertirse en una vía de acceso a la cavidad pulpar por las bacterias.

A lo largo de la cara pulpar de la dentina, se observa una capa continua de odontoblastos penetrada irregularmente por componentes de tejido conectivo, hay complejos de unión en el nivel de la red terminal, que mantiene unidas a tales células. Cuando se usa el microscopio electrónico, los odontoblastos presentan el aspecto de tener citoplasma alargado y su prolongación también larga en la dentina. El citoplasma contiene retículo endoplasmico rugoso con un complejo de Golgi prominente cerca del centro de la célula. La prolongación del odontoblasto se ramifica en sentido proximal y carece de retículo endoplasmico rugoso, pero contiene gránulos secretores, unas cuantas vesículas, microtubulos y microfilamentos.

La dentina se forma como predentina. La matriz de dentina se calcifica después de su formación. En consecuencia, esta presente una capa de dentina no calcificada, llamada predentina entre el vértice de los odontoblastos y la dentina calcificada, con lo que la base de la prolongación de los odontoblastos queda rodeada por matriz de predentina. Esta consiste principalmente en sustancia fundamental amorfa con unas cuantas fibrillas colagenosas incluidas en ella. Las fibrillas están apiñadas mas estrechamente en el limite de predentina y dentina. Una vez calcificada la dentina su estructura fina queda oscurecida por cristales de hidroxiapatita, aunque en los cortes descalcificados se observa algo de material granular sobre las fibrillas colagenosas.

La colagena de tipo I forma casi el 90% del contenido orgánico de la matriz de dentina, mientras que el resto consiste en fosfoproteinas con algo de glicoproteinas y glucosaminoglicano. Las fosfoproteinas que sintetizan los odontoblastos son liberadas en la predentina, quedan localizadas subsecuentemente en la cara de la dentina correspondiente a su limite con la predentina, donde constituyen en un material granular que se observa en la superficie de las fibrillas colagenosas (Weinstock y Leblond). Este limite es el frente de calcificación de la dentina. Una vez calcificada es incluso mas dura que el hueso; la hidroxiapatita equivale a un 70% de su peso húmedo, la dentina no es tan dura como el esmalte cuyo contenido mineral es del 96%



FIG. 2-1. Se observa el grado adamantino de tipo I con desmineralización de cabeza o cuerpo de varilla adamantina, obtenido por la aplicación del Ac. Fosforico al 37% durante 15 seg. (Echeverría)



FIG. 2-2. Grabado adamantino del tipo II con desmineralización del cuello, cola ó zona interprismática obtenido por la aplicación del acido fosforico al 37% durante 15 seg. (Echeverría)



FIG. 2-3. Grabado adamantino tipo III generado por la aplicación de Ac. Fosforico al 37% durante 40 seg. Se observa una profundidad mínima en las microcavernas y la superficie muy plana que no otorga suficiente retención micromecánica, para soportar al trabajo mecánico. (Echeverría)



FIG. 2-4. Coexistencia de grabado de tipo I y II en una misma zona (tercio incisal de la cara vestibular) de un incisivo central superior, obtenido por la aplicación de ácido fosforico al 37% durante 15 seg. (Echeverría)

Relación de los tejidos con las técnicas adhesivas.

Como demostró por primera vez Buonocore en 1955, se puede obtener una adhesión óptima mediante la retención micromecánica a los prismas del esmalte, grabados con ácido perpendicularmente a su eje mayor (Fig. 1-4). El biselado de los márgenes del esmalte es, por tanto, un requisito previo para cualquier técnica adhesiva directa, que nunca podrá compensar

totalmente la contracción de polimerización de la resina compuesta. Este concepto básico permanece vigente para las nuevas técnicas restauradoras. Durante mucho tiempo considerada una contraindicación estricta para las técnicas adhesivas en los dientes posteriores, la extensión de la preparación a las cercanías de unión amelocementaria es todavía un desvío. Ahora está probado que el espesor y el diseño de la preparación de este frágil esmalte residual influyen en la adaptación y el sellado de la restauración (Dietschi y cols. , 1995). En realidad, los cambios de orientación y organización de los prismas en el último milímetro de esmalte hacen que su contribución a la adhesión sea insignificante. Hasta la fecha es preferible el diseño en hombro y el uso en restauraciones cementadas cuando el esmalte residual tenga un espesor inferior a 1 mm. o no exista.

Para las cavidades que acaban en dentina cervical, se han planteado una serie de interrogantes respecto al potencial de adhesión de los actuales adhesivos en esta zona concreta. Parece que la dentina más externa tiene una estructura irregular y proporciona un sustrato menos poroso tras el acondicionamiento. La contribución del cemento a la adhesión es también insignificante.

Un último punto que hay que considerar es la diferente orientación de los túbulos encontrados en las varias superficies de las preparaciones de clase II (Garberoglio, 1994) y su posible influencia en el anclaje micromecánico entre las digitaciones de resina y la dentina intratubular.



FIG. 2-5. Cristales de fosfatos de calcio solubles e insolubles que contaminan y toponean las microcavernas creadas por el grabado por el ácido, cuando el lavado con agua no fue correctamente aplicado.

Muestra obtenida con un lavado de quince segundos con un gel de ácido fosfórico al 37% MEB X-1.250. (Echeverría)



FIG. 2-6. Los cristales de fosfato de calcio insolubles y solubles de la figura anterior a mayor aumento MEB X 10.000 (Echeverría)

Principios generales:

Al preparar un diente para una restauración adhesiva debemos repetir al máximo la preservación tisular. En las piezas posteriores deben ser conservadas algunas estructuras como los rebordes marginales, los puentes de esmalte y las superficies oclusales sanas aunque el esmalte no este totalmente soportado por la dentina. Sin embargo la forma de la cavidad depende inicialmente de la extensión de la caries o de la forma de la obturación que se desee reemplazar. La cantidad de tejidos sanos remanentes y sus perspectivas morfológicas determinarán que materiales y técnicas serian los más adecuados.

Preparación del diente:

Para preparaciones adhesivas directas la forma convencional de las cavidades de Black no es la óptima. Lutz y cols(1976), describieron la preparación adhesiva como una caja proximal circular u oval con extensiones oclusales incluyendo el biselado de los márgenes de esmalte. La filosofía de máxima conservación de tejidos llevó a unas preparaciones más conservadoras, tales como las microcavidades y preparaciones vestibulolinguales o en túnel. Sin embargo, estas preparaciones alternativas tiene indicaciones limitadas, como es el tratamiento de pequeñas lesiones interproximales con buen acceso. En la preparación en túnel, muchos autores han cuestionado la conservación de los rebordes marginales de esmalte sobre la preparación proximal y aquella no es aconsejable de modo sistemático (Van Waess, 1988, Covey, 1989, Papa y cols, 1993). La problemática eliminación del tejido cariado y la insuficiente resistencia del reborde, que generalmente está soportado por dentina, ha sido las principales críticas a esta técnica es también muy recomendable el tratamiento conservador de las condiciones proximales aprovechando el acceso proporcionado por una cavidad adyacente.

Forma de la cavidad.

