

29/8



UNIVERSIDAD NACIONAL AUTONOMA DE MEXICO

FACULTAD DE ODONTOLOGIA

Sistema de Universidad Abierta

"RESTAURACION ESTETICA EN DIENTES ANTERIORES
CON RESINAS COMPUESTAS"

TESIS PROFESIONAL

para obtener el título de:

CIRUJANO DENTISTA

presentada por

GUSTAVO DURON ARAUJO



Asesor de Tesis:

C.D. Ignacio Miñarro Rincón

México, D. F.

1989

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.

INDICE

Introducción.....	1
-------------------	---

Capítulo 1 Generalidades

Evolución de las resinas.....	5
Composición de las resinas.....	7
Características físicas de las resinas.....	12
Estructura y características del diente.....	18

Capítulo 2 Técnica operatoria para la aplicación de resinas compuestas.....

Limpieza del diente.....	26
Selección de color.....	28
Aislamiento de campo.....	31
Preparación cavitaria.....	34
Bases cavitarias.....	37
Grabado ácido.....	43
Acondicionador dentinario.....	47
Adhesivo.....	51
Opacadores.....	54
Colocación y condensación de la resina.....	57
Tintes.....	62
Auto y fotopolimerización.....	65
Terminado.....	76

Capítulo 3	Aplicaciones prácticas de las resinas.....	83
	Restauración Clase I.....	85
	Restauración Clase III.....	87
	Restauración Clase IV.....	90
	Restauración Clase V.....	93
	Reconstrucción de bordes (Clase VI).....	96
	Carillas Veneer.....	99
	Cierre de diastemas.....	105
	Complicaciones.....	107
Conclusión.....		114
Bibliografía.....		115

INTRODUCCION

Desde siempre, la estética dental ha tenido una gran importancia en la presencia física del individuo.

En casi todas las culturas se encuentran datos o vestigios que demuestran el interés que siempre ha existido por restaurar las piezas destruidas o semidestruidas -ya sea por caries, desgaste o fractura- o bien, reponerlas en caso de que estén ausentes.

Han existido muchas formas de restauración estética dependiendo de los materiales disponibles (ver más adelante) siendo las resinas compuestas de las más actuales.

Gracias a la fase dispersa de microrrelleno que presentan estos materiales se han logrado resultados clínicos -de ajuste, retención y resistencia- y estéticos -color y estabilidad cromática- realmente buenos.

Las resinas compuestas han evolucionado rápidamente de ser autocurables (pasta-pasta) a fotopolimerizables (curadas por luz), con lo cual ha aumentado su resistencia al desgaste y a la fractura además de tener una mayor estabilidad de color por lo que su campo de aplicación es cada día más amplio y variado.

Para realizar una restauración estética satisfactoria con estos materiales es imprescindible conocer adecuadamente la técnica restauradora, sus variantes especiales así como las posibles contraindicaciones, precauciones y complicaciones que éstas presenten.

Las resinas compuestas son materiales realmente nobles que, cuando se manejan como debe ser y sin necesidad de ser un experto, pueden otorgar al operador resultados clínicos excelentes.

INTRODUCCION

-Tratamientos alternativos para la restauración estética:

Dentro de la odontología restauradora se han desarrollado diversos tipos de tratamientos encaminados a restaurar la estética de los dientes además de su función. Dentro de estos tratamientos encontramos los siguientes:

1)Jacket metal-porcelana:

Este tipo de restauración es muy usado actualmente debido a la relativa facilidad que significa su preparación. Pese a esta ventaja, la preparación del diente sacrifica tejido dentario sano además de significar, en la mayoría de los casos, un factor irritante para el parodonto ya que, de acuerdo a la preparación tradicional del muñón, el piso gingival debe estar 1/2 mm por debajo del margen de la encía libre.

La única ventaja que presenta esta preparación protésica es que, al no llevar porcelana por la cara lingual, el desgaste es menos profundo y se sacrifica menos tejido dentario además de que se logra un mejor ajuste cervical con el metal al sufrir este una menor contracción durante la elaboración.

2)Jacket de porcelana:

Básicamente, el jacket de porcelana presenta el mismo resultado estético que el de metal-porcelana pero presenta el inconveniente de, al no tener cofia metálica, requerir de un mayor desgaste del diente en forma de hombro para tener un buen grosor y resistir así las fuerzas de masticación sin sufrir fracturas.

3)Corona anterior estética 3/4:

Dentro de las preparaciones protésicas esta es la de mejor resultado en cuanto a preservación de estructura dentaria se refiere al solo realizar el tallado por la cara lingual.

INTRODUCCION

Otra de las ventajas de esta preparación es que se tiene un buen acceso a todo el ángulo cavo-superficial de la preparación con lo cual se logra un adecuado control de placa dentobacteriana para evitar la caries secundaria.

Dentro de las desventajas se encuentra el hecho de tener una cara de metal además de desgastar, por poco que sea, la pieza dentaria.

4) Ionómero de vidrio:

Durante los últimos años, el ionómero de vidrio a cobrado gran importancia dentro de la odontología restauradora.

Este tipo de material fué desarrollado en Inglaterra por los doctores Wilson y Kent en 1971. Consisten en la unión de vidrio de alúmino-silicato con líquido de ácido poliacrílico. Algunas casas comerciales mezclan el polvo de vidrio con polvo seco de poliácido. Para formar la pasta del cemento, se mezcla el polvo con agua o se diluye con ácido tartárico. El ionómero se puede considerar como un híbrido del cemento de policarboxilato y del de silicato por poseer características de cada uno de ellos (17).

Dentro de las aplicaciones clínicas del ionómero de vidrio se encuentran la restauración de abrasiones cervicales, la cementación de coronas o prótesis fijas y la formación de bases cavitarias en preparaciones que involucran dentina.

Dentro de la restauración de abrasiones cervicales este material tuvo, y sigue teniendo, una gran importancia clínica ya que no se requiere de una cavidad para lograr una adecuada retención del material debido a que el ionómero de vidrio se une químicamente al diente (17,19).

En diversas pruebas de laboratorio se ha visto que el ionómero también se une químicamente al metal por lo que se logra una mayor fuerza de cementado en prótesis fija.

En el uso del ionómero como base cavitaria se encuentran varias ventajas (ver "Bases Cavitarias") dentro de las cuales se encuentran la liberación de iones de fluor (17) además de poder ser grabada con ácido ortofosfórico en la

INTRODUCCION

técnica de resina (4,11) para aumentar la superficie de retención mecánica para el adhesivo que de por sí es buena.

5) Porcelana grabada:

La técnica de porcelana grabada es un tratamiento de aparición reciente (7). Esta técnica tiene las ventajas estéticas y de dureza de la porcelana además de ser cementada mediante adhesivo por la técnica de grabado ácido.

Esta técnica surgió como una opción a la preparación tradicional de incrustaciones y coronas parciales o totales en la cual se sacrifica mucho tejido dentario para lograr una adecuada retención del metal además de dar un color anties-tético (54).

Capítulo 1

EVOLUCION DE LAS RESINAS

Hacia la década de los 40s, buscando una forma estética de restauración dental, se introdujeron a la práctica clínica las resinas epóxicas que imitaban con buen éxito el color del diente.

Posteriormente se cambiaron los puntos de reacción de este tipo de resinas (grupos oxiranos) por grupos metacrilatos con los cuales nacieron las resinas acrílicas (57). Se utilizaron otros tipos de resinas a base de cianoacrilato, poliestireno, poliamida, poliéster azirídico y policarbonato pero cayeron en desuso debido a su alto coeficiente de expansión térmica (57).

Durante casi veinte años se utilizó este tipo de resina en presentación termocurable introduciéndose después la resina acrílica autopolimerizable que seguía careciendo de relleno (ver "Composición de las resinas").

En la década de los 60s se introdujeron las resinas compuestas con macro y microrelleno a base de BIS-GMA autocurables y, con estas, se resolvieron muchos de los problemas clínicos que estas presentan.

En 1974 se inició el uso de adhesivos entre las resinas compuestas y la superficie grabada del esmalte de la cavidad con ácido ortofosfórico (11) con lo cual se mejoró mucho la retención del material en la preparación (13). También en esta década se introdujo en uso de luz ultravioleta como medio de polimerización (11).

A principios de los 80s, el uso de la luz ultravioleta decreció considerablemente por el temor de que fuera carcinogénico por lo que se volvió al uso clínico de resinas autocurables con microrelleno. Por este tiempo se introdujeron las "cerámicas retenidas en resina para posteriores" con lo cual se inició una nueva era en la restauración estética odontológica.

EVOLUCION DE LAS RESINAS

A mediados de esta década se popularizó el uso de resinas compuestas fotopolimerizables para posteriores así como para anteriores en diferentes tonos (ver "selección de color") con lo cual se logra un mejor resultado estético al poder restaurar el color específico de cada diente. También se disminuyó el diámetro de las partículas de relleno (1-5 micras) con lo que se logra un mayor resistencia así como una mayor capacidad de pulido.

COMPOSICION DE LAS RESINAS

Dentro de la odontología restauradora, la estética tiene un lugar muy importante. Para lograr un buen resultado estético, se han desarrollado a lo largo del tiempo diferentes tipos de restauraciones para lograr este fin (ver "Otras restauraciones estéticas") dentro de los cuales las resinas -en sus diferentes presentaciones- tienen una importancia clínica considerable.

-RESINAS ACRILICAS:

Las primeras restauraciones estéticas a base de resinas consistían en coronas o incrustaciones termocuradas en laboratorio que posteriormente se ajustaban en la preparación (2). Esta técnica actualmente se usa en la elaboración de restauraciones provisionales en prótesis fija (54) aunque ya se ha optado por utilizar acrílicos autocurables ya que son más fáciles de manejar, en menor tiempo y más baratos.

-Composición: (2,57)

1) Polímero (Polvo):

- a) Poli (metilmetacrilato).
- b) Peróxido de Benzoilo ó ácido sulfínico p-tolueno (Catalizador o activador).

2) Monómero (Líquido):

- a) Metilmetacrilato (en pequeñas cadenas).
- b) Hidroquinona (inhibidor de formación de cadenas de monómero).
- c) N-N-dimetil-p-toloidina (activador).

-Química de polimerización:

Al unirse el polvo y el líquido, el dimetil toluidina activa al peróxido de benzilo iniciando la unión del monómero con el polímero dándose, así, la polimerización (2,57).

-Ventajas:

- 1) Buen efecto estético.
- 2) Insolubilidad en fluidos orales.
- 3) Resistencia a la pigmentación desuperficie.
- 4) Baja conductividad térmica.

-Desventajas:

- 1) Poca resistencia a la compresión (600 kg/cm²).
- 2) Alto coeficiente de expansión térmica.
- 3) Contracción por polimerización.

-RESINAS COMPUESTAS:

-Resinas compuestas autocurables:

Hacia la década de los 60s se introdujeron al mercado diferentes tipos de resinas compuestas que vanían a sustituir clínicamente a las resinas acrílicas.

Como se estableció antes, las resinas acrílicas presentan una gran contracción por polimerización así como muy poca resistencia a la compresión (ver "Características físicas de las resinas") (2,57). Para superar estas desventajas, se substituyeron los componentes de la matriz orgánica (metacrilatos) por BIS-GMA y TEGDMA (trietilenglicol dimetacrilato) (4) que presenta una mayor viscosidad y se agregó a ésta una fase dispersa de macrorrelleno de diferentes orígenes (ver

COMPOSICION DE LAS RESINAS

tabla 1) con tamaños de 20 a 40 micras y en proporción de 70 a 80% (2).

Para lograr una adecuada unión del relleno a la matriz, las partículas eran cubiertas por una capa de adhesivo (vinil-silano) para lograr una mejor unión.

Para lograr una adecuada retención de la resina en la cavidad se utilizaban retenciones mecánicas en la cavidad como las rieleras y las colas de milano; posteriormente se introdujeron los adhesivos a base de BIS-GMA con lo que se disminuyó la necesidad de realizar una cavidad altamente retentiva (13).

-Resinas fotocurables:

1) Por luz infraroja:

Dado que la mezcla de pasta con pasta para iniciar la polimerización incorpora burbujas en la matriz de la restauración, se ideó un sistema en el que en vez de iniciar la polimerización por la unión de los dos activadores, se incorporara un solo activador sensible a la luz infraroja en una pasta única. Este sistema se utilizó por algún tiempo pero cayó en desuso por el temor de provocar degeneraciones tisulares en la mucosa que pudieran originar alguna neoplasia maligna ya que este tipo de luz produce demasiada energía calórica.

2) Por luz ultravioleta:

Como alternativa a la luz infraroja se provó con luz ultravioleta. Esta no provoca calentamiento tisular pero por diferentes experimentos dermatológicos se comprobó que una de las principales causas del cáncer de piel es la exposición prolongada a los rayos ultravioleta.

COMPOSICION DE LAS RESINAS

3) Por luz halógena:

En la actualidad existen en el mercado diferentes unidades luminicas de polimerización a base de luz halógena (ver) que no provocan ningún tipo de daño tisular oral.

TABLA 1

MARCA	TIPO	RELLENO	TAMARO (micras)	FORCENTAJE
R.Acrilica	AC *	---	---	---
R.Comp. (Ma-corr sileno)	AC	Silice fundida	20-40	70-80%
Concise	AC	Cuarzo	9	79%
P-10	AC	Cuarzo	3	85.5%
P-30	FC +	Oxido de Zinc	3.5	87%
Silux	FC	Silica coloidal	0.04	51%
P-50	FC	Zirconita y silice	1.5	
Prisma	FC		2-5	78%
Ful-fil	FC	Bario	1-5	77%
Oclusin	FC	Bario	1-5	86%
Ectic	AC	Silica Coloidal	0.04	50.5%

* AC: Autocurable + FC: Fotocurable

-Características de la fase dispersa:

Cuando se propuso adicionar la matriz orgánica de las resinas compuestas con un relleno inorgánico primero se utilizaron diferentes tipos de compuestos pulverizados que se mezclaron con la matriz. Estos compuestos fueron, principalmente, sílice fundido, cuarzo cristalino, silicato de aluminio y litio (beta-eucríptita) y vidrio de borosilicato (2).

Los primeros rellenos eran polvos con un tamaño irregular que variaba de 15 a 20 micras (tabla 1) y de forma irregular. El principal inconveniente de estos es que las partículas que quedan en el exterior son muy difíciles de pulir además de que se pierden con mucha facilidad dejando matriz orgánica expuesta que es muy poco resistente al desgaste.

Para evitar este problema, se procuró dar a las partículas de relleno una forma esférica más pequeña con lo cual se logra una mejor superficie (más tersa y homogénea) lográndose una resina con microrrelleno que da un resultado más estético.

CARACTERISTICAS FISICAS DE LAS RESINAS

Cuando las resinas acrílicas surgieron como materiales de restauración en la odontología, se presentó también el problema de la poca resistencia al desgaste. Con la aparición de las resinas compuestas se superaron muchos de estos problemas pero aún el desgaste es un problema clínico bastante importante (11,13,20,37,41,52).

El hecho de que las resinas compuestas presenten desgaste por la acción de las fuerzas oclusales no significa que debamos hacerlas a un lado para recurrir sólo a las restauraciones tradicionales; por el contrario, es conveniente conocer las características físicas que presentan las resinas clínicamente para poder utilizarlas adecuadamente en la práctica restauradora.

-Características de la resina compuesta ideal (57):

- 1) Que iguale fielmente el color y textura del diente.
- 2) Módulo de resistencia a la tensión, compresión y torsión igual o mayor al del diente.
- 3) De aplicación directa en la boca.
- 4) Coeficiente de expansión y conducción térmica igual al del diente.
- 5) No debe sufrir cambios de color, forma o aspecto después de haber sido elaborada.
- 6) Insolubilidad en los fluidos orales así como impermeabilidad a los detritus tisulares para evitar pigmentaciones y olor y sabor desagradable.
- 7) Inodora, insabora y no-tóxica para los tejidos.

CARAC. FISICAS DE LAS RESINAS

8) En caso de rotura debe poder ser reparada sin necesidad de quitarla completamente.