La divergencia de las paredes debe ser mínima por motivos conservadores, por un lado y adaptable a las demandas del clínico y técnico por otro lado. Se acepta que 10° o más de divergencia (dependiendo del método de restauración) permiten al operador fabricar incrustaciones intracoronarias cementadas de fácil manipulación. En realidad hace falta una mayor divergencia (al menos 15 o 18°) para permitir retirar incrustaciones intraorales de compuesto de la cavidad. No obstante, no hay que tratar de simplificar los procedimientos de prueba y cementado a base de exagerar la conicidad de las paredes cavitarias, ya que esto podría reducir la resistencia a la fractura del diente restaurado. El tener paredes periféricas divergentes es una regla general para todo tipo de restauraciones cementadas para las incrustaciones intracoronarias indirectas o semidirectas se pueden tolerar pequeñas retenciones, dado que pueden corregirse en los modelos. Hay aún varios parámetros importantes que influyen de modo significativo en el diseño general de la cavidad y sobre todo en la decisión de realizar un recubrimiento de cúspides. Estos parámetros son:

- * Relación entre los contactos oclusales y los límites de la preparación.
- * Tensiones funcionales en las paredes remanentes/tipo de oclusión.
- * Espesor de las paredes cavitarias y presencia de erosiones, abrasiones y grietas.
- * características intrínsecas de los materiales de restauración seleccionados.
- * Voladizos proximales.
- * Extensión de la futura preparación en zonas críticas desde el punto de vista estético.

CAPITULO 3

TECNICAS DE RESTAURACION CON RESINA COMPUESTA DIRECTA.

RESINA AUTOPOLIMERIZABLE :

COMPOSICION	PASTA CATALIZADORA	PASTA BASE
BIS – GMA	-----	0.150
UDMA	0.167	-----
TEDMA	0.069	0.088
Aerosil OX50	0.501	0.500
DDDMA	0.263	0.262
Iniciadores, estabilizadores, pigmentos.		

BOND	LIQUIDO CATALIZADOR	LIQUIDO BASE
UDMA	0.600	0.600
TEDMA	0.400	0.400
Iniciadores, estabilizadores.		

Acido Grabador: 0.370 g. Ac. Ortofosfórico
 0.630 g. Oxido de silicio
 Agua, Lubricante, Pigmento.

Indicaciones : EN DIENTES ANTERIORES. Restauraciones.

- En cavidades de clase III, IV, V, de acuerdo a la clasificación del DR. BLACK.
- En fracturas incisales.
- En corrección de anomalías, como dientes mal formados, diastemas e hipoplasias de esmalte.

EN DIENTES POSTERIORES. Restauraciones.

- En pequeñas cavidades de una y dos caras al nivel de los premolares (sin contacto oclusal).

TECNICA DE OBTURACION.

1. - Limpieza del diente por ser tratado se limpia debidamente con un cepillo de profilaxis y con pasta dental exenta de fluor. (Por ejemplo. Pómez, agua).
- 2.- Selección de color. Se debe hacer con luz natural o bajo luz fría, con ayuda de la guía de colores o colorimetro estando el diente limpio y húmedo.
- 3.- Mantener el diente seco. Para obtener óptimos resultados se tiene que evitar la contaminación (saliva, sangre) del área por ser tratada, se tiene que asegurar que el área este seca.

4.- Preparación de cavidad o eliminación de caries se realiza de acuerdo con los principios de la técnica adhesiva de restauración. Para obtener una superficie más grande (retención superior) así como una transición estética de la restauración / diente, los bordes de esmalte deben ser biselados ligeramente. La dentina que no fue preparada (por ejemplo, si se usan agentes de unión / Bond) tiene que estar libre de residuos orgánicos por medio de un cepillo de profilaxis sin usar pastas dentales (pómez, agua).

5.- Bases. Las zonas profundas de la cavidad deberán ser cubiertas con una base adecuada (por ejemplo. Hidróxido de calcio o Ionómero de vidrio) para así proteger a la pulpa. No se deben utilizar cementos que contengan eugenol o barniz de copal, (estos impiden la polimerización).

6.- Grabado del esmalte. El ácido grabador es aplicado con un instrumento adecuado sobre los bordes del esmalte (biselados, si se requiere). El humedecer la dentina expuesta tiene que ser evitado, el ácido es estable inmediatamente después de la aplicación y no se debe escurrir.

El tiempo de grabado se extiende de 30 – 60 seg. (Dientes desiguos o con fluorosis hasta 120 seg.)

Posteriormente los dientes son lavados intensamente con spray / agua y secados con aire. En caso de contaminación subsecuente con saliva o sangre se tiene que repetir el proceso del grabado por 15 seg.

7.- Bonding. Mezclar una gota de bond base y una gota de bond catalizador en un godete o en un block de mezclado y aplicarlo sobre el esmalte grabado con el pincel. La superficie del bond no debe ser tocada o contaminada. Ahora la resina compuesta es aplicada a la cavidad con la adecuada rapidez de trabajo.

8.- Aplicación de la resina compuesta. Use el extremo de un instrumento para aplicación, tomar la cantidad requerida de pasta base y colocarla sobre un block mezclador, tomar aproximadamente la misma cantidad de pasta catalizadora y también colocarla sobre el block mezclar ambas partes debidamente por 20 – 25 seg. Utilizando un instrumento de plástico (evitar inclusiones en aire) aplicar en la cavidad y adaptar en las paredes con el instrumento (por ejemplo en cavidades grandes), las cuales no deben ser contaminadas con humedad.

9.- Terminado. Si se utiliza una banda matriz de plástico esta debe ser removida inmediatamente después del fraguado. El terminado se debe hacer bajo enfriamiento constante de agua, en caso de contornos difíciles se recomienda fresas de diamante, el pulido puede ser efectuado con discos de oxido de aluminio tiras de lija flexible o con Gel pulidor con copas de hule.

RESINA FOTOPOLIMERIZABLE:

Preparación de cavidad . - Se pone énfasis en que el uso de las resinas compuestas actuales no está en general indicado para las preparaciones cavitarias de clase II. Pero se hacen excepciones cuando la estética es una preocupación primordial y la oclusión es favorable. En un futuro, nuevos materiales compuestos tendrán propiedades de desgaste similar al del esmalte y no habrá restricción alguna a su empleo.

Clínicamente, a menudo se presenta un problema estético en el aspecto mesiovestibular de un premolar superior por la existencia de caries o restauraciones defectuosas. La oclusión es una consideración fundamental, pues la cúspide vestibular del premolar inferior antagonista suele

ocluir sobre la cresta marginal mesial del premolar superior. Se podría necesitar un ajuste oclusal limitado para mejorar la relación de contacto.

Después que el operador limpia los dientes administra la anestesia local, elige el color de la resina compuesta y aísla el área, coloca una cuña en el área proximal gingival. El acuñamiento precoz ayuda a separar los dientes para compensar después el espesor de la banda matriz, con lo cual se asegura el buen contacto proximal final de la restauración de resina. La cuña además hunde y protege el dique de goma y el tejido gingival cuando se está tallando el área proximal. Podría ser útil un ajuste adicional de la cuña durante la preparación cavitaria. Se usa fresa No. 245 para remover las restauraciones de amalgama existentes y para preparar la cara mesial del primer premolar de manera conservadora.