Las resinas compuestas han mejorado clínicamente en forma notoria a las resinas acrílicas. Actualmente existen diferentes clases de resinas compuestas en el mercado (ver "Composición de la resina" Tabla 1) y cada tipo presenta diferentes características físicas que deben ser conocidas para utilizar el tipo de resina indicado para cada caso específico.

-Resinas acrílicas:

Este tipo de resina se utiliza actualmente en la elaboración de provisionales estéticos en la restauración mediante prótesis fija mientras esta es elaborada en el laboratorio (54).

-Resinas compuestas autocurables:

El primer tipo de resina compuesta con fase dispersa venía en presentación pasta-pasta. Dentro de esta clasificación se encuentran diferentes marcas comerciales que tienen diferentes indicaciones (ver tabla 1).

Este tipo de resinas es usado principalmente en zonas donde no hay acción directa de fuerzas masticatorias ya que no las soportan adecuadamente (clases III y V).

-Resinas compuestas fotocurables:

Actualmente se ha desarrollado un nuevo tipo de resinas fotopolimerizables por la acción de una fuente de luz halógena (ver "Historia de las resinas"). Este tipo de resinas ha mostrado un aumento de sus propiedades físicas como material de restauración por lo que su uso se ha ampliado a zonas altamente afectadas por las

CARAC. FISICAS DE LAS RESINAS

fuerzas de masticación (Clases IV y VI en anteriores; clases I y II en posteriores) con resultados clínicos satisfactorios (4,5,9,11,13).

En la práctica clínica, hoy en día, este tipo de resinas compuestas es el más utilizado casi hasta el punto de delegar totalmente a las resinas autocurables.

Tabla 1

Resina	Tipo	Resis. a la Compresion (kg/cm 2)	Resis. a la tension diamet. (kg/cm 2)	Tersura de super- ficie pulida (Micras)
Cúspide de esmalte	-	469,000	=	-
Amalgama	-	34,928	436.45	5-10
R. Acrílica	AC*	770	280	30
Poli(metacri- lato de metí- lo)	AC	21,000	=	30
R. Compuesta con macrorell.	AC	1,900	450	15-20
Concise	AC	3,589	429	0.20
P-10	AC	4,078	773	0.50
P-30	FC+	4,078	773	0.20
P-50	FC	4,078	773	0.20

CARAC. FISICAS DE LAS RESINAS

Silux Plus	FC	3,765	549	0.08
Durafill	FC	4,180	450	0.12
Valux	FC	4,504	915	0.17
Prismafill	FC	4,152	795	0.29
Herculite	FC	4,138	725	0.50

= No encontrado * AC = Autocurable) + FC = Fotocurable

Como se aprecia en la tabla 1, la amalgama presenta una notable resistencia a la compresión (34,928 kg/cm²) en comparación a los 4,504 kg/cm² que soporta la resina compuesta fotopolimerizable. En contraste con esto, la resina presenta una mayor resistencia a la tensión diametral (773 kg/cm²) que la amalgama (436 kg/cm²). En la tabla 2 se comparan las propiedades de la amalgama con la resina con fines técnicos aclarando de antemano que la amalgama está contraindicada en la restauración del sector anterior por razones estéticas.

TABLA 2

=====
 Comparación entre las resinas compuestas
 y la amalgama
 =====

-VENTAJAS:

-Resinas compuestas:

- 1)Color del diente.
- 2)Retención excelente por el grabado ácido.
- 3)Excelente adaptación marginal.
- 4)Fácil de utilizar.
- 5)Capacidad de unión indirecta a la dentina mediante la utilización de ionómero de vidrio y Primer dentinario.
- 6)Capacidad de ser reparada sin necesidad de retirar toda la restauración.
- 7)Requiere de poca preparación cavitaria.
- 8)Al reparar un diente semidestruido se llega a recuperar hasta un 80% de la resistencia de un diente sano.

-Amalgama:

- 1)Mayor resistencia a la compresión.
 - 2)Fácil de colocar.
 - 3)Relativamente barata.
 - 4)Tiempo de almacenaje muy prolongado.
 - 5)Insolubilidad en los fluidos orales aceptable siempre y cuando se coloque y termine de manera correcta.
- =====

En la Tabla 3 se aprecia el envejecimiento en agua y como afecta en la resistencia de la restauración. Como se puede ver, esta disminución de resistencia es de muy poco valor clínico.

CARAC. FISICAS DE LAS RESINAS

TABLA 3

=====

ENVEJECIMIENTO EN AGUA DE ACONDICIONADOR DENTINARIO Y
 ADHESIVO (Scotchprep/Scotchbond 2) A LA DENTINA
 (agua a 37o C)

-----	-----	-----
Tiempo	Adhesión (Kg/cm 2)	Total
-----	-----	-----
24 Horas	0=====	188
6 Meses	0=====	183
-----	-----	-----

=====

ESTRUCTURA Y CARACTERISTICAS DEL DIENTE

Dentro del aparato estomatognático encontramos a las piezas dentarias cuya función es de vital importancia para la salud y bienestar del individuo.

-Dentro de las funciones de los dientes encontramos:

- 1) Masticación.
- 2) Fonación.
- 3) Mantenimiento de la dimensión vertical.
- 4) Estética.

Existen 4 tipos diferentes de piezas dentarias clasificadas de acuerdo a su forma y función:

- 1) Incisivos:

Los cuales inciden o cortan.

- 2) Caninos:

Los cuales sujetan y desgarran la comida.

- 3) Premolares.

- 4) Molares:

Los cuales, junto con los premolares, tienen la función de triturar los alimentos para formar, junto con la lengua, el bolo alimenticio.

Aunque estos 4 tipos de dientes difieren en forma y función, todos presentan básicamente los mismos tejidos estructurales:

-ESMALTE:

El esmalte es una capa protectora, de espesor variable, que recubre toda la corona anatómica del diente. Este tejido está constituido en un 95% por sales inorgánicas y en un 5% por materia orgánica y agua por lo que constituye el tejido más duro del cuerpo humano. De acuerdo a la escala de Mohs, el esmalte se encuentra entre el quinto y octavo lugares de dureza.

ESTRUCTURA DEL DIENTE

-Escala de Mohs:

- | | |
|--------------|----------------------------|
| 1) Talco. | 6) Ortoclasa (feldespato). |
| 2) Yeso. | 7) Cuarzo. |
| 3) Calcita. | 8) Topacio. |
| 4) Fluorita. | 9) Zafiro (Corundum). |
| 5) Apatita. | 10) Diamante. |

Debido a la gran dureza que presenta, el esmalte es un tejido muy frágil que sufre fracturas fácilmente si no presenta un correcto soporte dentinario.

Otra de las características físicas del esmalte es su comportamiento como membrana semipermeable a algunos colorantes así como a algunos isótopos radioactivos como el C-14-Urea y el I-131.

El color del diente va de un tono blanco grisáceo a un blanco amarillento, dependiendo de la homogeneidad y calcificación que éste presente. Mientras más amarillo es un diente más demuestra su translucidez de esmalte, ya que la luz reflejada de la dentina -que presenta un tono amarillento- sale de la superficie dentaria dando esa coloración.

En los dientes muy blancos, se puede apreciar una línea amarillenta en el cuello del diente debido a que solo en esta zona, por la poca o nula translucidez del diente, la luz llega a la dentina y puede volver a la superficie reflejada.

Las zonas incisivas pueden tener un tono azulado debido a la ausencia de tejido dentinario que afecte su color.

-DENTINA:

El tejido dentinario constituye la mayor parte del tejido dentario. Es un tejido calcificado vivo conformado por odontoblastos y sustancia intercelular. Biológicamente se comporta como el hueso, sin embargo, a diferencia del hueso que es muy duro y quebradizo, la

ESTRUCTURA DEL DIENTE

dentina puede sufrir una deformación ligera y es muy elástica. Es algo más dura que el hueso pero mucho más blanda que el esmalte.

La composición de la dentina es 30% de materia orgánica y agua y 70% de material inorgánico. La matriz orgánica consta de microfibrillas de colágena y mucopolisacáridos. Por pruebas de rayos X y espectrografía se ha comprobado que la matriz inorgánica, que es el principal componente de la dentina -al igual que del cemento y del esmalte- es la hidroxiapatita.

Como la dentina tiene menos sales inorgánicas que el esmalte presenta mayor translucidez que este y, por tener un mayor porcentaje de matriz orgánica, presenta un color amarillento que varía en intensidad de acuerdo a la edad del paciente, así como la nutrición y otros factores ambientales que determinan el grado de calcificación, el grosor, etc., teniendo gran importancia en el color del diente.

-Estructura de la dentina:

Como se indicó antes, la dentina es el tejido mayoritario del diente y da la forma definitiva al mismo. En su interior presenta unos canalículos que no son otra cosa que prolongaciones citoplasmáticas de los odontoblastos -que se encuentran en las paredes internas de la dentina en la cámara y conducto(s) pulpares- llamados túbulos dentinarios.

1) Túbulos dentinarios:

Estos túbulos parten de la pulpa a toda la dentina perpendicularmente a su cara interna y viajan en forma de S hasta la unión amelo-dentinaria.

La separación entre los túbulos varía en una relación 5:1 por lo que se aprecia que en la periferia están más separados que en lo profundo.

El grosor de los túbulos varía de acuerdo a su porción: Cerca de la pulpa son más anchos (2 a 3 micras) y en la unión amelo-dentinaria son más delgados (1 micra).

ESTRUCTURA DEL DIENTE

Se calcula que en la superficie pulpar de la dentina se encuentran un promedio de 30,000 a 75,000 por mm cuadrado dándose una proporción entre superficie interna y externa de la dentina de 4:1. Se encuentran también más túbulos en la corona que en la raíz.

2) Prolongaciones odontoblásticas:

Los odontoblastos -células formadoras de dentina- que se localizan en la pared interna de la dentina, proyectan hacia el espesor de la misma prolongaciones de su citoplasma para poder nutrir a la dentina, así como servir de terminaciones nerviosas.

Estas prolongaciones son algo más gruesas en la porción pulpar que en la porción externa. Viajan por dentro de los túbulos dentinarios y, cerca de la unión amelo-dentinaria, se subdividen en pequeñas y numerosas terminaciones.

Algunas de estas terminaciones se prolongan hasta el esmalte dándole cierta inervación nerviosa.

-PULPA:

La pulpa es el tejido del diente que contiene la mayor parte de elementos celulares. Su origen es mesodérmico y tiene las siguientes funciones:

1) Formadora:

Esta función específica de la pulpa consiste en la formación de la dentina durante la dentinogénesis.

2) Nutritiva:

Gracias a la vascularización de la pulpa esta puede nutrir a la dentina a través de las prolongaciones odontoblásticas.

3) Sensorial:

La pulpa tiene la capacidad de captar diferentes tipos de estímulos mediante sus diversos tipos de fibras (sensitivas y motoras) aunque transmitiéndolos siempre como sensación de dolor únicamente.

4)Defensiva:

Esta función es muy parecida a la "formadora", sólo que ésta ocurre una vez que se ha completado la dentinogénesis cuando la pulpa se encuentra frente a un estímulo irritante que amenaza a la pulpa (caries dental, recubrimiento pulpar). La pulpa responde produciendo dentina secundaria que se interpone entre la lesión y ella misma.

La pulpa esta dividida en dos porciones: La cámara pulpar y el o los conductos radiculares (dependiendo del tipo de diente).

La cámara pulpar es, generalmente, la porción más amplia de la pulpa y presenta, más o menos, la forma externa del diente. En la infancia, ésta cámara pulpar presenta unas prolongaciones delgadas hacia el esmalte llamadas "cuernos pulpares" correspondiendo una a cada cúspide -en dientes posteriores- o mamelón -en dientes anteriores permanentes-.

Los conductos radiculares son los conductos por los que entra el paquete vasculo-nervioso a la cámara pulpar. El número de conductos radiculares por raíz varía de diente a diente pudiendo ser de uno o dos y, en casos raros, de hasta tres por raíz.

La irrigación de la pulpa es abundante y se realiza a través de una arteria y dos venas que entran por el foramen apical ramificándose abundantemente para alcanzar todos los rincones de la misma.

La inervación de este tejido es muy abundante. Por el mismo foramen apical entra un nervio que rápidamente se ramifica hasta dar numerosas terminaciones a los odontoblastos para continuar la transmisión de estímulos de las prolongaciones odontoblásticas. La mayor parte de las fibras nerviosas de la pulpa son meduladas y solo conducen sensaciones de dolor.

-CEMENTO:

El cemento es un tejido dental duro que recubre las raíces de los dientes. Comienza en la región cervical y termina en el ápice del

ESTRUCTURA DEL DIENTE

diente. Este tejido proporciona un medio de unión para las fibras parodontales que unen al diente con el hueso alveolar.

Es un tejido de origen mesodérmico y puede considerarse como especializado. Está compuesto por 45-55% de sustancias inorgánicas y por 50-55% de materia orgánica y agua. Las sales inorgánicas son, principalmente, fosfato de calcio e hidroxiapatita (como el esmalte, la dentina y el hueso) y los principales componentes orgánicos son la colágena y los mucopolisacáridos.

-Tipos de cemento:

1) Acelular:

Este se localiza, generalmente, desde la unión amelo-cementaria hasta casi el ápice (tercios cervical y medio). Cerca del cuello del diente, el cemento tiene su porción más delgada (20 a 50 micras) y la más gruesa cerca del ápice (150 a 200 micras).

El cemento acelular parece consistir solamente en una matriz calcificada que contiene incluidas a las fibras de Sharpey. Puede presentar algunos cementoblastos aislados en su superficie aunque a veces estos son más numerosos lo cual, según se creó, es la causa de la hipercementosis.

2) Celular:

Este tipo de cemento se encuentra en el tercio apical de la raíz invadiendo, a veces, las paredes internas de los conductos radiculares. Presenta cementoblastos distribuidos irregularmente en todo su espesor.

Tanto el cemento celular como el acelular presentan líneas de incremento lo que demuestra su crecimiento periódico.

La función del cemento celular es la de producir nuevo cemento por aposición para compensar el desgaste oclusal del diente y realizar la llamada "erupción pasiva".

Capítulo 2

TECNICA OPERATORIA PARA LA APLICACION
DE RESINAS COMPUESTAS

Para lograr el resultado esperado al restaurar una pieza dental con resinas compuestas, es importante seguir en orden los pasos indicados por el fabricante.

Los pasos a seguir para realizar una restauración con resinas compuestas son los siguientes:

- 1) Limpieza del diente.
- 2) Selección de color.
- 3) Aislamiento de campo.
- 4) Preparación de la cavidad.
- 5) Colocación de bases cavitarias.
- 6) Grabado ácido.
- 7) Aplicación de acondicionador dentinario.
- 8) Colocación del adhesivo.
- 9) Colocación de opacadores (de ser necesarios).
- 10) Condensación de la resina.
- 11) Fotopolimerización.
- 12) Colocación de tintes (de ser necesarios).
- 13) Terminado.

TECNICA OPERATORIA

Cada uno de los pasos será tratado por separado estableciendo cuales son los valores promedio cuando estos sean requeridos.

En algunos casos se encontrarán valores diferentes (ejem: en el tiempo de grabado, un autor dice que hay que grabar 30 segs y otro que 1 min) ya que existen muchos datos disponibles por la gran magnitud de la bibliografía. Es necesario valorar cada uno de ellos y, de ser necesario, experimentar con cada valor expuesto para normar un juicio propio ya que el mejor resultado depende, en gran medida, de la experiencia.

Una vez que ya se hayan conocido y comprendido perfectamente cada uno de los pasos, se puede dar el caso de variar el orden, el tiempo o, de plano, omitir alguno de ellos. Esto es posible pero no recomendable y será responsabilidad del operador el realizar este tipo de modificación.

LIMPIEZA DEL DIENTE

Varios autores recomiendan el hecho de realizar una correcta profilaxis con copas o cepillos y pasta pómez (4,5,6,8,9,10,11,13) para eliminar de la superficie dentaria a tratar toda la materia alba o detritus celulares que pudieran interferir en el procedimiento de restauración con resinas compuestas.

Como la superficie del esmalte no es perfectamente lisa (1), presenta diversas irregularidades (ver "Esmalte") que dan cierta retención a los deshechos orgánicos que generalmente se acumulan en los dientes los cuales interfieren en el grabado ácido del esmalte al ocupar el lugar que debería ocupar el gel grabador (32).

Para la limpieza de la pieza dental se recomienda limpiar cada diente a tratar inmediatamente antes del procedimiento restaurador (9,11,13) para lograr una superficie tersa y libre de materia de deshecho.

En el caso de las caras interproximales, es recomendable utilizar tiras de lija interproximales de terminado para limpiar estas zonas en el caso de restauraciones que involucren estas caras (clases II, III y IV).

La pasta utilizada debe ser de piedra pómez (con detergentes o sin ellos) sin Fluoruros para evitar requerir de un mayor tiempo de grabado. Para la aplicación de esta pasta se pueden usar copas de hule o cepillos; la ventaja de las primeras es que estas, al ser más suaves, traumatizan menos la encía marginal además de que pueden introducirse un poco dentro del surco gingival. Los cepillos se utilizan principalmente en las caras oclusales donde hay fisuras en las que las copas de hule no entran. Pese a que lo expuesto anteriormente es lo más recomendable, algunos operadores utilizan solamente los cepillos para realizar la profilaxis de todo el diente; esto depende de la experiencia y del gusto del operador.

LIMPIEZA DEL DIENTE

Un factor muy importante para lograr un mayor éxito en la restauración es la realización del detartraje de toda la cavidad oral además de la instauración de técnica de cepillado. El realizar la odontoxesis antes de iniciar el proceso restaurador nos permite conocer el estado de salud de los dientes en su porción cervical donde es posible encontrar caries clase V además de delimitar correctamente el límite exacto del esmalte. Es conveniente realizar, en la primera cita, los procedimientos de detartraje y profilaxis así como la enseñanza de la técnica de cepillado mas adecuada para el paciente para tener, en las citas subsiguientes, menos posibilidad de sangrado gingival ya que una encía sana sangra menos que una encía enferma e inflamada.

SELECCION DE COLOR

Para lograr un adecuado resultado estético en la restauración con resinas compuestas, es conveniente utilizar el tipo de resina indicada para cada tipo de tratamiento así como el color requerido para el paciente.

En la restauración estética de piezas anteriores es de vital importancia encontrar los tonos adecuados y armónicos con las características faciales del paciente para lograr una sonrisa natural y discreta.

Todas las piezas dentales tienen una configuración policromática dada por las diferencias de grosor de sus tejidos, por las diferencias de calcificación, por factores ambientales, etc. (fig. 1).

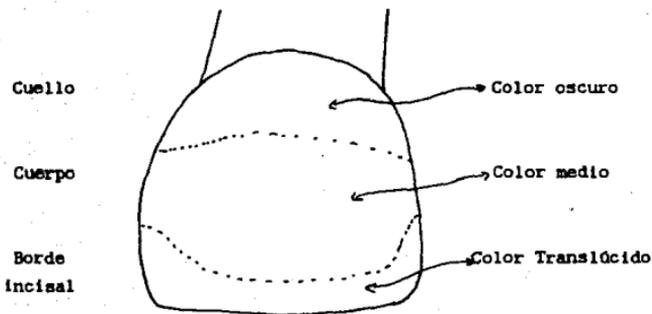


FIGURA 1

Generalmente, el momento ideal para seleccionar el color de la resina es antes de iniciar el tratamiento y siguiendo las siguientes indicaciones:

- 1) Procurar siempre escoger el color con luz natural, cerca de alguna ventana y a hora temprana. En el caso de tener que escoger el color con luz artificial, procurar que sea

SELECCION DE COLOR

luz fría de neón ya que esta es luz blanca como la luz natural; no es recomendable escoger el color a la luz de una lámpara normal ya que estas siempre dan un color amarillento que variará completamente el color real de la resina (13).

2) Es conveniente también escoger el color en base al diente natural vecino mas cercano o, en su defecto, a la prótesis mas cercana ya que estos dominan en el color de la sonrisa. Se recomienda que el diente esté seco para evitar variaciones de color provocadas por el brillo de la saliva sobre la superficie.

3) De acuerdo a la figura 1, escoger los tonos del diente de acuerdo a su color y grado de opacidad (4). Para escoger el color general del diente (en el caso de restauraciones delgadas), se recomienda el comparar el color con el tercio gingival de la cara vestibular ya que éste es el color mas adecuado. Es preciso notar que las resinas se aclaran un poco al polimerizar (13) y, por esa razón al escoger el color, se escogen los dos colores más parecidos al color gingival del diente y se toma el que sea más oscuro de los dos.

4) En el caso de tener que realizar la restauración de varias piezas y de carecer de alguna cara con color natural (no pigmentada) se puede realizar una prueba de color en la cual se coloca la resina compuesta sobre la cara del diente sin grabar el esmalte y sin darle ningún tipo de retención; se realiza la "restauración" de la pieza y se comprueba si el color es el adecuado o no; si es el correcto, se registra el o los colores utilizados en el expediente puntualizando el orden y sitio de colocación y se retira la resina con cualquier instrumento de mano. En el caso de que el color no sea el correcto, se retira la resina y se coloca una nueva hasta encontrar el tono adecuado.

SELECCION DE COLOR

5) Para reemplazar la dentina, es conveniente utilizar resinas opacas ya que estas impiden la translucidez por lo que dan una base mate a la resina translucida que restaurará al esmalte.

También se utilizan éstas resinas opacas en el caso de dientes muy pigmentados (ver "opacadores" y "Carillas Veneer"). Cuando se utilizan varias capas diferentes de resinas puede alterarse el color final; es por esto que se debe cuidar a cada momento el tono para no oscurecer ni aclarar demasiado el diente.

En la tabla 1 se relacionan los colores mas usados en las resinas compuestas para restauración correlacionándolos con los tonos VITA.

TABLA 1

Tonos de las resinas		Tonos VITA
Universal	(U)	A 3.5
Amarillo	(Y)	B 3.0
Amarillo oscuro	(DY)	B 4.0
Gris	(G)	C 3.0
Gris oscuro	(DG)	C 4.0
Amarillo café	(YB)	-
Extra claro	(XL)	-
Claro	(L)	B 1.0
Incisal translucido	(I)	-

AISLAMIENTO DE CAMPO

Dentro de la odontología restauradora, es muy importante tener un campo operatorio aislado perfectamente de los fluidos bucales para evitar que, en caso de que estos contaminen la o las preparaciones, disminuya la adhesión de la resina a las paredes de la cavidad hasta en un 70% (11) ya que estos depositan una delgada capa de proteínas que interfiere en las retenciones mecánicas para la resina compuesta.

Dentro de los dispositivos utilizados para mantener un adecuado aislamiento de la zona operatoria se encuentran los siguientes:

1) Dique de hule:

Dentro de el aislamiento de campo, hoy por hoy, el dique de hule sigue siendo el que mejor resultados otorga.

Existen diferentes tipos de dique los cuales varían en cuanto a color y grosor. Hay diques de color claro (gris, blanco, verde claro) y oscuros (verde oscuro, negro, etc) siendo los mas recomendables los oscuros porque permiten un mayor contraste con las piezas dentarias (9).

También varían en cuanto a grosor. Los hay delgados (ligeros), medianos y gruesos (pesados), siendo los más utilizados los pesados (9) ya que son más resistentes y se rompen con menos facilidad.

Para la sujeción del dique en su lugar, se utilizan diferentes grapas metálicas diseñadas especialmente para cada tipo de pieza dentaria, así como un arco (de Young) para tensarlo. Es conveniente fijar las grapas con hilo dental para, en el caso de que desalojen de su lugar o se rompan, evitar el que sean aspiradas o deglutidas por el paciente.

El dique de hule combinado con cuñas interproximales es el mejor procedimiento contra la invasión del piso gingival de la preparación por fluidos gingivales.

El principal inconveniente del uso del dique de hule es el hecho de requerir de bastante pericia por parte del operador, además de cooperación del paciente para evitar problemas.

AISLAMIENTO DE CAMPO

Otro problema que presenta es el hecho de que, en gran parte de los casos, se necesita de anestesia regional -por lo menos local- para evitar molestias (9).

2)Retradores de carrillos:

El uso de este dispositivo de aislamiento es casi privativo del ortodontista ya que son estos casi los únicos en utilizarlos en la práctica dental usándolos cuando colocan bandas o brackets.

Otro uso que se les dá a este tipo de retradores es en la fotografía clínica para lograr retirar los carrillos que interfieren en la observación de la cavidad oral.

En la práctica general, los retradores de carrillos tienen gran utilidad clínica al separar los carrillos de los dientes evitando la contaminación de las caras vestibulares por la saliva de las parótidas además de dejar al operador una mano libre que antes utilizaba con este fin.

Si se combinan los retradores de carrillos con rollos de algodón y eyector de saliva se pueden lograr resultados realmente buenos.

3)Rollo de algodón:

En la práctica general los rollos de algodón son muy utilizados principalmente por su precio, su facilidad de elaboración y su rápida colocación. El problema de estos es que, por ser altamente absorbentes, se humedecen rápidamente constituyendo, posteriormente, una fuente de humedad abundante en el caso de que no se recambien constantemente.

Otro inconveniente es su fácil desalojo de la porción lingual inferior por medio de la lengua lo cual favorece la contaminación por humedad.

Para sujetar estos rollos de algodón, se han ideado unos dispositivos para fijarlos vestibular y palatinamente al mismo tiempo; el problema de estos es que son bastante molestos además de que, en algunos pacientes, provocan cierta sensación de náusea.

4) Matrices y cuñas:

Para evitar la contaminación del piso gingival de la preparación se pueden utilizar matrices y/o cuñas.

Existen varios tipos de matrices, algunas fabricadas usualmente y otras de fabricación especial (8). En la restauración estética del sector anterior se utilizan únicamente las matrices de celuloide transparente ya que permiten la polimerización a través de ellas (5,8,9,11,13). Estas matrices se fijan por gingival por medio de cuñas de palo de naranjo (las más utilizadas) aunque, actualmente, se están utilizando cuñas plásticas (28) (ver "Auto y fotopolimerización").

Otra de las funciones de las cuñas es lograr cierta separación entre los dientes para lograr una mejor adaptación de la banda matriz para poder reconstruir adecuadamente el contorno interproximal así como el área de contacto (11).

5) Medicamentos sialopélicos:

El doctor Heinz (13) recomienda que, para disminuir la cantidad de saliva en la cavidad oral, se apliquen enjuagues o soluciones con atropina la cual produce sialopenia.

Aunque, aparentemente, este procedimiento es de gran utilidad, no se recomienda ya que la atropina es un medicamento de empleo delicado que puede traer varias reacciones secundarias indeseables.

6) Secado de la zona operatoria:

Muchas veces es recomendable utilizar aire para mantener seca la zona operatoria. Como ya se estableció anteriormente, el tipo de aire utilizado en la práctica dental es del tipo "aire comprimido (tipo pistón) regulado y filtrado" que presenta condiciones adecuadas de limpieza (20). Pese a que, generalmente, el aire usado cumple con las especificaciones de limpieza en cuanto a aceite y humedad, es muy común que, por olvido o desidia, se olvide purgar constantemente los compresores dentales lo cual favorece la acumulación de aceite dentro del mismo el cual va a contaminar el aire de la turbina así como el de la jeringa triple utilizado para secar la cavidad y el campo operatorio.

PREPARACION DE LA CAVIDAD

En la restauración con resinas compuestas colocadas mediante la técnica de grabado ácido, no es necesario realizar una cavidad con las características de Black (13) ya que, gracias a las microretenciones hechas por el ácido grabador, la retención dada por la cavidad no es indispensable por lo que se puede salvar más tejido dentario sano (11).

La técnica operatoria en las restauración de resinas es parecida a la operatoria tradicional. La eliminación de tejido dentario se realiza mediante instrumentos rotatorios como pueden ser piedras de diamante (para esmalte) o fresas de carburo (para dentina). La dentina reblandecida profunda se retira con cucharillas manuales hasta dejar la cavidad libre de caries.

El principio de "extensión por prevención" es muy discutido en esta técnica, por lo que se recomienda no realizarlo aunque aquí entra el criterio del operador.

Algunos autores recomiendan que se realice la preparación de la cavidad con fresas de pera ya que por la forma de éstas se logra una cavidad tipo "Brunner" autoretentiva (13).

Una vez realizada la eliminación de tejido carioso, se procede a biselar el ángulo cavo-superficial (4,5,6,11,13) para mejorar el ajuste marginal de la restauración, así como para disminuir la microfiltración marginal (6). Este bisel tiene la finalidad de producir un "declive" en todo el margen para que la resina se vaya "desvaneciendo" en grosor con lo que da un resultado más estético.

Algunos autores recomiendan hacer el bisel cavo-superficial después de colocar las bases cavitarias ya que, al colocar éstas, se puede manchar el esmalte con un poco del material interfiriendo en el grabado ácido así como en la condensación del material.

PREPARACION DE LA CAVIDAD

Después de que se ha realizado el bisel, Grego aconseja la técnica de "la raya café" que consiste en pintar en el límite del bisel una raya de este color con un lápiz-cera o lápiz-tinta para delimitar exactamente la unión entre el bisel y el esmalte no grabado. El problema de esta línea es que, al ocupar cierto espacio, puede interferir en la adhesión de la resina por lo que disminuiría la resistencia y durabilidad finales. Depende del gusto del operador el usarla o no.

-Clasificación de Simonsen (6) de profundidad de cavidades:

1)Tipo A:

Es la que produce mínima penetración en fosetas y fisuras con una fresa de 1/4 o 1/2.

2)Tipo B:

Es la preparada por una fresa redonda #1 o más grande.

3)Tipo C:

Este tipo requiere de una fresa redonda #2 o más grande y se puede extender hasta dentina.

De acuerdo a la nomenclatura tradicional, las cavidades se clasifican de acuerdo a la profundidad a la que llegan en el diente:

1)Grado 1:

Es la que sólo se localiza en la porción superficial del esmalte.

2)Grado 2:

Cuando la preparación se localiza en el espesor del esmalte pero sin abarcar dentina.

3)Grado 3:

Cuando la preparación abarca dentina pero hay vitalidad pulpar.

4)Grado 4:

Cuando llega a dentina y/o pulpa con necrosis pulpar.

Una vez que se ha realizado la preparación de la cavidad es recomendable limpiar las paredes de la misma para lograr una mejor adhesión del material restaurador.

PREPARACION DE LA CAVIDAD

Algunos autores recomiendan el uso de ácido poliacrílico (6,17) para limpiar la cavidad y el esmalte de los detritus de desecho que podrían dificultar el grabado. El problema de estos solventes es que pueden retirar el detritus dentinario que oblitera los túbulos dentinarios por lo que aumentaría la sensibilidad postoperatoria además de disminuir la adhesión del acondicionador dentinario a la dentina (13).

Los márgenes de la cavidad deben estar siempre en esmalte sano para lograr que el grabado ácido le dé una adecuada retención a la resina (19,48) y aumentar así el éxito clínico. En algunos casos esto no es posible, como en el caso de las restauraciones clase V donde, a veces, el margen gingival queda en cemento radicular por estar la caries muy profundizada hacia esta zona (11,17).

Cuando se presenta este problema, se tiene un mayor cuidado en las técnicas de condensación y polimerización para compensar la falta de esmalte (ver los temas respectivos).

En el caso de la elaboración de carillas Veneer, como se debe colocar material en la cara vestibular del diente, a veces se recomienda compensar un poco el grosor de la resina con un ligero desgaste de toda la cara vestibular dándole una terminación gingival en "chafián" (9,13,45) para lograr el mismo efecto que el bisel (ver "Carillas Vener").

BASES CAVITARIAS

Dentro de la odontología restauradora existen diferentes materiales que tienen aplicación práctica y es por eso que es de gran importancia conocerlos apropiadamente para lograr un mejor resultado clínico.

Los cementos dentales se clasifican en medicados y no medicados. Los que se utilizan en la práctica dental son los cementos no medicados ya que los medicados generalmente contienen eugenol (2) y este altera las características químicas de la resina (2,4,5,13).

-HIDROXIDO DE CALCIO (Dycal):

Este material es utilizado como recubrimiento para la dentina expuesta (por caries o procedimientos operatorios).