Toda caries y pigmentaciones remanentes que se vean a través del esmalte serán removidas con fresa redonda o cuchilla. Se terminan las paredes de la preparación con fresa No. 245. Se completan las preparaciones mediante la realización de biseles en los márgenes cavosuperficiales oclusales por medio de piedras de diamante bastas, flamigeras. La estética y la economía fueron factores decisivos en el reemplazo de la amalgama por una resina compuesta. Aunque el pronóstico no es ideal, una relación oclusal favorable, la buena higiene bucal y la dieta adecuada refuerzan las posibilidades de éxito. El paciente entiende que la restauración puede ser reemplazada en unos pocos años.

Grabado del esmalte:

Se usa un ejemplo clínico para ilustrar la técnica del grabado para las preparaciones cavitarias de clase I y II. Con las bases en posición y las cavidades terminadas, se aplica un gel grabador con pinzas u otro aplicador adecuado en el esmalte de las preparaciones y se lo deja ahí sin perturbarlo durante 1 minuto, con cuidado de no dejar que fluya el ácido hacia la hendidura gingival. Después se lava el área grabada con chorro de agua durante 45 segundos este tiempo de lavado es necesario por la mayor dificultad para remover el gel. Secados los dientes de toda humedad visible, las áreas grabadas mostraran un aspecto escarchado. Hecho todo esto, el esmalte debe mantenerse aislado y limpio. Si se usan rollos de algodón, hay que poner cuidado especial para evitar la contaminación. Si se produjera por contacto con saliva, habrá que repetir el proceso de grabado por un mínimo de 10 segundos, más el lavado, secado y aislamiento de rutina.

Colocación de la matriz proximal:

Requiere mucho cuidado la colocación de una matriz para la cavidad de clase II, pues es difícil obtener buenos contactos proximales en los dientes posteriores cuando se usa resina compuesta. El acuñamiento temprano y su reajuste durante la preparación cavitaria ayudan a lograr una separación suficiente de los dientes como para compensar el espesor de la banda matriz. No se debe usar una matriz del tipo Tofflemire para una cavidad de dos superficies, por que es más fácil obtener un buen contacto cuando la cuña ha compensado un solo espesor de metal.

Cuando ambas caras proximales están involucradas, se usa un porta matriz de Tofflemire con banda fina, bruñible o sustituto comparable, se le contornea, ubica, acuña y conforma según sea necesario para obtener contactos y troneras proximales apropiados. El uso del compuesto para ayudar en el soporte de este tipo de matriz pudiera no ser necesario, pues no se usan fuerzas intensas de condensación cuando se inserta resina compuesta.

Inserción de la resina compuesta:

Se sigue un procedimiento en dos pasos (agente de adhesión seguido por la resina compuesta), tanto con las resinas autopolimerizables como con las fotopolimerizables. No ha de dispersarse este material antes de estar pronto a usarlo, pues comenzará a polimerizar con la luz existente en la sala, a causa de las variaciones en los materiales, se deben seguir las instrucciones específicas de cada fabricante. Se pueden usar instrumentos recubiertos de teflón o una jeringa para insertar la resina compuesta. Se cubre la preparación integra con el agente de adhesión (dentina y esmalte grabado), mediante pincel o esponjita se sopla ligeramente con aire para afinar la capa y eliminar el excedente y después se polimeriza con una fuente de luz visible. Se añaden pequeños incrementos de resina compuesta y se les cura (aproximadamente 2 mm de espesor por vez) hasta llenar la preparación con un ligero excedente. La restauración puede terminarse inmediatamente después de la polimerización.

Los incrementos que se pueden llegar a realizar en la colocación de la resina compuesta son de diferentes tipos, (horizontales, verticales, oblicuos), al llevar acabo la colocación de un incremento y su fotopolimerizado por 20 seg. Nos da como resultado una mejor unión con la estructura dental y por lo tanto una disminución en la contracción del compuesto.

Terminación de la restauración de resina compuesta.

Se puede iniciar el modelado inmediatamente después que haya polimerizado la resina compuesta luminoactivada ó 3 minutos después del endurecimiento inicial de una autopolimerizable. La cara oclusal será modelada con fresa redonda para terminar, de carburo y 12 hojas. El exceso de resina se retira de los bordes proximales con una fresa de carburo de 12 hojas en forma de llama y discos abrasivos. Toda sobresalencia en el área gingival deberá ser eliminada con talladores especiales con punta de carburo, extremadamente útiles en áreas de difícil acceso. Se usan tiras angostas para terminar, para alisar la superficie proximal gingival. Se retira el dique de goma (u otro medio de aislación) y se evalúa la oclusión en un contacto correcto. Se hacen los ajustes necesarios y se terminan las restauraciones con puntas de goma abrasivas finas o discos de óxido de alúmina.

Sistemas de Resinas Compuestas,

Los sistemas de resina compuesta aparecen en el mercado odontológico como una necesidad ante el fracaso de las resinas acrílicas sin carga basadas en los monómeros de metilmetacrilato.

El tiempo demostró que la contracción de polimerización, su pobre resistencia al desgaste, su gran absorción acuosa, la filtración marginal y la pigmentación superficial, fueron los problemas fundamentales del comportamiento clínico negativo de las resinas acrílicas directas. Muchos pioneros olvidados en la historia posibilitaron con sus investigaciones la concreción de los nuevos sistemas resinosos. Castan, P. y Hagger

(1) desarrollaron agentes de adhesión y fijaron verdaderos avances en el desenvolvimiento de las resinas epóxicas. En la década del cincuenta en Alemania. Schmidt y Purmann, desarrollaron el primer material resinoso compuesto bajo el nombre de p-cadurit. En 1959 Bowen R. en EE.UU patenta su famosa fórmula de Bowen cuya composición resinosa es producto de la reacción del bisfenol A y del metacrilato de glicidilo (BIS-GMA).

Composición. Una resina compuesta es la combinación de dos materiales (orgánico e inorgánico) químicamente diferentes, unidos entre sí por medio de un agente acoplante, para obtener un producto de características intermedias.

Fase orgánica. Comprende una familia de resinas con formulas diferentes, siendo en la actualidad las más utilizadas las resinas de base de BIS-GMA, un monomero híbrido que se popularizó en la literatura dental como formula de Bowen y cuya función es unir las partículas de relleno entre sí. Fue desarrollado reuniendo las características de una resina epóxica, por grupos metacrilatos, más susceptibles a ser polimerizados. Para sintetizarlos se hace reaccionar el bisfenol A con el metacrilato de glicidilo mediante una reacción de adición. Su alta viscosidad dificulta la manipulación correcta, y es por eso que se le agrega a la matriz de BIS-GMA monomeros de baja viscosidad como el MMA (metil metacrilato), EDMA (etilenglicol-dimetacrilato), o el TEGMA (trietilén- glicoldimetacrilato). Fig. 3-1.

Fase inorgánica. Son generalmente elementos inorgánicos de tamaño pequeño y de formas variables cuya finalidad es mejorar las propiedades mecánicas de la matriz orgánica y disminuir la contracción de polimerización, contrarrestando el coeficiente de dilatación térmica y aumentando su dureza. La mayoría de las resinas compuestas contienen rellenos de cuarzo, sílice coloidal - pirolíticos, cristales de silicio con bario y estroncio, silicato de aluminio y litio e hidroxipatita sintética. Fig. 3-1.

Inhibidores de polimerización. Son compuestos destinados a evitar la polimerización prematura de la resina compuesta. Los más frecuentemente usados son el 4 - metoxifenol y 2-4-6-tritercianibutil fenol.

Iniciadores de polimerización. La polimerización de una resina compuesta puede realizarse por distintos medios, por lo que el iniciador será diferente de acuerdo al sistema de polimerización empleado

En la activación química, se produce un fenómeno de oxidación reducción cuando el peróxido de benzoilo reacciona con la amina dando lugar a la liberación de radicales activos. En la activación por luz ultravioleta, el éter metil-benzoico formara radicales libres a través de la longitud de onda lumínica de 365 nanómetros. En la activación por luz halógena o visible, es la conforoquinona la que se muestra reactiva en una longitud de onda de 470 nanómetros. En la activación por calor, que es la más completa, es precisamente la fuente calorífica la que excita al peróxido de benzoilo para la formación de radicales.

En cualquiera de los cuatro sistemas de polimerización la finalidad es la formación de radicales libres y reactivos que desencadenen el proceso de endurecimiento del compuesto.

Defectos de polimerización. Una polimerización defectuosa compromete la performance de una restauración con resina compuesta. Estos defectos se traducen en un empobrecimiento de las propiedades físicas y clínicas del material, afectando su condición estética (estabilidad de color, porosidad) y la permanencia de la obturación (contracción de polimerización, profundidad de curado, resistencia al desgaste).

Grados de polimerización. Cuando se realiza el proceso de polimerización de una resina, sé cual fuese su sistema de cativación quedan radicales libres, reactivos y doble enlaces (c = C) remanentes en las cadenas poliméricas que no han sido saturadas, es decir que no han reaccionado. La cantidad de radicales libres y dobles enlaces pendientes marcan el grado de polimerización de una resina compuesta, varios son los factores que pueden influenciar el grado de conversión de una resina de dependiendo de su forma de activación. En el caso de las resinas compuestas activadas químicamente, la polimerización se realiza uniformemente en todo el material sin importar el

espesor de la restauración y dependerá de la proporción amina- peróxido, como así también de la cantidad de inhibidor, cuyo exceso disminuye el grado de curado.

Las resinas fotoactivadas polimerizan sólo hasta cierta profundidad lo que varía según.

a.- Poder de penetración de la luz. Este no es igual para las lámparas de U.V. que para las de luz visible. En las primeras el rayo penetra 0.5 a 1.0 milímetro, la luz visible tiene un poder de penetración mayor, de 1 a 2 milímetros, dependiendo de la intensidad lumínica de la lámpara y del color de la resina.

b.- Tiempo de exposición. Se puede establecer el tiempo de curado de una resina fotopolimerizable en:

Resinas de enlace a esmalte, 20 segundos.

Resinas compuestas utilizadas como sucedáneo de esmalte, 40 segundos.

Resinas compuestas utilizadas para dentina, opacos y tentes 60 segundos.

Sin embargo varios autores coinciden que en el aumento de tiempo de exposición, mejora la proporción y profundidad de polimerización sobre todo cuando se trata de colores oscuros o de resinas con mucha carga de relleno.

Contracción de polimerización. Las resinas compuestas en su calidad de sistemas resinosos no escapan a la contracción de polimerización. Sus valores fluctúan entre 1,7 a 5,7 % en volumen correspondiendo generalmente las cifras más bajas a las resinas compuestas fotopolimerizadas. La contracción de polimerización se ve influenciada en las resinas compuestas de activación química por el contenido en cantidad y calidad de los componentes líquidos de la resina, como consecuencia una contracción de toda la restauración hacia la masa de la misma produciendo el despegamiento del material de las paredes cavitarias y formando un hiatus de filtración marginal importante.

En caso particular de las resinas fotocuradas, la contracción dependerá de la distancia entre la fuente lumínica y la superficie de la obturación, pudiendo el operador orientar dicho fenómeno, posesionando la emisión lumínica desde la superficie lateral del elemento dentario tratado, ya que estas resinas compuestas contraen hacia la luz. La consecuencia inmediata de la contracción de polimerización es la formación de una brecha entre obturación y cavidad con la consiguiente microfiltración, invasión microbiana, sensibilidad pulpar y el desarrollo de caries secundaria, llegando a hablar de la producción de fracturas o microcracks en el esmalte por efecto de las fuerzas de contracción generadas.

Soluciones Clínicas a los Defectos de Polimerización.

1.- Grado de polimerización. Para asegurar un correcto grado de polimerización deben seguirse una serie de pasos y tomarse algunas precauciones como:

a). - Utilizar un tiempo de polimerización adecuado al tipo de resina.

b). - Colocar el extremo de la lámpara lo más cerca posible de la obturación, no mayor a 1 mm.

c). - En restauraciones de extensión intermedia recurrir a la técnica estratificada incremental.

d). - No polimerizar capas mayores de 1.5 mm. De espesor sobre todo cuando se utilizan colores oscuros, tintes o resinas con alta carga de relleno.

e). - Para la restauración de cavidades de clase II se aconseja el uso de matrices transparentes que permiten detectar la presencia de poros y excesos, y dirigir la contracción de polimerización hacia la fuente luminica.

f). - Utilizar cuñas luminicas que posibiliten la adecuada distribución y dispersión de la luz visible en el espacio interproximal orientando la contracción de curado hacia las paredes cavitarias.

g). - Evitar el atrapamiento de aire durante la adaptación del material a las paredes cavitarias o entre capa y capa cuando se utiliza la técnica incremental.

Capa Inhibida

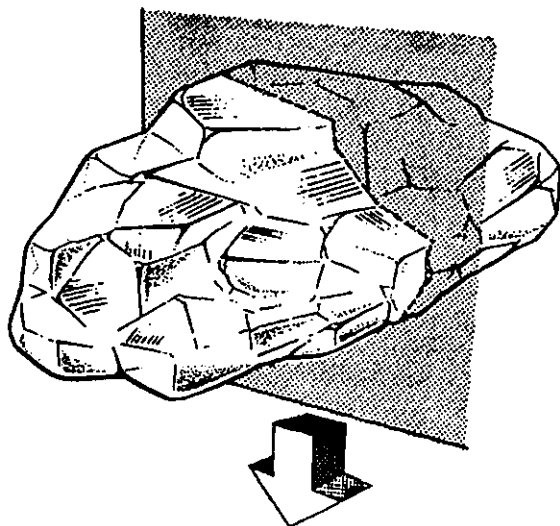
Considerando las desventajas clínicas de la capa inhibida ésta debe ser suprimida de la superficie de la restauración que se encuentra en contacto con el medio bucal. A los efectos de poder evaluar las posibilidades y metodología clínica para su eliminación, se realizó un estudio para el que se tallaron cavidades coincidentes con la dirección de las varillas adamantinas en la cara oclusal, tercio gingival de la cara vestibular y lingual de molares y premolares recientemente extraídos por razones ortodóncicas y periodontales las cavidades fueron obturadas con tres tipos diferentes de resinas compuestas: Heliomolar - Vivadent, Herculite - Sibron / Kerr y Ful Fil - L. D. Caulk, que fueron sometidas a diferentes tratamientos para quitar la capa parcialmente curada. En el grupo A o testigo no se aplico durante o luego de la fotopolimerización ningún tipo de procedimiento para su eliminación. En el grupo B, las cavidades vestibulares obturadas con los tres tipos de resinas compuestas utilizadas fueron recubiertas con una capa de Oxiguard (material preconizado como anaeróbico, que se provee en el avío del cemento Panavia - Ex - Kuraray Co.) Para luego proceder a su curado durante 60 segundos. El grupo C de cavidades linguales fueron obturadas foto endurecidas y pulidas con piedras de diamante extrafino, discos Sof-lex - 3M Co. de granulometría decreciente y tazas y puntas de goma siliconada con alúmina untadas en Polier-past - vivadent En el grupo D las cavidades oclusales obturadas y fotopolimerizadas , fueron topicadas y frotadas con torundas de algodón embebidas con acetona pro-análisis durante 60 seg.