Por efectos de pH (11.5 a 13), el hidróxido de calcio acelera la formación de dentina secundaria que constituye una barrera eficaz contra los irritantes externos (2). Se han descrito diferentes técnicas de recubrimientos pulpaes (directo e indirecto) dependiendo del grado de exposición pulpar (3) y se observa una buena respuesta reparadora de la dentina sin necesidad de realizar una terapéutica de conductos completa.

-Composición:

La composición de las diferentes marcas comerciales depende del fabricante. Algunos solo son hidróxido de calcio en suspensión de agua. Los que vienen en presentación "pasta-pasta" generalmente tienen la siguiente composición:

1)Hidróxido de calcio	6%
2)Oxido de Zinc	6%
3)Cloroformo	variable
4)Metilcelulosa Acuosa	variable

BASES CAVITARIAS.

Algunos otros compuestos son agregados para darle la consistencia y coloración utilizadas por cada casa comercial.

En la actualidad, existe en el mercado una nueva presentación de Hidróxido de Calcio fotopolimerizable el cual da bastantes ventajas -sobre todo durante la colocación- para evitar la contaminación de las paredes cavitarias con el material (16,17).

Al utilizar este material como recubrimiento pulpar, es importante vigilar el grosor del mismo ya que su resistencia a la compresión es muy reducida por lo que se corre el riesgo de que se formen "vacuolas de resorción" con lo que disminuirá la resistencia a la compresión de toda la restauración (13). Para evitar la formación de estas vacuolas, se puede utilizar la técnica de Mormann (13) consistente en aplicar el material en una capa delgada y expandirlo con aire de la jeringa tripie antes de que frague; con esta técnica se logra una capa muy delgada de hidróxido de calcio (de preferencia utilizar el material de tipo fotopolimerizable).

-CEMENTO DE POLICARBOXILATO:

Este tipo de cemento es de aparición relativamente reciente. Al aparecer presentaba la novedad de ser el primer cemento que se unía químicamente a la estructura dentaria (2) (ver figura 1).

-Composición:

Estos cementos vienen en presentación polvo-líquido y presentan la siguiente composición:

-Líquido:

- 1)Acido poliacrílico (en solución acuosa).
- 2)Copolímeros.

BASES CAVITARIAS.

-Polvo:

- 1)Oxido de Cinc.
- 2)Hidróxido de magnesio.
- 3)Hidróxido de calcio.
- 4)Fluoruros.
- 5)Sales diversas (Modificadores de fraguado).

-Propiedades químicas:

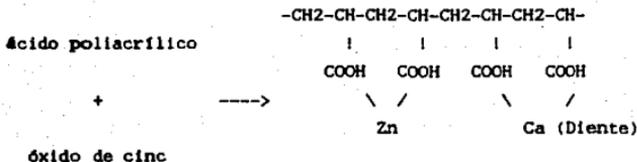
Se cree que el mecanismo de fraguado de este material tiene que ver con la capacidad de unión del cemento al tejido dentario y esto da grandes beneficios clínicos.

Uno de estos beneficios se aprecia durante la utilización del material como cementante en prótesis fija. Se han hecho estudios en los que se ha encontrado que estos materiales tienen cierta unión, además de al tejido dentario, al metal de la prótesis.

Otro beneficio se encuentra en su uso como base cavitaria aunque este procedimiento actualmente se ha suprimido por la aparición comercial del Ionómero de Vidrio (ver más adelante).

Figura 1

UNION QUIMICA DEL CEMENTO DE POLICARBOXILATO
A LA ESTRUCTURA DENTARIA



BASES CAVITARIAS.

-CEMENTO DE FOSFATO DE CINCO:

Este cemento ha sido utilizado largamente en la práctica clínica pero su uso ha sido limitado por la aparición del cemento de policarboxilato y, actualmente, por los ionómeros de vidrio (17).

-Composición:

Este material viene en presentación polvo-líquido con la siguiente composición:

-Polvo:

- 1) Oxido de cinc (Principal componente).
- 2) Oxido de Magnesio (En una proporción 1:9).
- 3) Oxido de bismuto.
- 4) Oxido de sílice.

-Líquido:

- 1) Fosfato de aluminio.
- 2) Acido fosfórico.
- 3) Sales metálicas (como reguladores del pH).

Por la presencia del ácido fosfórico el pH es bastante ácido (3.5) por lo que se debe combinar su uso con hidróxido de calcio que actúa como amortiguador del pH.

-IONOMERO DE VIDRIO (I.V.):

Como ya se trató anteriormente (ver "Introducción"), el I.V. es un material de aparición relativamente reciente que tiene una gran utilidad en la odontología restauradora.

-Composición:

-Polvo:

- 1) Alúmino-silicato.
- 2) Polvo seco de poliácido.
- 3) Buffers.

BASES CAVITARIAS.

-Líquido:

- 1)Acido poliacrílico.
- 2)Acido tartárico o agua.

Las aplicaciones clínicas del I.V. se aprecian, principalmente, en las restauraciones de abrasiones cervicales cariosas o no cariosas donde hay dentina expuesta (actualmente, este procedimiento está cayendo en desuso) y en la colocación de bases para restauraciones, principalmente para resinas compuestas.

Otra aplicación de este material es en el cementado de restauraciones protésicas ya que este material se une químicamente tanto a la dentina (ver figura 1) como al metal de la restauración.

Al utilizar I.V. se puede presentar hipersensibilidad postoperatoria que puede desencadenar una pulpitis; para evitar este problema es conveniente conocer las principales causas de esta contrariedad para poder así contrarrestarlas (17):

- 1)En preparaciones profundas, es conveniente colocar una capa de hidróxido de calcio para evitar la difusión de los iones hidrogeno del material por los túbulos dentinarios hacia la pulpa.

- 2)Una vez colocado el material, se debe evitar el contacto de humedad con el mismo para evitar la imbibición que sufre el I.V. durante la primera hora de fraguado que provoca el debilitamiento del mismo.

- 3)Evitar dejar puntos prematuros de contactos en la restauración para evitar tensión excesiva que provocará rompimiento y formación de microfracturas en el material cementante y/o de base por lo que se favorecerá la percolación y el aumento de sensibilidad.

BASES CAVITARIAS.

4) Durante los primeros días después de colocada la restauración con resina compuesta, es recomendable evitar los alimentos o muy fríos o muy calientes ya que, tanto la resina como el ionómero, son muy buenos conductores térmicos por lo que la sensibilidad puede aumentar mientras la pulpa se retrae un poco.

Recientemente, una casa comercial ha sacado al mercado un nuevo I.V. que no sufre de imbibición ni sinéresis por lo que sus cuidados postoperatorios son mínimos.

Se a visto en diferentes pruebas clínicas y de laboratorio que los componentes ácidos del I.V. no tienen una acción determinante sobre la sensibilidad postoperatoria, por el contrario, se cree que esta hipersensibilidad se ve favorecida por el deficiente control de la humedad durante el procedimiento operatorio (17).

-BASES EN CAVIDADES POCO PROFUNDAS:

Cuando la lesión cariosa y/o el defecto adamantino son poco profundos no es necesario retirar gran cantidad de tejido dentario para aumentar la retención (13). En el caso de que la preparación solo involucre esmalte, no es necesario poner ningún tipo de base ya que en el esmalte, usualmente, no hay túbulos dentinarios (1).

Cuando la preparación involucra un poco de dentina, depende del grosor de la capa del esmalte para considerar la posibilidad de colocar o no algún tipo de base (generalmente solo se coloca hidróxido de calcio). Si la preparación es muy poco profunda pero ya se llegó a la capa dentinaria (como en una preparación Clase V), algunos autores no consideran necesario poner ni siquiera hidróxido de calcio porque esto sólo disminuirá la capacidad de retención. Según opinan, se debe tener mucho cuidado durante el grabado del esmalte para evitar el grabado de la dentina y después de la colocación del acondicionador de dentina (ver) y del adhesivo, disminuye mucho la posibilidad de difusión de iones irritantes hacia la pulpa (4).

GRABADO ACIDO

En la técnica de resinas compuestas la utilización del ácido grabador de esmalte es de vital importancia para lograr una adecuada retención del material mediante la utilización combinada del adhesivo líquido.

La evolución del ácido grabador a pasado por diversas etapas desde el punto de vista físico ya que, desde el punto de vista químico, básicamente siempre ha tenido la misma composición.

En un principio, el ácido grabador venía en presentación líquida pero esta tenía el inconveniente de que, al ser muy fluida, era difícil circunscribir su acción sólo al esmalte evitando goteos además de, por su color transparente, ser difícil controlar que no se grabaran otras caras del mismo diente o del diente vecino (4,13).

Actualmente, estos problemas se han superado satisfactoriamente ya que el actual grabador fabricado por la mayoría de las casas comerciales viene en presentación de gel con una coloración azul para permitir controlar perfectamente su colocación (13).

-Composición:

El gel grabador está compuesto por ácido ortofosfórico en una concentración al 37%. En estudios in-vitro se ha encontrado que el ácido en mayor concentración descalcifica la superficie del diente de una manera más irregular por lo que las indentaciones no son tan profundas como las logradas con el ácido al 37% que miden aproximadamente 10 micras (13) -aunque se pueden encontrar hasta de 30 micras- con lo que aumentan el área retentiva hasta 1000 veces.

-Aplicación:

La aplicación del ácido grabador también ha cambiado al paso del tiempo. Generalmente se utiliza la aplicación por medio de un pincel muy fino, aunque en algunos tipos más modernos se está utilizando el sistema de Jeringa para dispensar el gel grabador.

En otros presentaciones, se está utilizando un sistema automático de aplicación en forma de bolígrafo con puntas intercambiables que pueden rotar 360 grados (4).

El uso de estas puntas desechables se utiliza para así disminuir la posibilidad de infecciones cruzadas de un paciente a otro.

-Tiempo de acción:

Para lograr una profundidad adecuada en las microhendiduras y para evitar una excesiva descalcificación de la superficie del diente se deben seguir las instrucciones del fabricante para el uso correcto del gel grabador.

Generalmente, todos los ácidos grabadores comerciales requieren de un tiempo promedio de acción sobre el esmalte siendo este de 15 a 30 segundos en dientes normales (4,6,10,11) y 45 para dientes deciduos o con alto contenido de fluor.

Los tiempos descritos anteriormente son el promedio recomendado de grabado ácido. Algunos otros autores recomiendan grabar el esmalte normal durante 1 minuto (13) y a los dientes deciduos o con alto contenido de fluoruros desde 90 segundos (4) hasta dos minutos (4,13).

-Lavado:

Después que se ha completado el tiempo de acción del gel grabador sobre el esmalte es preciso lavar perfectamente el gel de la cavidad para evitar que siga descalcificando la superficie dentaria lo cual favorecería la aparición de caries marginal, además de que la adhesión de la resina al esmalte se vería entorpecida (16) así como la resistencia y retención.

GRABADO ACIDO

El lavado del esmalte debe realizarse por lo menos durante 20 segundos con agua y aire comprimido en forma de Spray para retirar totalmente el gel grabador de las paredes del esmalte y de las micro-hendiduras (20). El aire y el agua deben estar completamente limpios de grasas para evitar que éstas, al secar la cavidad, invadan las indentaciones y disminuyan la retención mecánica de la resina (4).

El aire utilizado en la práctica dental generalmente es del tipo "aire comprimido (tipo pistón), regulado y filtrado" (20) que cumple con las condiciones clínicas necesarias de acuerdo a la ADA.

Una vez que se ha secado la cavidad, el esmalte debe presentar una apariencia blanca mate como "gis"; si no presenta esta apariencia, se debe repetir el grabado.

-Observaciones sobre la técnica de grabado:

1) Evitar el contacto del gel grabador con la mucosa oral o con otros tejidos blandos. Si ocurre esto lavar con abundante agua.

2) Evitar el sobregabado de la superficie del esmalte siguiendo los tiempos indicados por el fabricante.

3) Una vez grabado el esmalte, evitar toda contaminación del mismo por los fluidos orales. Si esto ocurriera, repetir el procedimiento de grabado.

4) Para evitar que se grave un diente vecino accidentalmente, es bueno cubrir la superficie del mismo que presenta el riesgo con barniz de copal (13) ya que este interfiere con la descalcificación del esmalte.

5) Cuando se grave el esmalte de la cavidad y se pretenda grabar también el ionómero de vidrio usado como base es conveniente no grabarlo más de 20 segundos para evitar que se debilite (17). En el caso de aplicar 1 minuto el gel grabador al esmalte (13), se recomienda apli-

GRABADO ACIDO

car el gel solo al esmalte y dejarlo actuar por 40 segundos; una vez transcurrido este tiempo, aplicar gel grabador a la superficie del ionómero hasta completar los 60 segundos y lavar abundantemente (17).

6) Lavar el pincel aplicador del gel grabador con agua para evitar contaminación del acondicionador dentinario o del adhesivo.

ACONDICIONADOR DENTINARIO

En la restauración a base de resinas compuestas se presentaba una indicación muy importante para asegurar el adecuado funcionamiento clínico de las mismas: "Todo el margen cavo-superficial deberá quedar en esmalte sano" ya que el ácido ortofosfórico sólo puede grabar al esmalte y no a la dentina además de que irrita a la pulpa si entra en contacto con esta última. Este fenómeno se presentaba principalmente en la restauración de cavidades clase V en las que el piso gingival queda comúnmente en zona radicular.

Con la aparición del acondicionador o primario dentinario (DP por sus siglas en inglés) esta indicación puede ser pasada por alto consiguiendo muy buenos resultados clínicos siempre y cuando se realice la técnica adecuadamente.

-Composición:

Las diferentes casas comerciales han desarrollado su propia fórmula de DP pero todas presentan básicamente la misma composición que es una solución acuosa de un monómero de metacrilato y un ácido orgánico (4).

Recientemente se ha introducido en el mercado un DP a base de Oxilato que ha disminuido las fuerzas de contracción que provocaban la aparición de vacuolas dentinarias (48).

-Modo de acción:

La función del DP es la de cubrir completamente la dentina expuesta para solubilizar parcialmente la capa superficial de detritus dentinario para obliterar los túbulos dentinarios y para lograr una unión química con el adhesivo (4).

En la Tabla 1 se aprecia como la unión del DP con el adhesivo incrementa notablemente la retención del material en la dentina.

ACONDICIONADOR DENTINARIO

Esta unión, aunada con la presentada al esmalte grabado, mejora notablemente la retención de la restauración en la cavidad favoreciendo la preparación de cavidades menos extensas así como cavidades con márgenes en dentina y/o cemento.

TABLA 1

=====

RESISTENCIA A LA TENSION PROMEDIO A LA DENTINA Y
ESMALTE GRABADO (inmediata)

=====

Tejido	Resistencia (Kg/cm 2)	Total
Dentina	=====	104
	++++	22
Esmalte	=====	131
Grabado	+++++	110

(=): Scotchprep/Scotchbond 2 (+): Resina de curado dual

=====

En la Tabla 1 se aprecia la resistencia inmediata de la resina unida a la dentina por medio de Scotchprep (acondicionador dentinario) y de Scotchbond 2 (adhesivo fotopolimerizable) comparado con la unión a los mismos tejidos de una resina por medio de adhesivo de curado dual (líquido-líquido) sin aplicación previa de DP.

En la tabla 2 se aprecia la retención de los mismos elementos despues de 24 horas transcurridas.

ACONDICIONADOR DENTINARIO

TABLA 2

=====

RESISTENCIA A LA TENSION PROMEDIO A LA DENTINA Y
ESMALTE GRABADO (a las 24 hrs)

=====

Tejido	Resistencia (Kg/cm 2)	Total
Dentina	=====	188
	+++++++	54
Esmalte	=====	230
Grabado	+++++++	235

=====

(=): Scotchprep/Scotchbond 2 (+): Resina de curado dual

=====

-Modo de empleo:

- 1) Preparar la cavidad.
- 2) Colocar, si es necesario, las bases cavitarias.
- 3) Después de hacer el bisel, colocar generosamente DP sobre la dentina expuesta (y sobre las bases si estas están presentes) y dejarlo actuar durante 1 minuto.
- 4) Después de transcurrido el tiempo, secar con una corriente de aire ligera y sin humedad hasta que quede una superficie mate en la dentina. Si esta superficie no se aprecia, repetir la operación.
- 5) Después de aplicar el DP, No lavar la dentina.

ACONDICIONADOR DENTINARIO

6) Completar la restauración.

Aún cuando el DP entre en contacto con las paredes del esmalte, este no interferirá en la retención del adhesivo líquido aumentando o disminuyendo sus propiedades (4).

ADHESIVO

Las resinas acrílicas presentaban el inconveniente de requerir de una preparación cavitaria retentiva por no tener ningún tipo de unión al esmalte.

Con el surgimiento de la técnica de grabado ácido, la retención de la resina en la cavidad aumentó enormemente por lo que se pudo disminuir el tamaño de la cavidad así como la reincidencia de caries por la percolación marginal (9,13).

-Composición:

Los primeros adhesivos utilizados como agentes de unión para resinas compuestas fueron el vinil silano (el primero) y el gamma-metacriloxipropilsilano (2)

Actualmente se utilizan diferentes adhesivos que varían un poco entre uno y otro en su composición pero, básicamente, presentan la misma fórmula química que es:

- 1) Monómero hidrofílico de metacrilato (Hidrofílico).
- 2) BIS-GMA (Hidrófobo).
- 3) Un pequeño porcentaje de relleno para darle viscosidad.
- 4) Un fotoiniciador (en la presentación fotocurable).

La característica hidrófila/hidrófoba permite la unión con la dentina tratada ya que esta tiene una forma hidrófila y los materiales subsecuentes un comportamiento hidrófobo (4).

ADHESIVO

En las tablas 1 y 2 de "Acondicionador Dentinario" se aprecia el incremento de la retención del adhesivo a la dentina cuando se aplica previamente primario dentinario.

-Modo de empleo:

Para lograr una mejor unión del adhesivo al esmalte grabado y a la dentina tratada con acondicionador dentinario, se deben seguir adecuadamente los pasos señalados por el fabricante.

En general, los pasos para colocar el adhesivo son los siguientes (Después de preparar la cavidad y colocar las bases cavitarias):

1) Biselar el margen cavo-superficial (Ver "Preparación de la cavidad").

2) Grabar el esmalte (Ver "Grabado Ácido").

3) Colocar una gota de adhesivo dentro del godete y llevarla con el pincel a la cavidad (si se desea, se puede tomar el adhesivo directamente del envase para evitar desperdicios) colocando en una capa uniforme (Esto se hace después de colocar el primario de dentina).

Hay que evitar que la capa sea muy delgada porque el oxígeno ambiental inhibe la polimerización. Así mismo se debe evitar una capa muy gruesa porque entonces se disminuirá la resistencia total de la resina. Al colocar el adhesivo debe tener el grosor preciso para que polimerice en su porción que entra en el esmalte grabado pero que, a la vez, tenga una capa superficial no polimerizada de dispersión o interfase por la que se unirá la resina de la restauración (13).

4) Fotocurar por 20 segundos. Para saber si el adhesivo polimerizó, se desliza un explorador suavemente sobre su

ADHESIVO

superficie; si se levanta barillo, se debe aplicar otro poco del adhesivo para curar nuevamente.

Algunos autores como Mowery (9) indican que no hay diferencia significativa entre curar el adhesivo antes de colocar la resina y no curarlo sino hasta que se polimerice al mismo tiempo que la restauración; en este punto entra el criterio, el gusto y la experiencia del operador.

5) En el caso de adhesivo de curado dual (líquido-líquido) se aplica de la misma manera. Para que polimerice presenta un solvente que, al evaporarse, completa la polimerización.

Una forma de acelerar esta polimerización es aplicando una corriente de aire ligera sobre la resina hasta que se evapore el solvente.

6) Después de polimerizar el adhesivo No debe haber contaminación por humedad de la cavidad. En caso de que esto suceda, se debe repetir el procedimiento desde el grabado ácido (ver "Grabado ácido").

TABLA 1

=====

ADHESION DE RESINA DE UNION A DIFERENTES RESINAS
COMPUESTAS (Scotchbond 2 y resinas 3M) (4)

Marca	Microrrelleno	Adhesión (Kg/cm 2)
Silux Universal	Dióxido de Sílice	188 +/- 78
P-30	Grano fino de vidrio Zn	222 +/- 40
P-10	Cuarzo (grano fino)	175 +/- 75
P-50	Zirconita/silica grano fino	275 +/- 68

=====

OPACADORES

Existen diferentes patologías dentarias que afectan el color natural del diente. La restauración estética con resinas compuestas ha mejorado mucho los resultados clínicos y estéticos en estos pacientes.

En el mercado hay dos tipos principales de resinas de acuerdo a su índice de translucidez: 1) Resinas translúcidas y 2) Resinas opacas (llamadas también Opacadores).

El uso clínico de estas es diferente y se pueden utilizar conjuntamente para lograr un mejor resultado estético: Las resinas opacas (opacadores) para suplir la pérdida de dentina y la resina translúcida para suplir esmalte.

En el caso de dientes muy pigmentados, el uso único de resina translúcida no es suficiente ya que, cómo generalmente ocurre, el color de la pigmentación atraviesa la capa de resina dándole una apariencia poco natural (9,13,45). Algunos operadores tratan de solventar este problema mediante el incremento del grosor de la resina pero con esto sólo se logra una apariencia de "dientes de tecla" que no es satisfactoria. El índice de opacidad del opacador depende de la cantidad de pigmentos que contenga para disminuir la refracción y del grosor del mismo (25).

La mejor manera de resolver esta patología es mediante la combinación de resinas compuestas con opacadores siguiendo la técnica correcta.

-Composición:

Los opacadores presentan la misma composición que las resinas compuestas (matriz orgánica y microrrelleno) solo que, además, presentan en su fórmula diversos pigmentos que disminuyen su capacidad de refracción por lo cual no permiten que llegue a la superficie la luz reflejada en los tejidos pigmentados.

OPACADORES

-Técnica de uso:

Los opacadores se colocan de la misma manera que las demás resinas compuestas fotocurables (ver "Colocación y condensación de la resina") aunque solo varía el tiempo de exposición al haz de luz de la unidad lumínica ya que, por la menor capacidad de refracción de este material, se debe aumentar el tiempo de fotopolimerización (ver tabla 1).

Mientras mayor sea el grado de pigmentación mayor deberá ser el grosor del opacador (25) y, después de colocar sobre de este la resina translúcida, se puede lograr la no deseada apariencia de "diente de tecla".

Para compensar el grosor del material se puede hacer un ligero desgaste de toda la superficie vestibular de la pieza a tratar (generalmente anteriores) con una fresa troncocónica de punta redondeada de diamante dejando un margen de chafilán curvo (13); este desgaste se rellena con el opacador y la resina lográndose un resultado estético satisfactorio.

Cuando el grosor vestibular es muy grande (mayor a 1.0 mm) (25), además de la pérdida de naturalidad, el parodonto también se ve afectado.

De acuerdo a los estudios de Mc-Innes y Zinck (25), el grosor ideal del opacador después de colocado debe ser de 0.3 mm aunque un grosor de 0.5 mm es aceptable. Dentro de su estudio analizaron diferentes opacadores comerciales encontrando un rango de grosor entre los 0.1 y 0.5 mm.

Al momento de colocar el opacador, es bastante difícil lograr una capa uniforme sin sobrepasar el límite máximo recomendable de grosor (0.5mm); una forma fácil de realizar esto es colocando el opacador y, una vez polimerizado, desgastarlo lentamente con una fresa de grano mediano o fino hasta darle el grosor adecuado (13). El inconveniente de esta técnica es el constante desperdicio de material además de disminuir un poco las propiedades de unión de la resina translúcida al

OPACADORES

opacador al eliminar la capa de interfase no polimerizada (100 micras) que sirve de medio de unión para las capas subsecuentes.

Si se recurre al desgaste del opacador, es conveniente aplicar una delgada capa de adhesivo después del desgaste para que se introduzca en las retenciones formadas por el grano de la fresa y se aumente la unión con las capas subsecuentes.

Tabla 1

=====

TIEMPO DE FOTOPOLIMERIZACION Y PROFUNDIDAD DE CURADO
(resinas opacas 3M)

=====

Tono	Tiempo de fotopolimerización (en segundos)	profundidad de curado (en mm)
Universal Opaco (UO)	40	2.5
Amarillo Opaco (DY) y A. Oscuro Opaco (DYO)	40	2.0
Café Amarillo Opaco (YBO)	40	2.0

=====

Una vez que se ha colocado la restauración a base de opacadores, es necesario vigilar que no quede un color muerto en ella a causa del excesivo opacador y poco recubrimiento del mismo con resina trasiúcida.

COLOCACION Y CONDENSACION DE LA RESINA

Una vez que se ha realizado la colocación y polimerización de la resina líquida, se procede a colocar y condensar la resina.

-Colocación de resinas acrílicas:

Antiguamente se utilizaban resinas acrílicas en presentación polvo-líquido (ver cap. 1) y su colocación era de las siguientes formas(2):

1)Compresión:

En esta técnica se mezclaban ambos materiales en un recipiente de cristal (godete) y se colocaba por compresión en la cavidad. La desventaja de esta técnica es la elevada contracción por polimerización y la formación de vacuolas cerca del piso dentinal con la consiguiente pérdida de resistencia. Además, esta contracción provocaba un gran desajuste marginal.

2)Técnica de pincel:

Esta técnica consiste en colocar una a una perlas de material previamente mezcladas hasta completar la obturación de la cavidad. Con esta técnica se logra un excelente sellado marginal pero tiene el gran inconveniente del tiempo de trabajo.

3)Técnica de escurrimiento:

En esta técnica se coloca un poco de polvo en la cavidad y con un pincel se coloca sobre este una gota de monómero para que se mezclen. En esta forma de colocación existe el inconveniente de tener que colocar el líquido en demasía por lo que se aumentan las probabilidades de irritar los túbulos dentinarios y provocar hipersensibilidad.

CONDENSACION DE LA RESINA

-Colocación de resinas autocurables en pasta-pasta:

En el caso de utilizar resinas autocurables en presentación pasta-pasta, es conveniente seguir al pie de la letra las instrucciones del fabricante para lograr un resultado estético y funcional adecuado.

-Básicamente, estas indicaciones se pueden resumir como sigue:

1) Al dispensar las pastas, no se debe utilizar la misma punta del instrumento para las dos ya que se provocará contaminación de las mismas.

2) Al momento de mezclar ambas pastas se debe utilizar un instrumento plástico o de ágata para evitar que el microrelleno de la resina abrasione el metal provocando pigmentación de la restauración (53). Se debe lograr una mezcla firme y homogénea y lo más libre de burbujas que sea posible. Este tipo de resinas tienen un tiempo de mezclado de 30 segundos (no menos de 20 segundos) (5,53).

3) Previa colocación de bases cavitarias se lleva el material a la cavidad con un instrumento plástico y se condensa cuidando que no atrape burbujas en su interior. En promedio, se tiene un tiempo de trabajo de 1 a 1 1/2 minutos dependiendo de la temperatura ambiental (53).

4) Se coloca la banda matriz, que ha sido probada y ajustada previamente sobre el diente, cuidando de mantener el contorno y de no atrapar burbujas de aire para lograr una superficie tersa y brillante.

Al utilizar este tipo de material (pasta-pasta) se presentan ciertas complicaciones de importancia clínica:

1) Ya que la unión de las dos pastas desencadena el proceso de polimerización, el tiempo de trabajo es reducido y se

CONDENSACION DE LA RESINA

debe colocar con rapidez para lograr una adecuada adaptación marginal.

2) Este reducido tiempo de trabajo provoca que no se pueda dar una anatomía preliminar adecuada por lo que se debe esperar hasta que la polimerización haya concluido para dársela con instrumentos rotatorios que, además de desgastar el material, pueden causar desgaste excesivo, sobrecalentamiento o excesivo enfriado (11) que puede provocar un exceso de contracción por polimerización.

3) Al tener que colocar todo el material necesario en una sola intención, se aumenta la contracción por polimerización y el número de microfracturas (11).

Para evitar esto es recomendable readherir la resina antes del terminado (evitando que toque cualquier fluido la restauración) colocando resina líquida en todo el margen de la restauración para que esta llene las microfracturas y así disminuya la posibilidad de caries recurrentes (6).

-Colocación de la resina fotocurable:

Actualmente el uso de resinas compuestas fotocurables dentro de la odontología restauradora es muy común y, es por eso, que se debe conocer de una manera adecuada el modo de utilización de estos materiales en la práctica clínica.

Existen en el mercado un gran número de resinas compuestas indicadas para diversos tipos de restauración (para posteriores, para anteriores, para zonas de tensión, para carillas veneer, etc) y, aunque cada una tiene una forma especial de condensación, todas cumplen ciertas características generales que siempre deben ser consideradas salvo casos especiales:

1) La mayoría de resinas del mercado vienen presentadas como jeringas o "compules" las cuales dan una mayor facilidad de dosificación y almacenaje.

CONDENSACION DE LA RESINA

En este tipo de resina, el material se coloca sobre el block dispensador tratando de colocar solo el material necesario y cuidando que no sea mucho ya que la luz ambiental provoca polimerización prematura incompleta (4,13) que interfiere con el adecuado endurecimiento de la resina una vez colocada.

2) Tomar y manejar el material con instrumentos plásticos para evitar que el microrrelleno raye la superficie del metal (en el caso de instrumentos metálicos) con lo cual se puede pigmentar la superficie de la restauración (2). Lo expuesto anteriormente es verdad pero, principalmente, en el caso de resinas autocurables ya que estas, como van poco a poco polimerizando, endurecen por lo que aumenta su capacidad de abrasión.

En la práctica clínica con resinas fotocurables, se pueden utilizar instrumentos metálicos sin apreciar ningún factor adverso en el resultado estético ya que estas, al no endurecer hasta ser expuestas a la luz de la lámpara, presentan un estado físico viscoso fluido que, al no oponer gran resistencia al instrumento, no lo abrasiona.

En el caso de obturación de cavidades (clases I, II, III y V), se pueden utilizar condensadores de amalgama de punta plana (35) que solo se utilicen para este fin con los cuales se logra un mejor condensado que con instrumentos plásticos.

En las restauraciones clase IV y en carillas Vanner, como se recomienda la aplicación paulatina de pequeñas porciones, es conveniente utilizar un "bruñidor de huevo" con el cual se logra una muy buena adaptación del material a los márgenes de la preparación.

3) Una vez que se colocó el material en la cavidad, se debe cuidar de no restaurar por capas mayores de 2 mm para permitir que todo el material polimerice. En la figura 1 se puede apreciar como se obtura una cavidad relativamente profunda por capas para permitir un mayor sellado a las paredes así como una disminución considerable de microfracturas.

CONDENSACION DE LA RESINA

En cavidades profundas, para lograr un mejor resultado estético, es conveniente utilizar resinas de diferentes colores así como materiales opacos y translúcidos para restaurar adecuadamente los tejidos del diente (13).

4) Una vez que se ha completado la obturación de la cavidad, es conveniente sobreobturarla porque la resina que queda en el exterior está en contacto con el aire y el oxígeno inhibe la polimerización de la resina dando una capa de barillo o interfase (13) de aproximadamente 100 micras de grosor. Durante la restauración por capas esta capa no polimerizada es la que permite que, al ser aplicada otra capa de resina sobre ella (la cual elimina el oxígeno), se unan ambas químicamente formando al final una sola masa de restauración. En el caso de restauraciones en las cuales se usan matrices de acrílico (clase III, IV y V), esta capa de barillo disminuye a un grosor de solo 5-10 micras.

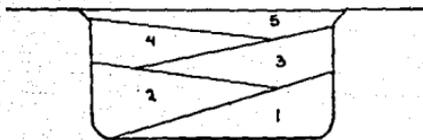


FIGURA 1

T I N T E S

Además del uso de los opacadores para evitar la refracción de la luz a través de una restauración a base de resinas compuestas traslúcidas, también se utilizan ciertos tipos de tintes cuya función principal es la de modificar el color en dientes muy pigmentados para darle una apariencia mas natural a la restauración (9).

Al presentarse alguna pigmentación en piezas dentales permanentes (Son las más afectadas por este problema además de ser las de mayor importancia clínica), generalmente se presentan en piezas homólogas:

En los dos incisivos centrales, en los caninos, etc., y es por eso que es tan delicada la restauración de la estética en estas piezas.