Las muestras se sumergieron durante 48 horas en violeta de metileno al 1 % transcurrido este lapso, los elementos dentarios fueron cortados y observados microscópicamente, obteniendo los siguientes resultados: a) En el grupo testigo pudo corroborarse en los tres tipos de resinas compuestas la presencia de arrea despolimerizada; b) la capa inhibida fue totalmente eliminada en las muestras sometidas a pulido. c) la acetona solo la suprimió parcialmente. d) el material anaerobico no impidió la formación de la arrea despolimerizada y. e) finalmente se puede concluir que el metodo que determino mejores resultados fue el procedimiento de pulido.

Para cavidades de clase II con apertura oclusal y en cavidades de clase I compuesta una técnica incremental que condensa el primer estrato de todas las paredes de la caja principal y de la accesoria terminando en pico de flauta a nivel del cavo periférico; Un segundo y tercer incremento aplicado sobre el primero completan la obturación. Ello permite que la capa inhibida siempre esté en contacto con el estrato subsiguiente, facilitando la unión química interestrato resina - resina y llevando la última capa despolimerizada en contacto con el medio bucal puede eliminarse con el pulido.

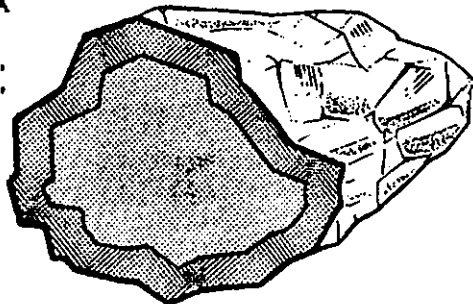
Esta técnica evita la formación de la capa despolimerizada en la superficie proximal de la restauración por unión de cada uno de los incrementos de resina donde se dificulta su eliminación y el atrapamiento de aire a nivel periférico con detrimento de las propiedades fisico-mecánicas del material.

Contracción de polimerización. En las resinas compuestas de activación luminica, se puede controlar este fenomeno mediante la orientación y posición de la emisión de luz halógena desde las superficies laterales, del elemento dentario tratado, en razón de su contracción hacia la fuente de luz.



CARGA INORGANICA

Sílice, Cuarzo,
Cristal de Roca,
Hidroxiapatita,
Silicatos de
Aluminio y
Litio, Vidrios
de Bario.



AGENTES DE ENLACE

Tris(2-metoxi-etoxi)
vinilsilano
+
Hidróxido de Sodio
+
Peróxido de benzoino

MATRIZ ORGANICA

Bis(4-hidroxifenil)
dimetilmetano.
+
Metacrilato de Glicidilo
N,N-Dimetil-para-
Toluidina.
+
Reductores de viscosidad
Metil metacrilato
Dimetacrilato de
Tetraetilenglicol.
N,N-Dimetil-para-
toluidina.

Ilustración gráfica que muestra esquemáticamente la composición de una resina compuesta
FIG. 3-1. (Echeverria).

Capítulo 4

INFLUENCIA DE LA POLIMERIZACIÓN EN EL EJE DE LUZ.

POLIMERIZACIÓN. La activación por medio de la luz es todavía preferida universalmente al polimerizado químico tradicional. Las principales ventajas de las resinas compuestas activados por luz son una estructura libre de poros, la homogeneidad de la activación mejora las características fisicoquímicas y resistencia al desgaste y la posibilidad de una aplicación en múltiples capas para mejorar la adaptación y la estética (Lutz y Cols; 1984, 1986, Ruyter; 1985). Recientemente se ha descrito que un incremento gradual de la intensidad de la luz emitida hasta alcanzar los valores emitidos en uso normal favorece el flujo interno durante la polimerización y podría en consecuencia reducir las tensiones provocadas por la contracción (Goracci; 1996). Sin embargo el uso de resinas compuestas autopolimerizables en las cavidades profundas asumiendo que la polimerización se iniciará en la superficie cavitaria, que está más caliente reduciendo o incluso suprimiendo el riesgo de la separación de la restauración de las paredes dentinarias. En otros artículos clínicos se recomienda también esta técnica de aplicación. Actualmente la contracción de polimerización sigue siendo el problema fundamental de los materiales de resina compuesta. Esta desventaja inherente a productos más antiguos o más nuevos justifica la necesidad de mejorar la adhesión a la dentina y desarrollar técnicas de colocación que mantengan una adaptación satisfactoria y el sellado de las restauraciones adheridas.

Existen muchas técnicas de obturación directa diferentes, entre las que se incluyen algunas sencillas, como la técnica de restauración en masa y otras más sofisticadas, como la técnica de fotopolimerización en tres posiciones el principal inconveniente de las resinas compuestas directos radica en que la técnica de aplicación debe compensar la inevitable contracción de polimerización, sobre todo en las preparaciones de clase II y en clase I mayores. A tal efecto se han propuesto numerosas formas de actuación: segmentado de la polimerización mediante técnicas de múltiples capas (por ejemplo horizontal, vertical, y oblicua; La utilización de puntas de condensación y polimerización o la colocación de bloques de cerámica para reducir el volumen de material contraible. Las técnicas directas están por lo general indicadas para restauraciones preventivas o de tamaño pequeño o medio, el método de obturación se basa en el tamaño y volumen de la preparación:

Restauraciones preventivas. Se realizará una única aplicación de resina compuesta y subsiguiente polimerización.

Restauraciones de clase I y II pequeñas. Para estas preparaciones, se propone una técnica de múltiples capas y se debe realizar una colocación horizontal convencional de las capas para las cavidades de clase II, esta técnica se basa en el uso de una matriz convencional metálica, que mejora la polimerización por reflexión de la luz. Para las cavidades proximales estrechas, superficies de contactos planas o coronas clínicas cortas, la colocación de dicha matriz es especialmente sencilla en comparación con la matriz de plástico. Las restauraciones en túnel sólo son adecuadas para lesiones muy superficiales, en las que los tejidos cariados sean totalmente eliminables sin un debilitamiento excesivo del reborde oclusal. En la actualidad, la mejor opción restauradora parece ser una restauración adhesiva que se una a todas las paredes cavitarias, incluida la tunelización.