-Tipos de tintes:

De acuerdo a la tabla 1, existen diferentes tipos de tintes y estos son utilizados, dependiendo del color, para representar fallas de esmalte, manchas de tabaco, leves pigmentaciones y poder darle a las restauraciones una mayor estética y naturalidad.

-Indicaciones para el uso de tintes:

Para lograr un resultado adecuado en la restauración de dientes muy pigmentados es conveniente seguir varias indicaciones para evitar complicaciones durante la fase restauradora (9):

1) Si no es indispensable utilizar tintes para la restauración, siempre es preferible utilizar un opacador ya que este es mas sencillo de aplicar además de que da una superficie opaca uniforme que no afectará tan facilmente el resultado final.

2) Después de colocados los tintes (o el opacador), es indispensable recubrirlos con la resina de microrrelleno adecuada en toda su superficie ya que, en caso de que quede

T I N T E S

alguna porción sin ser cubierta, esta le dará al diente un tono mate y rugoso además de que es mas difícil de pulir por su microrrelleno de mayor tamaño de partícula.

3)Una vez que se ha colocado el tinte adecuado, es necesario curarlo con luz para evitar que se gotee invadiendo alguna otra zona en la que no sea necesario.

4)Es indispensable evitar el uso indiscriminado de los tintes para evitar dar un color terminal de tono muy subido.

5)La colocación de grandes porciones de tintes dan como resultado la alteración del color y del valor del color del diente.

T I N T E S

Tabla 1

TIPOS DE TINTES Y SU APLICACION CLINICA		
Color	Zona de aplicación	Resultado
Amarillo \ rosado > naranja /	Mitad gingival del diente	Aumentan color y matiz de la dentina
Rosado sobre amarillo	---	Aumenta el color naranja ligeramente
Naranja	En cervical de los caninos	Dan mayor naturalidad
Blanco \ Azul > Gris /	En el borde incisal	Aumentan la opacidad Dan mayor traslucidez Para representar hipoplasias
Azul y gris	---	Para bajar el tono
Violeta (azul y rojo)	---	Para bajar el valor con fondo amarillo
Marrón	En dientes de fumadores y ancianos	Para crear pigmentaciones y líneas de fractura

AUTO Y FOTOPOLIMERIZACION

Los materiales a base de resinas endurecen durante un proceso llamado "Polimerización".

Existen tres tipos de polimerización o curado:

1)Termocurado:

Es el procedimiento mediante el cual se inicia la polimerización de la resina gracias a la acción del calor al que es expuesto. Este método sólo se utiliza en la elaboración de prótesis totales.

2)Autocurado:

Las resinas acrílicas y las primeras resinas compuestas tienen este tipo de curado.

Las primeras vienen en presentación polvo-líquido y las segundas en pasta-pasta. La polimerización se inicia cuando se unen ambas partes.

3)Fotocurado:

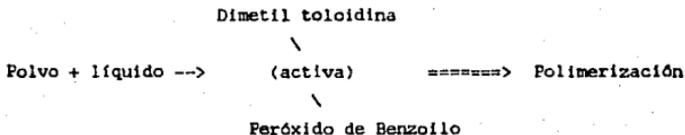
Las más modernas resinas compuestas (y algunos otros materiales como el Hidróxido de Calcio) vienen en presentación de pasta y su polimerización se inicia por la activación de sus componentes por la acción de la luz emitida por la unidad luminica de polimerización (ver) que emite un haz de luz de longitud de onda específica (500 nm) para iniciar dicho proceso.

Termopolimerización:

En la restauración estética directa este procedimiento no se utiliza por lo que no lo estudiaremos en este trabajo.

Autopolimerización:

Las resinas acrílicas (polvo-líquido) y las resinas compuestas (pasta-pasta) tienen este tipo de polimerización que presenta la siguiente reacción (2,57):



En el caso de las resinas autocurables se substituyeron los metacrilatos por BIS-GMA Y TEGDMA (Ver "Composición de las resinas") para compensar la gran contracción por polimerización y se agregaron diferentes microrrellenos. Los aceleradores son los mismos.

Fotopolimerización:

En este proceso se utilizan iniciadores fotosensibles a la luz halógena que catalizan la reacción entre los compuestos con lo que se realiza la polimerización.

El compuesto fotosensible es la canforoquinona que presenta un espectro de absorción de 470 a 500 nm (29).

-Unidad lumínica de polimerización:

Las modernas resinas compuestas requieren de una fuente de luz de determinada intensidad para poder polimerizar. Para este fin, existen en el mercado varios tipos de lámparas con fuente de luz halógena que se encuentra dentro del rango de los 400 y 700 nm (26), predominando generalmente el rango de los 500 nm, intensidad a la que las resinas fotosensibles polimerizan (5).

AUTO Y FOTOPOLIMERIZACION

Existen varios tipos de diseños de lámparas y depende del operador el juzgar cual es la mejor:

1) Tipo pistola:

Este tipo presenta la ventaja de permitir su fácil sujeción al tener una porción (cacha) que se sujeta con toda la mano mientras el pulgar acciona el botón de encendido. Presenta una fibra óptica angulada que puede girar en 360 grados por lo que se logra un adecuado acceso a cualquier punto de la cavidad oral.

Este tipo de pistola (como la Visilux) presenta en la punta de la fibra óptica un aditamento intercambiable cuya función es servir como amplificador del haz de luz para polimerizar zonas amplias.

Hay otro tipo de pistola que presenta el botón activador por delante del mango y se activa mediante el dedo índice. Básicamente, este modelo presenta las mismas características que el anterior.

2) Tipo lápiz:

Este modelo (como la Translux), consiste en una caja que es, en sí, la fuente lumínica de la cual parte una fibra óptica forrada que termina en un mango alargado con punta curva que se toma digitalmente. La ventaja de este tipo de unidad lumínica es su ligereza y maniobrabilidad en comparación con el tipo de pistola; sin embargo, presenta la desventaja de tener una punta muy corta por lo que es preciso, en el caso de piezas muy posteriores y/o trismus, introducir en la boca del paciente parte del mango, que es considerablemente mas grueso que la punta, con la consiguiente molestia y pérdida de sujeción.

3) Otros:

Los descritos anteriormente son los diseños más comunes de unidad lumínica. En el mercado existen otros modelos que pretenden copiar o mejorar los diseños tradicionales proponiendo mejoras ostentosas y fantásticas que en la práctica no significan ningún beneficio real.

AUTO Y FOTOPOLIMERIZACION

-Recomendaciones para el uso de la unidad lumínica:

De acuerdo al "Consejo sobre materiales dentales, instrumentos y equipo" (C.D.M.I.E. por sus siglas en Inglés), todo el personal del consultorio dental que deba exponer su vista, directa o indirectamente, al haz de luz emitido por la unidad lumínica, debe usar invariablemente lentes protectores para evitar daños oculares o propiciar la aparición de los mismos, como serían (26):

- 1) Envejecimiento prematuro de la retina.
- 2) Degeneración macular senil (La cual disminuye la habilidad retiniana para captar las ondas lumínicas por lo que disminuye la agudeza visual).
- 3) Formación de cataratas.

El daño producido por esta determinada frecuencia se debe a que la cornea del ojo permite el paso a las ondas comprendidas entre los 400 y 1,400nm y, como ya se estableció antes, las unidades de fotopolimerización presentan un rango de 400 a 700 nm por lo que la luz que emiten entra perfectamente a través de la cornea. Las patologías causadas por esta longitud de onda especial se debe, más que a fenómenos de temperatura o a cambios estructurales, a fenómenos fotoquímicos que alteran las características de los conos retinianos que son los corpúsculos funcionales del ojo que captan los colores (los bastones captan la luz en blanco y negro -vista nocturna-).

Ópticamente, el color amarillo es un filtro adecuado para el color azul (que es uno de los colores con pequeña longitud de onda) y, es por esto que con la edad el ojo humano se va "enturbando" o haciendo amarillo, para protegerse de los rayos de longitud de onda corta que podrían dañarlo.

Si ocurre el caso que el operador haya sido sometido a cirugía de cataratas, es todavía más importante el hecho de que use los lentes de protección para evitar daños mayores ya que sus barreras naturales han

sido retiradas. La misma precaución debe tomarse con algún paciente que haya sido sometido al mismo tipo de cirugía.

En el mercado se pueden encontrar diversos tipos de lentes protectores para el uso seguro de unidad lumínica. Sin embargo, en algunos casos se encuentran a precios muy altos por la supuesta garantía de que son los únicos que logran un adecuado filtrado de la luz.

Para evitar esto y encontrar los más adecuados a nuestros propios intereses, se puede realizar una sencilla prueba para ver su efectividad:

Se coloca una muestra de resina fotosensible en alguna superficie (puede ser el mismo block dispensador) y se somete al haz de luz de la lámpara pasándolo a través de los cristales de los anteojos protectores. Si al cumplir el tiempo recomendado para su polimerización se nota que la muestra sí polimerizó, entonces los filtros no sirven; si por el contrario, la muestra no presenta polimerización o solo un pequeño endurecimiento estos anteojos de protección son los correctos.

En vez de usar los anteojos, algunos operadores prefieren utilizar las pantallas protectoras que se montan en la fibra óptica para ver a través de ella. Esta pantalla no presenta el inconveniente que presentan los anteojos al tener que quitárselos y ponérselos a cada momento ya que, de tenerlos todo el tiempo puestos, disminuye mucho la agudeza visual y se puede incurrir en algún error operatorio. Para escoger cual es la pantalla adecuada se puede proceder de la misma manera que la recomendada para los anteojos siempre y cuando se procure siempre mirar la zona iluminada por la luz a través de la misma.

De acuerdo al Consejo, los lentes o pantallas protectores no deben permitir el paso a más del 1% del total de la luz de 500nm en el caso de que estos no sean los indicados por el fabricante.

-TECNICA DE POLIMERIZACION:

Las resinas autocurables se colocan de una sola intención en la cavidad ya que, una vez mezcladas, su tiempo de trabajo es relativa-

AUTO Y FOTOPOLIMERIZACION

mente reducido (aprox. 1.5 min) (5) por lo que no da tiempo de condensar por capas.

Este tipo de obturación presenta una gran contracción por polimerización por lo que se deben tomar ciertas precauciones para lograr un resultado clínico satisfactorio (Ver mas adelante "Readhesión").

Actualmente las resinas compuestas fotocurables han venido a remplazar casi completamente a las autocurables ya que estas presentan mayores ventajas clínicas, estéticas y físicas.

En la sección "Colocación y condensación de la resina" se describe la forma en que se debe obturar la cavidad con el material.

Para fotopolimerizar una restauración a base de resina compuesta se han descrito diferentes técnicas descritas a continuación:

1) Técnica directa:

Esta forma es la mas usada por los odontólogos de práctica general que buscan hacer la mayor cantidad de restauraciones en el menor tiempo posible.

Consiste en colocar todo el material de una sola intención para después polimerizarlo en una sola dirección. Si bien en algunos casos como en una restauración muy pequeña en la que es impráctico restaurar por capas, mientras mas grande es la cavidad -y se realice esta técnica- más malo será el pronóstico.

Si pese a lo expuesto el operador se empeña en restaurar de esta manera, es conveniente que realice una readhesión (ver mas adelante) para obliterar las microfracturas, compensar un poco la contracción y atrasar la reincidencia de caries.

2) Técnica de carilla preformada (carilla de frasco):

Esta forma de restauración es extraordinariamente utilizada pese al pésimo resultado clínico que ofrece.

AUTO Y FOTOPOLIMERIZACION

Consiste en adaptar una funda prefabricada de celuloide a la pieza a restaurar. Una vez que se ha adaptado, se hace un pequeño orificio en incisal para que por ahí salga el excedente. Se coloca la resina en la carilla y se lleva al diente. Se retiran los sobrantes y se procede a polimerizar. Una vez que se ha curado, se retira la carilla y se contornea y ajusta la restauración con fresas y piedras.

3) Técnica con surco central:

En esta técnica se muestra la importancia de restaurar una cavidad a partir de dos paredes antagonistas, polimerizando a través del esmalte y completando la restauración con la condensación del surco central.

Esta técnica es, en general, bastante buena sólo que presenta el inconveniente de que requiere de una preparación bastante grande para poder dejar un surco central en el que, después, puede entrar un instrumento condensador.

4) Técnica de capas diagonales:

Esta técnica es la que mejor resultado clínico da ya que se logra una mayor adhesión a las paredes cuando se cura a través del esmalte.

Consiste en colocar un poco del material en un ángulo línea o punta y fotopolimerizarlo primariamente a través del esmalte para que el centro de polimerización provoque una contracción hacia la pared y no hacia el ítmo de la cavidad (13).

Posteriormente se coloca otra porción del material en el lado contrario de la cavidad dando una obturación diagonal paulatina (ver figura 1 C). Se continua esta técnica hasta completar la restauración dejándola un poco sobreobturada para lograr un adecuado ajuste.

En el caso de restauraciones clase III o V, es posible colocar la última capa ajustándola con una banda de celuloide para lograr una superficie más tersa (0.25 micras) (34).

En algunos casos, el margen proximal de la restauración está muy alejado de la fuente lumínica. Para evitar el cu-

AUTO Y FOTOPOLIMERIZACION

rado deficiente de estas zonas se han desarrollado una cuñas refractantes que reciben la luz por bucal/lingual, y la desvían hacia la restauración (técnica de 3 sitios) (28).

La fotopolimerización se debe efectuar respetando los tiempos recomendados por el fabricante así como el grosor de la capa de resina para evitar desajustes, fracturas y/o desgaste por la polimerización incompleta.

En términos generales, los tiempos de exposición/profundidad de polimerización son los descritos en la Tabla 2.

Kelsey y Shearer (27) hicieron un estudio comparativo entre la polimerización con la fibra óptica estática y en movimiento (haciendo pequeños círculos). Utilizaron BIS/GMA, isoBIS/GMA y TEGDM encontrando los siguientes resultados:

TABLA 1

Porcentaje promedio de resina no
polimerizada en la muestra *

Monómero	Fibra óptica estacionaria	Fibra óptica móvil
TEGDM	22.6%	41.6%
Iso-BIS/GMA	55.5%	66.6%
GIS/GMA	24.8%	41.8%

* Muestra de 4.0 mm de diámetro por 3.0 mm de profundidad colocado dentro de un cilindro de cromo y curada durante 30 segs.

La razón por la que al mover la fibra óptica aumenta el porcentaje de resina no-polimerizada es porque, al moverse la fuente de emisión, la dirección de refracción dada por el microrrelleno varía constantemente por lo que la luz no llega adecuadamente al fondo de la restauración produciéndose un curado incompleto (27)

TABLA 2

TIEMPO DE EXPOSICION / PROFUNDIDAD DE POLIMERIZACION		
Resina	Tiempo de exposición (segundos)	Prof. de polimerización (milímetros)
Silux Plus (I,L,XL)	20	2.5
Silux Plus (U,Y,G,DC,UO,YO GO, DGO)	40	2.5
Silux Plus (DY,YB,DYO,YBO)	40	2.0
P-30	40	2.0
P-50	40	2.0
Durafill (B,G,L,U)	20	4.0
	40	5.0
	60	-
Durafill (BO,GO,LO,UO,YO)	20	3.0
	40	4.0
	60	5.0
Estilux posterior (L,Y,LO,YO,GO)	20	5.0
	40	7.0
	60	8.5
Estilux posterior (XR 1, XR 2)	20	7.0
	40	9.0
	60	10.0

-FACTORES QUE AFECTAN LA POLIMERIZACION:

1) Distancia entre la ventana de emisión y la resina:

Esta distancia no debe ser mayor a 5 mm. En el caso de utilizar bandas de celuloide, la ventana debe estar sobre la misma.

2) Detención de la polimerización antes de tiempo:

Cuando una resina ha sido curada por mas de 20 segundos, una vez transcurridos 10 más, ya no se puede curar de nuevo (13).

3) Grosor excesivo de la restauración (ver tabla 1).

4) Area a polimerizar más grande que la fibra óptica:

En estos casos (ejem: Carillas Venner) se puede utilizar un amplificador que se coloca en la ventana de emisión un aumenta el area de curado siempre y cuando se aumente el tiempo de polimerización (La ventana de emisión tiene un area de 1 cm²).

5) Polimerización incompleta por luz ambiental:

No se debe dejar mucho tiempo la resina expuesta a la luz ambiental porque esta la polimeriza un poco con lo cual pierde algunas de sus propiedades plásticas que repercutirán en la adaptación y resistencia finales.

6) Movimiento de la ventana de emisión (ver un poco más atrás).

7) Polimerización de una capa de material que una a dos paredes antagonistas:

Esto provoca que el centro de polimerización sea en la mitad de esta capa por lo que se darán ciertas fuerzas tensionales que provocarán la separación del material de una de las paredes o, en casos graves, la fractura de una de ellas.

8) Polimerización oclusal:

Cuando se realiza solamente la polimerización por oclusal, se pueden producir vacuolas por contracción en el piso gingival. Estas se pueden evitar utilizando bases de ionómero de vidrio (ver "bases cavitarias") y fotocurar a través de las paredes de la cavidad (4).

-READHESION:

La readhesión es un procedimiento de aparición reciente descrito por García-Godoy (6,10) que consiste en colocar, una vez terminada la restauración, una capa de resina líquida (adhesivo) para que oblitere todas las microfracturas superficiales que puedan haber quedado después de la contracción por polimerización o del terminado siempre y cuando la restauración no haya sido contaminada por agua y/o saliva ya que estas se introducen en las microfracturas impidiendo la entrada del adhesivo.

TERMINADO

Una vez que se ha condensado y polimerizado la resina compuesta se procede a pulirla para eliminar los puntos altos (11), la capa de barillo de resina no polimerizada (13) y para darle brillo y tersura con lo cual tendrá una apariencia más natural además de que tendrá menos posibilidad de pigmentarse (34,35).

En general, la mayoría de los autores coinciden en que el momento de terminado de las restauraciones a base de resinas compuestas pueden ser pulidas inmediatamente después de polimerizar (2,4,5,9,11,13,17, 22,30,31,33,34) sin apreciarse ninguna alteración clínica importante en el material.

En el estudio realizado por Hansen (31) se encontró que los pulidos realizados a los 30 segundos y a los 10 minutos después de completada la polimerización no presentaban diferencias importantes entre sí. Lo único recomendado por este autor es que el pulido no sea realizado hasta que las probables microfracturas marginales sean cerradas mediante la readhesión (6).

Los instrumentos de terminado y pulido mas usados en la práctica clínica son las piedras de diamante (grano mediano, fino y extrafino), las fresas de carburo, las piedras de Arkansas, los discos de lija abrasivos (grano grueso, mediano y fino) y las bandas de lija interproximales (13) (Tabla 1).

TABLA 1 (13)

SUPERFICIE (forma/posición)	INSTRUMENTO
Convexo	Discos abrasivos (diferentes granos)
Cóncavo	Diamantes de acabado (extrafinos)
Interdental	Tiras interproximales de lija

TERMINADO

En las antiguas resinas el principal problema del pulido se presentaba por la diferencia de dureza entre la matriz orgánica de la resina y el microrelleno que, además, tenía un tamaño muy grande (15 a 20 micras aunque podían ser de hasta 40 micras), por lo que se hacía muy difícil el desgastarlas hasta dar una superficie tersa (2). Otro problema de esta diferencia consistía en que, al haber mucha matriz orgánica entre el microrelleno, ésta se desgastaba fácilmente, por lo que las partículas de relleno superficiales se debilitaban perdiéndose durante el pulido y/o la masticación dando una superficie rugosa con matriz orgánica expuesta susceptible al desgaste (2).

Las resinas actuales presentan un microrelleno de mucho menor tamaño (promedio de 2 a 5 micras) (4,5), por lo que se obtiene una superficie mucho más homogénea gracias a la cual se logra un mejor pulido (31,33,34) y una mayor resistencia a la abrasión (4,7,11,13), por lo que disminuye la posibilidad de fractura y pigmentación (6,9,35,45).

Dentro de los instrumentos utilizados en el terminado y/o pulido de las restauraciones a base de resina se encuentran los siguientes:

1) Piedras de diamante:

Dentro del éste procedimiento las piedras de diamante ocupan un lugar muy importante.

De acuerdo al estudio realizado por Boghosian y colaboradores (33), las piedras de diamante de grano fino (25 micras) o extrafino (15 micras) son las que causan menos deterioro en la superficie de la restauración ya que, al actuar por desgaste, provocan menos microfracturas.

Las piedras de diamante mediano o fino se usan para el ajuste del contorno y/o para quitar la capa de barillo superficial (13); las de grano extrafino, se utilizan para dar el pulido final con el cual se disminuye la reincidencia de caries, la retención de placa bacteriana y la pigmentación (35).

2)Fresas de carburo:

Dentro del mismo estudio citado anteriormente (33), se encontró que las fresas de carburo utilizadas comúnmente en la práctica clínica (fresas con 12 navajas en promedio), al actuar por corte, provocan una mayor formación de microfracturas en la superficie por lo que daña la textura final así como la resistencia superficial y el ajuste marginal.

Se ha introducido en el mercado un nuevo diseño de fresa de carburo con 30 hojas pretendiendo mejorar la calidad de corte, pero estas sólo intensifican el efecto adverso de las mismas (33).

La razón por la que las fresas de diamante producen fracturas de la superficie de la restauración es porque el microrelleno contenido en la resina rebajada oblitera los espacios entre las navajas de la fresa por lo que ésta pierde su calidad de corte (33).

El tipo de resina en el que estos tipos de fresas dan un buen resultado sin presencia de fracturas es en las resinas híbridas o en las que no presentan microrrelleno (33).

3)Piedras de Arkansas:

El uso de este tipo de instrumentos es muy común en la práctica clínica ya que, por su apariencia más fina, ofrece una mayor calidad de pulido.

Por otro lado, las piedras de Arkansas pueden ser utilizadas para pulir algunos tipos de resinas compuestas siempre y cuando éstas no presenten microrelleno a base de Oxido de Silicio (Sílica Coloidal) ya que, debido a la gran dureza que presentan, se presenta el fenómeno de pulir "cristal contra cristal" provocando un gran sobrecalentamiento que, a la larga, disminuirá la resistencia de la restauración y provocará un cierto desajuste marginal (11).

4)Discos de lija abrasivos:

Estos auxiliares para el proceso de pulido son de gran utilidad para lograr una mejor apariencia de las restauraciones con resinas compuestas (tersura, naturalidad y brillo) (4,5,13).

Vienen en tres granulometrías (grueso, mediano y fino) para realizar los diferentes pasos del pulido.

Estos discos se montan en un mandril de baja o de alta velocidad (ver más adelante) y se utilizan en el pulido de superficies convexas (5,13) (tabla 1) ya que, por su forma, son muy difíciles de introducir en superficies cóncavas.

5) Tiras de lija interproximales:

En el ajuste de restauraciones que abarcan caras interproximales (Clase II, III y IV) es muy importante lograr un adecuado terminado de la resina para ajustarla adecuadamente al margen de la preparación para evitar la acumulación de detritus de desecho que provocan irritación parodontal (5).

Estas lijas presentan sólo una cara abrasiva dividida en dos porciones con granos diferentes (grueso y fino), el primero es para el ajuste inicial y el otro para darle tersura.

Una manera muy práctica de saber si se ha logrado un adecuado ajuste interproximal, es utilizando hilo dental, si éste se atora, aún no está bien ajustado.

6) Otros:

De acuerdo a la tabla 2 existen otros tipos de instrumentos para el acabado de las restauraciones; algunos dan buenos resultados y otros no tan buenos, sin embargo, todos cumplen en cierta medida el fin buscado.

Siempre que sea posible, es conveniente utilizar bandas de celuloide al colocar la última capa de resina ya que ésta, por estar en íntimo contacto con el material, elimina todo el oxígeno de la superficie por lo que se logra una polimerización más completa (34) y con una capa superior de bariillo muy delgada (5-10 micras) (13) que da una tersura mayor a la superficie sin necesidad de pulido final (34).

Una vez que se ha escogido el instrumento indicado para realizar el procedimiento de terminado, es conveniente conocer el tipo de velocidad más apropiado para lograr mejores resultados funcionales y estéticos:

1) Alta velocidad:

En la odontología moderna, la alta velocidad (350 a 400,000 RPM) ha venido a revolucionar gran parte de los procedimientos operatorios ya que disminuye considerablemente el tiempo de trabajo.

Es muy común el hecho de utilizar alta velocidad al momento de terminar una restauración con resina compuesta por varias razones:

- a) El tiempo de trabajo es más reducido.
- b) La pieza de mano de alta velocidad es más maniobrabable que la de baja velocidad.
- c) La pieza de mano de alta velocidad tiene "Spray" como medio de prevenir el sobrecalentamiento.
- d) Debido al alto precio de los motores y de las piezas de mano de baja velocidad, muchos operadores carecen de ellos.

2) Baja velocidad:

En la odontología de hace varios años, las piezas de mano trabajaban mediante motores con poleas que daban un promedio de 25,000 RPM. Debido a esta velocidad tan lenta, los procedimientos operatorios eran bastante lentos además de tener que irrigar constantemente la cavidad con una jeringa aparte ya que éstas piezas no presentan conexión de agua.

En la odontología actual, sin embargo, éstas piezas aún tienen utilidad en procedimientos delicados en los que la alta velocidad significa un riesgo. Dentro de éstos se encuentra el pulido de resinas compuestas ya que, por el bajo número de RPM se logra un mejor pulido, un menor calentamiento (siempre y cuando se realice adecuadamente el procedimiento) y un menor desajuste (17).

Otros factores de gran importancia en proceso de pulido son los siguientes:

1) Irrigación:

El Spray de aire y el agua deben evitarse durante el termi-

TERMINADO

nado ya que el enfriamiento puede aumentar la contracción de la restauración que, aunada a la contracción por polimerización (1-2X) (13), puede causar un gran desajuste marginal (11).

Heinz (13), sin embargo, considera que, debido a la elevada conductividad térmica de la resina compuesta, es conveniente realizar el procedimiento de terminado con irrigación abundante para evitar lesiones pulpares.

2) Sobrecalentamiento:

Durante el proceso de terminado se pueden alcanzar temperaturas entre 125 y 225 C. En el caso de presentarse un gran aumento de temperatura durante el proceso, se corre el riesgo de descomponer la estructura química del polímero por lo que disminuirá la resistencia del mismo (38).

3) Edad de la restauración:

Todas las restauraciones a base de resinas compuestas están expuestas a una serie de factores que provocan abrasión (38) o pigmentación de la superficie (35) (ver "Complicaciones") aunque no haya presencia de caries secundaria, por lo que es recomendable volver a pulirlas para mejorar su aspecto y su ajuste. Al realizar este procedimiento es importante extremar las precauciones antes descritas ya que, mientras más tiempo tiene una resina, más posibilidades tiene de presentar problemas (38).

4) Ajuste oclusal:

Una vez que se ha restaurado una pieza dentaria con resina compuesta, es imprescindible vigilar la oclusión de la misma ya que, una vez que la resina endurece, no se "ajusta" al diente antagonista a fuerza de uso sino que es necesario vigilar cuidadosamente los puntos prematuros de contacto para evitar dolor parodontal y trauma oclusal (11,14).

TABLA 2

RANGO DE ABRASION EN SUPERFICIES INSTRUMENTADAS (34)			
INSTRUMENTO	RANGO EN MICRAS		MICRAS
	0	0.75	
Banda de Celuloide (Mylar)	=====		(0.25)
Discos Shofu	=====		(0.30)
Pasta Lustradora	=====		(0.35)
Discos Soflex	=====		(0.50)
Escalpelo	=====		(0.70)
Fresa de Carburo	=====		(0.80)
Diamante Extrafino	=====		(0.80)
Punta de Hule	=====		(0.95)
F. de Carburo Midwest	=====		(1.00)
Piedra blanca (Arkansas)	=====		(1.10)
Diamante Fino	=====		(1.50)

Capitulo 3

"Sólo se tiene una oportunidad
de dar una primera impresión"

Eduardo Durón

Las resinas compuestas se pueden utilizar en una gran cantidad de procedimientos restauradores.

En el presente trabajo sólo me enfocaré a tratar la restauración estética en dientes anteriores.

-Clasificación de cavidades según Black:

1)Clase I:

En surcos, fosetas y fisuras de dientes posteriores y cingulo de dientes anteriores.

2)Clase II:

En interproximal de dientes posteriores.

3)Clase III:

En interproximal de dientes anteriores sin abarcar el ángulo incisal.

4)Clase IV:

En interproximal de dientes anteriores abarcando el ángulo incisal.

5)Clase V:

En cervical de todas las piezas dentales.

APLICACIONES PRACTICAS

6) Clase VI: (agregado)

Sólo en las cúspides de dientes posteriores o en borde incisal de dientes anteriores.

En cada una de las partes que tratan una aplicación práctica específica, se repite la misma lista de pasos a seguir. Cuando solo se establezca el paso correspondiente sin ninguna aclaración subsecuente, se observaran las indicaciones descritas en el tema correspondiente del capítulo 2 "Técnica operatoria".

En el caso de que haya una indicación especial en alguno de los pasos, esta será indicada en ese mismo párrafo.

RESTAURACION CLASE I

Una cavidad Clase I es la realizada en surcos fosetas y fisuras de dientes posteriores y en cingulo de dientes anteriores. En el presente trabajo sólo nos enfocaremos a la restauración de cavidades en el cingulo.

-Procedimiento:

1) Preparación:

a) Limpieza.

b) Selección de color:

Se recomienda seleccionar el color antes de realizar el procedimiento operatorio ya que, como se recomienda utilizar luz natural para este efecto, en caso de llevar al paciente hacia la ventana no tendrá la molestia del dispositivo de aislamiento de campo así como tampoco habrá el riesgo de contaminación cavitaria.

c) Aislamiento de campo.

2) Preparación cavitaria:

Esta preparación se puede realizar con una fresa 330 (de pera) para lograr menos desgaste dentario, ángulos redondeados y paredes convergentes hacia lingual con lo que aumentará la retención.

La forma de la cavidad generalmente es circular aunque algunas veces puede variar dependiendo de la forma de la lesión cariosa.

Si la preparación no es muy profunda (menos de 0.5 mm abajo de la unión amelo-dentinaria) se puede biselar el ángulo cavo-superficial ya que no es necesaria la colocación de bases cavitarias. En el caso de que sí se coloquen estas bases, el biselado se debe realizar después de colocarlas sin utilizar irrigación de agua en la pieza de mano.

RESTAURACION CLASE I

3) Protección cavitaria:

Si la cavidad no es muy profunda, es suficiente la aplicación de primario dentinario para evitar la sensibilidad postoperatoria. Si el operador lo cree conveniente, se puede aplicar una capa ligera de hidróxido de calcio sobre la pared axial sólo que esta disminuirá la adhesión del material a la dentina.

Si la cavidad es más profunda, se puede aplicar una capa de ionómero de vidrio.

- 4) Grabado ácido.
- 5) Lavado y secado.
- 6) Aplicación de acondicionador dentinario.
- 7) Aplicación de adhesivo.
- 8) Colocación y condensación de la resina.
- 9) Fotopolimerizado.
- 10) Terminado. (readhesión)

RESTAURACION CLASE III

De acuerdo a la clasificación de Black, las cavidades Clase III son las localizadas en interproximal de dientes anteriores sin abarcar el ángulo incisal.

En este tipo de restauraciones se pueden utilizar, con muy buenos resultados clínicos y estéticos, diferentes tipos de resinas autocurables siempre y cuando se realice dicha restauración de forma correcta.

-Procedimiento:

1) Preparación.

2) Preparación cavitaria:

En la mayor parte de estas restauraciones el acceso a la cavidad se puede realizar desde lingual/palatino. Esto se debe buscar siempre para respetar el esmalte bucal que, una vez terminada la restauración, dará un mayor resultado estético.

La preparación se puede realizar con una fresa 330 para lograr una cavidad más retentiva (en general, en todas las preparaciones para resina se utilizan fresas redondeadas ya que no son necesarios los ángulos rectos dados por las fresas de fisura).

En caso de que la cara vestibular se vea afectada y/o sea muy delgada la capa de esmalte, esta deberá ser quitada invirtiendo el punto de acceso para evitar el desgaste excesivo de la pared lingual.