Restauraciones de clase I y II medianas. Puesto que la colocación de capas horizontales no puede, en teoría, compensar totalmente la contracción de polimerización, las cavidades de clase II de tamaño medio deben restaurarse utilizando técnicas de mejor comportamiento. En esta situación, en lo que respecta a las restauraciones directas, la técnica de polimerización de triple localización debería proporcionar un sellado y una adaptación proximal óptimos. El fundamento de esta técnica es colocar en primer lugar una base de ionómero de vidrio convencional para reducir la zona que se ha de obturar con las resinas compuestas y después utilizar un método de

capaz múltiples original. Este método se basa en la utilización de matrices translúcidas y cuñas reflectoras. La primera aplicación de resinas compuestas se realiza en el fondo de la cavidad proximal y se fragua indirectamente a través de la cuña; La segunda y tercera capaz se polimerizan a través de las cúspides. Utilizando esta segmentación, los vectores de contracción de polimerización se pueden dirigir hacia la interfase adhesiva. Clínicamente, esta atractiva técnica experimenta en ocasiones la dificultad de colocar y ajustar adecuadamente la matriz y la cuña de plástico, así como de obtener puntos de contacto apretados.

La calidad de los puntos de contacto pueden mejorarse mediante el uso de instrumentos especiales como el (contact pro) diseñado para empujar la matriz eficazmente contra el diente vecino.

Se ha propuesto el uso de puntas de polimerización o de insertos de cerámica como técnica alternativa para controlar la contracción de polimerización. Desde un punto de vista práctico, las puntas de polimerización anchas hacen difícil el control de los excesos de resina compuesta en los rebordes marginales y oclusales. Podrían utilizarse puntas más pequeñas para facilitar los procesos clínicos (Bitchacho, 1994). Un problema importante del método de los insertos cerámicos o vitrocerámicos e incrustaciones prefabricadas es la imposibilidad de alcanzar una morfología adecuada y una estética natural. Oclusalmente, cuando están debilitadas las paredes cavitarias, la resina compuesta debe aplicarse en capaz oblicuas para poder polimerizar a través de las cúspides. Esto limitará el desarrollo de las fuerzas de contracción entre las paredes opuestas, lo cual iría en decremento de la calidad de restauración, masa con tensiones, formación de espacios marginales, fisuras de cúspides.

En las restauraciones directas se puede obtener un aspecto más natural mediante una adecuada aplicación de las capaz de las resinas compuestas, y mediante la aplicación de resinas colorantes intensas tanto en la superficie de la restauración como preferiblemente, bajo la última capa de la resina compuesta. Se puede obtener una anatomía funcional con instrumentos de modelado especiales, este toque final, facilita enormemente los ajustes oclusales y ahorra tiempo.

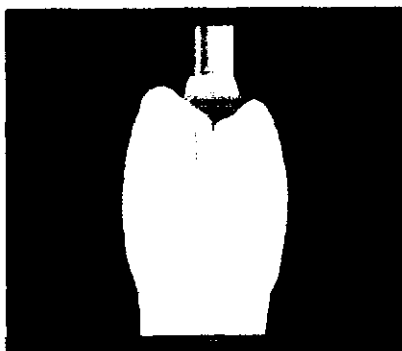


FIG. 4-1. (Dietschi, Spreafico).

La técnica en bloque sólo está indicada cuando el volumen de la cavidad sea mínimo.

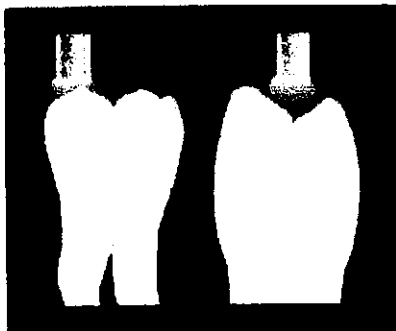
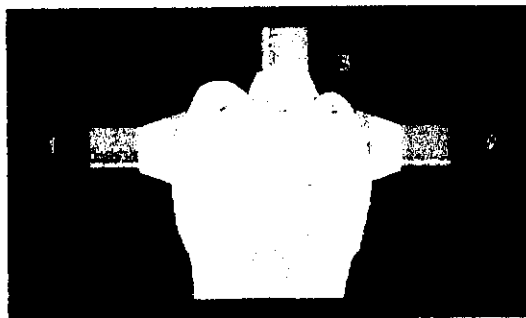


FIG. 4-2. (Dietschi, Spreafico).

La colocación de capas horizontales se aplica a cavidades estrechas, pero profundas, para compensar la contracción de la resina compuesta (los vectores de polimerización se indican con flechas).



FIG. 4-3. (Dietschi, Spreafico).



Para cavidades de clase I medianas, la colocación horizontal de las capas no es lo ideal debido a la tensión que se ejercería sobre las paredes opuestas (a). En esta situación la calidad marginal se beneficiaría de la utilización de una técnica de incremento oblicuo (b) (los vectores de polimerización se representan mediante flechas).

FIG. 4-4. (Dietschi, Spreafico).

FIG. 4-5. (Dietschi, Spreafico).

Para cavidades proximales más anchas, se obtienen una restauración y un sellado óptimos utilizando una técnica de obturación más sofisticada, como es la técnica de fotopolimerización de triple localización (según Lutz y cols., 1988) (las direcciones de polimerización se indican con flechas).



CAPITULO 5

TECNICA PARA DISMINUIR LA CONTRACCION DE POLIMERIZACIÓN

MATERIALES Y METODOS

Se utilizan 10 molares extraídos los cuales fueron guardados en solución salina, después fueron limpiados con pasta profiláctica libre de flúor, con brochas para baja velocidad, los dientes se colocaron en agua refrigerada, después a los dientes se les prepararon clases II, con una fresa No. 245, (mesio-oclusal y disto-oclusal), dependiendo del material utilizado en cada uno de los especímenes, con medidas aproximadas de 4.0 mm de alto, 3.0 mm de ancho y 1.5 mm de profundidad, todos los márgenes fueron localizados en esmalte y margen gingival, fueron preparados hacia oclusal 1.0 mm a 1.5 mm de la unión cemento esmalte y biselados con piedra verde forma de flama; Los especímenes fueron separados en 2 grupos:

Los acondicionados con Etch-prime (Degussa).

Los acondicionados con Single bond (3 M).

Los dientes después de haber sido preparados fueron grabados con ácido fosfórico en gel al 37% (grabado total). El esmalte fue lavado por rocío durante 20 segundos y secados otros 20 segundos, y empezaron a ser restaurados. La dentina y esmalte grabados fueron acondicionados con (Ench-prime, Degussa. y Single bond, 3M Dental), La restauración de resina (Z 100, 3M, Dental, color incisal) los incrementos fueron colocados en forma vertical y fotopolimerizados con luz halógena (Degulux, Degussa), por 20 segundos, colocando el filamento de la lámpara de polimerización en tres secciones diferentes del diente a restaurar, por la cara lingual o palatina (20seg.), Cara vestibular (20 seg.) Y cara oclusal (20 seg.), Los excedentes de resina son retirados con una fresa de carburo en forma de flama, las restauraciones fueron pulidas con discos (Sof-lex, 3M Dental), utilizados de gruesos a finos.

Todos los dientes restaurados fueron guardados en agua durante una semana. Después fueron sometidos a un termociclado de 100 ciclos con temperaturas de 4 a 40 °C, durante 1 minuto. Después el ápice del diente fue tapado con cera y revestidos con barniz a 1.0 mm de la restauración, los dientes fueron introducidos en una solución de azul de metileno al 5% durante 24 horas y luego enjuagados hasta que toda la tintura fuera removida.

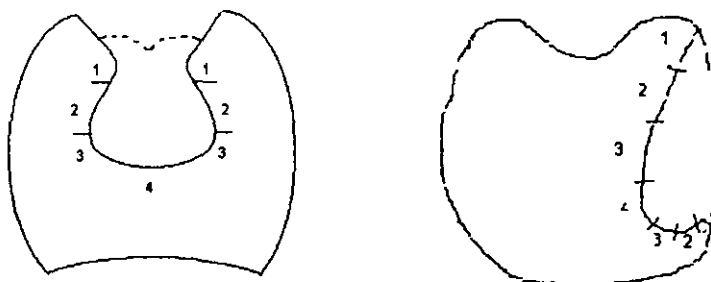
Luego los dientes fueron seccionados longitudinalmente pasando por entre la restauración, consecuentemente se obtuvieron 2 secciones las paredes de las secciones fueron evaluadas en la penetración del material a lo largo de las paredes, las cuales fueron observadas con un microscopio binocular a una magnificación X 20, con la cual se determina la penetración de la solución en la interfase de la restauración. Con criterios de evaluación como sigue: 0 sin penetración, 1 con penetración a lo largo de la pared del esmalte antes de llegar a la unión con la dentina, 2- A lo largo de la pared de esmalte y hasta la unión dentina-esmalte, 3- La penetración pasa de la unión dentina-esmalte hasta la pared axial, 4- La penetración de la tintura llega a lo largo de la pared axial de la sección

CAPITULO 6

RESULTADOS.

En este estudio fue evaluada la microfiliación presentada en la interfase diente-restauración por la pared oclusal y cervical determinadas, en los cortes transversales efectuados a los especímenes de cada grupo de estudio.

Cada grupo fue sometido aún estudio de comparación en triple-ciego para la obtención de un resultado mas específico en el grado de filtración y contracción del material restaurador al momento de la polimerización presentada entre las paredes del diente y la restauración comparando cada uno de los especímenes del grupo 1, con los del grupo 2, obtenido el resultado de cada uno de los especímenes, se procedió a realizar un análisis de varianza entre los tratamientos con los resultados de penetración obtenidos, así como se presenta en los siguientes esquemas.



En las siguientes tablas se presentan los resultados en el nivel de penetración que se obtuvieron en cada uno de los estudios realizados a los especímenes de cada grupo, en los cuales también se obtuvo un resultado global de los tratamientos, en cada grupo, en donde (Single Bond de 3M) obtuvo una media global de 1.9 en el nivel de penetración, y (Etch-Prime de Degussa) obtuvo una media global significativamente menor de 1.0 en el nivel de penetración.

TABLA DE RESULTADOS CON EL MATERIAL SINGLE BOND				
ESPECIMEN	RESULTADO-1	RESULTADO-2	RESULTADO-3	MEDIA DE CADA ESPECIMEN
1	1	4	1	2
2	1	4	0	1.6
3	0	2	1	1
4	1	4	3	2.6
5	2	4	3	3
6	1	1	1	1
7	1	3	3	2.3
8	0	3	2	1.6
9	1	4	3	2.6
10	0	4	3	2.3

TABLA DE RESULTADOS CON EL MATERIAL ETCH-PRIME				
ESPECIMEN	RESULTADO-1	RESULTADO-2	RESULTADO-3	MEDIA DE CADA ESPECIMEN
1	0	0	0	0
2	0	0	4	1.3
3	0	2	3	1.6
4	0	2	3	1.6
5	1	2	3	2
6	0	3	2	1.6
7	0	2	0	1
8	1	0	0	0
9	0	3	0	1
10	0	0	0	0

Análisis de Varianza con Single Bond.

Variación total.

Esta se obtiene con la suma total de los cuadrados de las diferencias entre cada nivel de penetración menos el promedio general de los tres resultados de cada muestra, esto el porcentaje de penetración en el estudio.

$$V = \sum (X_{jk} - \bar{X})^2 = 57.5 \%$$

Variación entre tratamientos.

Es el producto entre el número de pruebas aplicadas con el acondicionador estudiado (3) y la sumatoria de los cuadrados de las diferencias entre la media de cada espécimen de las tres pruebas realizadas y la media general del análisis completo (todos los especímenes), esto es el porcentaje de penetración entre los tratamientos.

$$V_b = b \sum (\bar{X}_j - \bar{X})^2 = 12.96 \%$$

Para obtener la significancia se divide entre 3 el resultado de variación entre tratamientos: Este número tres significa el número de pruebas realizadas a cada espécimen lo cuál significa que el resultado es la sumatoria de los cuadrados de la diferencia de la media de cada espécimen con la media total, se puede considerar como la variación de cada prueba sobre el análisis completo, este es el porcentaje de penetración entre cada estudio.

$$S = 12.96 / 3 = 4.32\%$$

Variación dentro de tratamientos.

Se considera como la variación del análisis completo menos la variación del análisis considerando tres pruebas efectuadas cada espécimen, este es el porcentaje de penetración en cada espécimen.

$$V_w = V - V_b = 57.5 - 12.96 = 44.54\%$$

Análisis de varianza con Etch-Prime.Variación total.

Este es el porcentaje de penetración en el estudio.

$$V = \sum (X_{jk} - \bar{X})^2 = 45\%$$

Variación entre tratamientos.

Este es el porcentaje de penetración entre los tratamientos.

$$V_b = b \sum (\bar{X}_j - \bar{X})^2 = 15.51\%$$

Para obtener la significancia se divide entre 3 el resultado de variación entre tratamientos:

Este es el porcentaje de penetración en cada estudio.

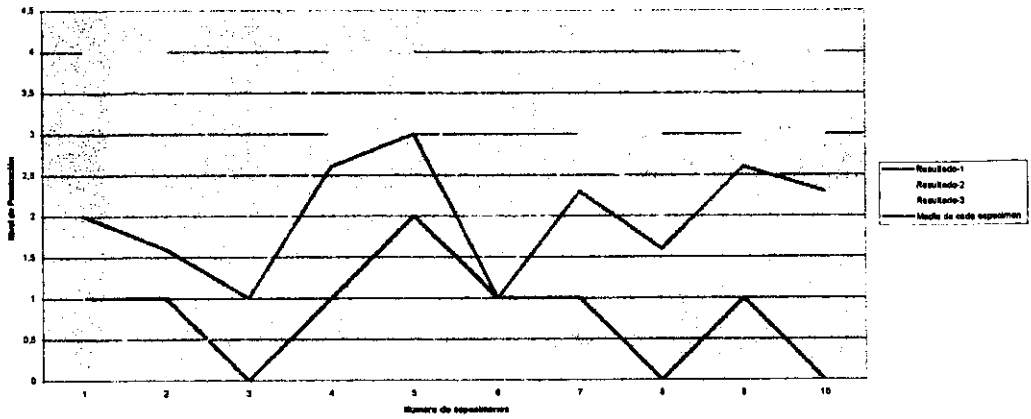
$$S = 15.51 / 3 = 5.17\%$$

Variación dentro de tratamientos.

Este es el porcentaje de penetración en cada espécimen

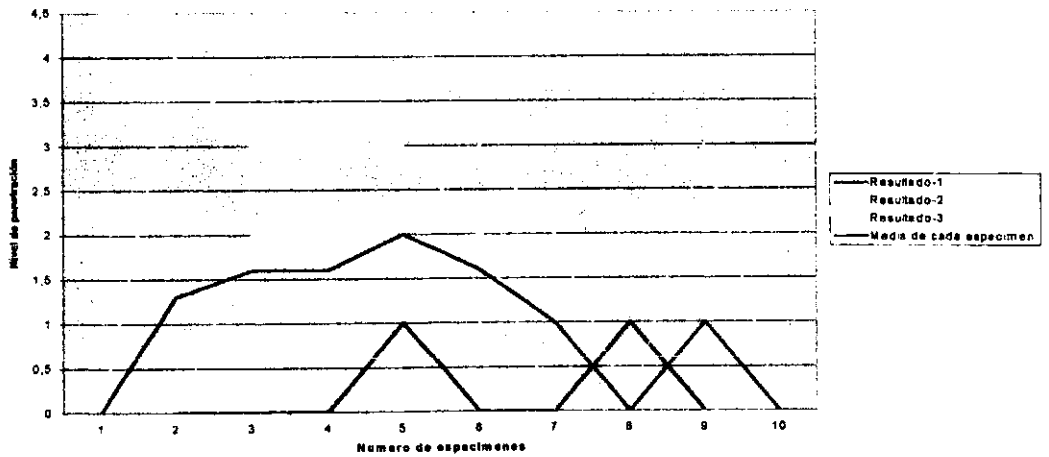
$$V_w = V - V_b = 45 - 15.51 = 29.49\%$$

Grafica de resultados de nivel de Penetración con el material BOND BOND



89

Nivel de Penetración con el material Etch-Primo



CONCLUSIONES.

Los resultados de este estudio in vitro sugieren a una marcada diferencia en el grado de microfiltración de un grupo de especímenes en comparación con el otro en el grupo de (Single Bond, 3M), el grado de microfiltración no fue estadísticamente satisfactorio en comparación con el grupo de (Etch-Prime, Degusa), que obtuvo un mejor resultado en la microfiltración por las paredes oclusal y gingival.

Este resultado pudo haber sido obtenido por diferentes factores que influyen en la filtración de materiales restaurativos, como pueden ser el método de inserción de la resina compuesta a la cavidad, o el estado de deshidratación de los especímenes pudo haber influido sobre el acondicionador dentinario, el espécimen al encontrarse en un estado de deshidratación aunque se hubiese mantenido en alguna solución acuosa puede producir capa inhibida la cual no permite una adecuada unión diente -acondicionador-restauración, por lo cual, también no existe una producción de colagena lo cual nos impide una buena unión entre el material restaurador y el diente, por lo tanto, existe una mayor filtración en la interfase.

Estas pueden ser las razones por las cuales en el estudio de microfiltración realizados a los especímenes con acondicionador (single Bond), no fueron los esperados en comparación con los obtenidos con los especímenes que fueron acondicionados con (Etch-Prime).

En comparación con otros estudios realizados con resinas compuestas en diferentes clases cavitarias se ha medido la micro filtración, como en el resultado obtenido por el (Barnes y Mc.Donald). en su estudio de, Microfiltración en la cara vestibular y lingual de clases V, en restauraciones de resina compuesta; Los resultados de este estudio "in vitro" demostraron no tener diferencias estadísticamente significantes, que fueron mayores o igual a 0.05nm. de penetración en la interfase, por vestibular y lingual de los especímenes. Adicionalmente fue significativamente estadístico la diferencia menor de 0.05 nm. de penetración, cuando se compararon los márgenes de esmalte y cemento la filtración en todas las áreas examinadas, ambas técnicas de evacuación usadas para el record de filtración fueron bien trabajados al igual que los resultados obtenidos.

En otro estudio realizado por (Crim y Chapman), donde se reduce la microfiltración de restauraciones clase II, se evaluaron los niveles de penetración directamente situadas en las caras, disto-oclusal y mesio-oclusal, con las preparaciones confinadas a esmalte, los dientes fueron restaurados con 1 de 4 técnicas utilizando diferentes tipos de incrementos, y bases de ionomero de vidrio fotopolimerizable divididos en dos grupos después almacenados puestos en solución a 37° C, luego termocicladados y colocados en una solución de tinte, los dientes fueron seccionados en dirección mesio-distal al terminar los cortes la microfiltración fue evaluada hasta el margen gingival, las restauraciones en conjunción con el esmalte y el agente de unión presentaron filtración, esta se vio disminuida en especímenes que presentaban bases de ionomero de vidrio fotopolimerizable, como resultado obtenido se presentó una disminución de microfiltración considerable en los especímenes con bases de ionomero.

BIBLIOGRAFIA

TEXTOS.

Operatoria Dental (Principios y Practica).

Autor. Charbeneau, Pag. 156-167.

Editorial. Panamericana.

Segunda edición, 1984, Buenos Aires, Argentina.

Operatoria Dental (Ciencia y Practica).

Autor. Jorge Uribe Echeverría, Pag. 207-250.

Editorial, Ediciones y Avances medico dentales.

Edición, 1990, Madrid, España.

Restauraciones Adhesivas no metálicas.

Autor. Didier Dietschi, Roberto Spreafico, Pag. 35-39,50-54,79,83-115.

Editorial. MASSON.

Edición, 1998, Barcelona, España.

Materiales Dentales.

Autor. Chapter, Pag. 39-50, 97-113.

Edición . USA. 1999.

ARTICULOS.

Microleakage of composite resin restorations with various etching times.

Aut. Russell O. Gilpatrick, Isaac Kaplan, David Roach.

Ed. Operative Dental, Quintessence Int. 1994,25:573,576.

The effect of thermocycling in microleakage análisis.

Aut. S.I. Wendt J , P M Mc Innes , G L. Dickinson.

Ed. Dental Material, 8: 181-184, May. 1992.

Microleakage of class V composite resin restorations comparison between in vivo and vitro.

Aut. D.M. Barnes, L.W. Blank, V.P. Thomson,.

Ed. Operative dentistry, 1993,18, 237-245.

Microleakage of class II Glass-Ionomer-Silver restorations in primary molars.

Aut. A.B.Fuks, H.Simon, G.Holan, I. Lewinstein.

Ed. Operative Dentistry, 1992, 17, 62-69.

Reducing microleakage in class II restorations: An vitro study.

Aut. Gary A. Crim, Kenneth W. Chapman.

Ed. Operative Dentistry, Quintessence Int. 1994-25: 781-785.

The effect of thermocycling in microleakage análisis.

Aut. S.L. Wendt J., G.L. Dickinson.

Ed. Dental Material, 8: 181-184, May. 1992.

Microleakage in facial and lingual class V composite restorations a comparison.

Aut. D.M. Barnes, N.J. Mc Donald.

Ed. Operative Dentistry, 1994,19: 133-137.