En algunos casos, cuando no existe diente vecino, se puede realizar la preparación solamente en interproximal sin afectar las caras bucal y lingual.

Al realizar el bisel del ángulo cavo-superficial, se siguen las indicaciones recomendadas en "Restauraciones Clase I".

3) Protección cavitaria:

Al colocar las bases cavitarias en este tipo de preparación se siguen los pasos e indicaciones descritos anteriormente. En esta restauración en especial se debe tener mucho cuidado al colocar las bases ya que, por la dificultad que presenta para ver hacia su interior, se puede dar el caso de que, por no ver adecuadamente, se contaminen las paredes de la cavidad lo cual interferirá en el ajuste marginal.

Otro problema que se observa es la dificultad de elaborar el bisel del ángulo línea próximo-bucal por la presencia del diente vecino. Este problema no se aprecia en el caso de ausencia de dientes vecinos.

4) Grabado ácido:

En este tipo de preparaciones cavitarias es muy difícil lograr un adecuado grabado de la pared proximal cuando hay dientes vecinos. Otro problema es el hecho de que, al colocar el gel grabador, se graben las paredes del diente vecino con lo que se dificulta mucho el procedimiento restaurador al unirse el material también a esta cara retentiva. Este problema se supera colocando sobre el diente vecino una capa de barniz de copal el cual interfiere con el grabado ácido (es muy importante evitar que este barniz entre en contacto con las paredes a grabar).

5) Lavado y secado.

6) Acondicionador dentinario.

7) Adhesivo:

Se deben seguir las mismas precauciones que las descritas en el grabado ácido.

8) Colocación de la resina y fotopolimerización:

En este caso no hay una forma establecida para obturar por capas. La mejor manera es ir colocando poco a poco el

RESTAURACION CLASE III

material procurando unir a la vez sólo paredes vecinas y usar lo más posible el curado trans-esmalte.

Para completar la pared proximal, se puede colocar una banda de celuloide antes de colocar la última capa de resina, ajustar la banda y fotopolimerizar a través de ella.

Con esto se dá un mejor ajuste marginal así como se evita la unión de la resina al diente vecino lo cual interferirá en los procedimientos de terminado.

9)Terminado:

Al realizar esta parte es muy importante vigilar el ajuste de la restauración en interproximal con un explorador delgado. En caso de dejar sobreobturada la resina, esta provocará irritación gingival y/o parodontal que, a la larga, deberá ser corregida.

RESTAURACION CLASE IV

Las fracturas del ángulo incisal se presentan comúnmente en niños menores de 15 años principalmente en dientes superiores ya que estos son más prominentes que los inferiores.

Las lesiones cariosas que abarcan dicho ángulo generalmente inician como caries clase III que, al no ser tratadas oportunamente, continúan destruyendo el tejido dentario hasta involucrar esta zona.

Por esta razón es muy común que las cavidades sean muy profundas por lo cual se debe tener especial cuidado al realizar el examen clínico de vitalidad pulpar así como durante el trabajo operatorio para evitar daño y/o exposición pulpar.

-Procedimiento:

1) Preparación.

2) Preparación cavitaria:

La preparación Clase IV se realiza con una fresa 330 tratando de lograr una cavidad lo más cuadrangular posible pero siguiendo la conformación de la caries.

Para mejorar la retención del material se pueden utilizar diferentes procedimientos encaminados a este fin como son:

a) Cola de Milano:

Consiste en una preparación circular unida a la cavidad principal y elaborada generalmente en la pared lingual del diente por razones estéticas.

En caso de que la pared lingual esté muy destruida, se puede realizar en la pared bucal siempre y cuando se restuare con resinas fotocurables.

b) Pines intradentarios:

Hasta hace algunos años, los pines intradentarios eran muy utilizados en la restauración a

RESTAURACION CLASE IV

base de resinas ya que estas eran autopolimerizables además de que, al carecer de acondicionador dentinario (ver), no presentaban adhesión a la dentina.

Actualmente han caído en desuso ya que presentan bastante riesgo de perforar la cámara pulpar además de que el beneficio que significan (mayor retención) hoy se puede alcanzar con otras técnicas y/o con la combinación de resinas.

Una vez colocadas las bases cavitarias, se procede a elaborar el bisel cavo-superficial. En el caso de haber elaborado una cola de Milano, también a esta se le bisela.

Para dar más espacio a la resina si se pretende completar la restauración con una carilla Veneer, se debe realizar un ligero desgaste en toda la cara vestibular con una fresa troncocónica de diamante de punta redonda para dejar en cervical una terminación en chaflán curvo.

3) Protección cavitaria:

En este tipo de restauración es muy importante utilizar ionómero de vidrio como medio de unión de la resina a la dentina ya que hay poco esmalte para lograr este resultado adhesivo por sí solo.

4) Grabado ácido.

5) Lavado y secado.

6) Acondicionador dentinario y adhesivo.

7) Colocación y condensación de la resina y fotocurado:

Para lograr una resistencia suficiente que soporte las fuerzas compresivas y tensionales (las más importantes) a las que se ven sometidos los dientes anteriores, se puede realizar la "técnica de Sandwich" combinando diferentes resinas fotocurables compatibles entre sí para utilizar lo mejor de cada una (Figura 1).

RESTAURACION CLASE IV

Después de colocar el adhesivo, se procede a reconstruir la cara lingual de la pieza con resina compuesta para posteriores formando, de esta manera, un respaldo altamente resistente a la tensión/ torción.

Para evitar que se aprecie un cambio de color importante entre la restauración y el diente, se coloca una capa delgada de opacador sobre la resina para posteriores y se polimeriza. En algunos casos es recomendable, a partir de este momento, tratar la restauración como una Carilla Veneer para lograr un color más uniforme (ver).

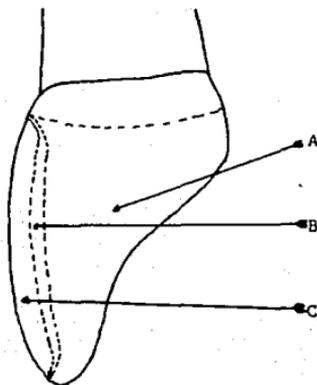
Después del opacador, se coloca la resina para anteriores procurando no llevarla hasta el ángulo incisal ya que existirá un mayor riesgo de que se fracture (Clase VI).

Para evitar esto se debe formar el borde incisal con resina para posteriores.

8) Terminado:

En este tipo de restauración (como en las carillas Veneer) es muy importante el pulido para dar el mejor aspecto posible.

FIGURA 1



Técnica de "Sandwich" utilizando tres tipos distintos de resina

Compuesta: A) Resina para posteriores b) Resina opaca

C) Resina de microrrelleno para anteriores

RESTAURACION CLASE V

Hace algunos años las lesiones clase V (caries, abrasiones cervicales, etc) eran tratadas con diferentes materiales restauradores como las incrustaciones de oro y amalgama que eran poco estéticas.

Con la aparición del cemento de poliacrilato y del ionómero de vidrio se abrió un nuevo campo en la restauración estética ya que estos son de color blanco-amarillento (más estéticos) además de que no requieren de preparación cavitaria ya que se unen químicamente al diente (ver "Bases cavitarias").

El problema de estos cementos radica en los cuidados a los que deben ser sujetos después de colocarlos para evitar que se debiliten además de que no pueden ser ajustados y pulidos en exceso ya que la fricción los deshidrata y fractura.

Las primeras resinas autocurables presentaban ciertos problemas en el ajuste y/o retención cervical ya que, por no haber esmalte suficiente, el grabado era insuficiente además de que se presentaba mucha percolación en esta zona.

Las modernas resinas vienen acompañadas de un acondicionador dentinario (ver) que aunado con el ionómero de vidrio (ver "Bases Cavitarias") aumentan enormemente la adhesión de la restauración disminuyendo la percolación.

-Procedimiento:

1) Preparación:

a) Limpieza:

En las lesiones Clase V (principalmente las de origen carioso) es muy común encontrar sarro supra y subgingival que, además de estar adherido a la raíz dificultando el procedimiento operatorio, irrita a la

enciá y/o al parodonto por lo que, en muchos casos, hay sangrado gingival que interferirá en el adecuado procedimiento restaurador.

- Por esta razón es conveniente no realizar ningún procedimiento restaurador antes de que el problema parodontal haya sido controlado y erradicado.

b) Selección de color.

2) Preparación cavitaria:

En general, todas las preparaciones para resina se pueden realizar con una fresa de pera ya que esta dá paredes convergentes hacia la superficie del diente.

Este tipo de cavidad generalmente es de forma de riñón o trapezoidal con ángulos redondeados y base mayor hacia incisal.

El piso debe ser convexo para seguir la curvatura del diente y dar una profundidad uniforme.

Como en los casos antes descritos, se bisela el ángulo cavo superficial aunque este se localice en cemento o dentina.

3) Grabado ácido:

Al realizar este procedimiento hay que tener mucho cuidado en no colocar gel grabador sobre dentina o cemento.

4) Lavado y secado.

5) Aplicación de acondicionador dentinario:

En este caso, además de colocar el acondicionador en la dentina de la cavidad, en caso de haberla, se colocará también sobre el margen y parte de la pared localizada sobre dentina o cemento.

6) Aplicación del adhesivo:

Aunque no haya esmalte en alguna de las paredes, se debe colocar sobre las mismas adhesivo para lograr una mejor unión entre la dentina tratada y la resina.

RESTAURACION CLASE V

7) Condensación de la resina:

En este tipo de restauración es cuando más empeño se debe poner en la restauración por capas diagonales y en la fotopolimerización trans-esmalte para lograr la menor contracción posible y un mejor ajuste marginal.

8) Fotopolimerización:

Después de colocar la capa de resina a polimerizar se puede utilizar la siguiente forma:

En vez de dirigir directamente el haz de luz sobre la capa a endurecer, se puede dirigir lo más mesialmente posible durante sólo 10 segs; después se repite el mismo tiempo pero por distal, incisal y cervical (hasta donde sea posible inclinar la fibra óptica) completando, así, 40 segs de polimerización.

Realizar este procedimiento hasta completar la restauración.

Una vez polimerizada la última capa de resina, se debe realizar la readhesión para obliterar cualquier microfractura o desajuste marginal (6,13,48).

9) Terminado.

RECONSTRUCCION DE BORDES (CLASE VI)

Las fracturas o desgastes del borde incisal son bastante comunes ya que hay diferentes causas que las producen como son: El bruxismo excéntrico, diversos hábitos orales como morderse las uñas, cortar hilos o cables con los dientes, sosterner clavos con los dientes anteriores, despatar refrescos (hábito que lesiona principalmente a los dientes posteriores), sostener diversos objetos en la boca, etc.

El desgaste o destrucción del borde incisal rara vez es producido por lesiones cariosas aunque a veces se llegan a presentar.

Otra de las causas de falta de un borde incisal sano y bien definido es la hipoplasia adamantina que frecuentemente afecta a los dientes anteriores aunque no discrimina a los posteriores.

-Procedimiento:

1) Preparación:

Antes de iniciar la restauración Clase VI, se deben contemplar diversos factores que son de vital importancia para lograr un adecuado resultado clínico y estético:

a) Presencia de bruxismo:

En caso de que el paciente presente este padecimiento, antes de realizar cualquier procedimiento restaurador, se debe tratar el bruxismo ya que, en caso de no hacerlo, a la larga el paciente desgastará y/o romperá cualquier restauración que se le ponga.

Lo que es recomendable hacer es pulir la superficie desgastada con un hule montado para eliminar los prismas sueltos que servirán como limadura entre las superficies dentales que se frotan durante el padecimiento (14).

b) Dimensión vertical, overjet y overbite:

Las restauraciones Clase VI tienen la particularidad de carecer de un parámetro de comparación de medidas en el mismo diente.

RECONSTRUCCION DE BORDES (CLASE VI)

Cuando se cuenta con un diente homónimo sano (cosa que no siempre ocurre) no hay problema; pero, cuando dos o más dientes vecinos están desgastados, es muy importante saber hasta donde se debe aumentar su longitud, si afectan la DV, que tanto traslape horizontal (overjet) tenemos y cuanto traslape vertical (overbite) se debe dejar para lograr una desarticulación de posteriores por protrusión aceptable, etc.

c)Otros factores:

También se debe detectar o valorar cualquier otro factor que pueda interferir a corto o largo plazo en el éxito de la restauración

Una vez contemplados los factores señalados se realiza la limpieza (profilaxis) y la selección de color.

2)Preparación cavitaria:

En este tipo de restauración no se realiza una cavidad. Lo único que se hace es retirar todo el esmalte fracturado o con poco soporte dentinario para dejar una superficie resistente.

En los casos en los que se requiere de una mayor resistencia de la restauración, se puede elaborar una cola de milano en la pared lingual del diente restaurandolo con la "Técnica de Sandwich" descrita en "Restauraciones Clase IV" (ver).

3)Protección cavitaria:

En este tipo de restauraciones generalmente no se colocan bases ya que no hay dentina expuesta.

Sólomente cuando el desgaste es excesivo (bruxismo, etc) y hay dentina expuesta, se procede a colocar las bases de la forma descrita en "Restauraciones Clase IV".

4)Grabado árido:

Este es muy importante ya que dará la mayor parte de la retención a la resina compuesta.

RECONSTRUCCION DE BORDES (CLASE VI)

Para lograr una mejor resistencia del material se puede extender la resina un poco sobre la pared vestibular haciendo, previamente, un ligero desgaste como el descrito en "Carillas Veneer" para evitar que se vea un tercio incisal prominente hacia vestibular.

5) Lavado y secado.

6) Acondicionador dentinario:

Sólo se coloca en el caso en que haya dentina expuesta.

7) Adhesivo.

8) Colocación de la resina:

Es importante colocar poco a poco el material para lograr un mejor ajuste. Para dar el contorno adecuado a la restauración es muy útil un bruñidor de huevo limpio.

9) Fotopolimerización:

Para lograr un mejor ajuste, hay que dirigir lo más posible el haz de luz de cervical hacia incisal para favorecer la polimerización hacia el esmalte.

10) Terminado:

El terminado debe ser perfecto para evitar zonas altas que puedan desencadenar otro bruxismo.

Una vez terminado el pulido, se debe revisar el desplazamiento en protrusión para verificar que los bordes presenten la misma área de contacto así como el desplazamiento de protrusión hacia oclusión céntrica para comprobar que no haya interferencias en esta última posición.

CARILLAS VENEER

Una alteración comúnmente encontrada en dientes anteriores es la pigmentación de la piezas dentarias (endógena o exógena) lo cual da un aspecto poco estético y que afecta la armonía de la sonrisa.

Otros factores que se resuelven mediante una carilla Veneer son la hipoplasia y la hipocalcificación adamantina los cuales provocan un aspecto irregular de la superficie del esmalte que resulta poco estética.

-Causas de pigmentaciones:

I-.Exógenas:

1)Bebidas (café, té, refrescos de cola, etc) (35).

2)Tabaco.

3)Alimentos:

Se cree que algunos alimentos contienen pigmentos (ejem: Carotenos) que pueden afectar el color de los dientes pero esto no ha sido plenamente documentado.

4)Restauraciones clase I (cíngulo) con amalgama.

5)Sarro.

6)Otros compuestos.

II-.Endógenas:

1)Flourosis:

Si durante la odontogénesis se expone al niño a dosis continuas mayores de 1.7 ppm, se favorecerá la formación de flouroapatita cuya coloración es marrón.

CARILLAS VENEER

En caso de presentarse en exceso, constituirá en su totalidad al diente dándole un color marrón que llega a ser café oscuro.

Los estados avanzados de flourosis pueden producir hipoplasia adamantina.

2) Necrosis pulpar:

Un problema relativamente común es la hiperemia pulpar que no es otra cosa que el aumento del flujo sanguíneo hacia dentro del diente originado por factores inflamatorios quimiotácticos.

A diferencia de lo que ocurre en los demás tejidos corporales (pueden edematizarse), la cámara pulpar es rígida por lo que la sangre comprimirá al paquete vasculo-nervioso pudiendo producir necrosis.

En el caso de que esto último no suceda, la sangre que invadió la cámara pulpar no puede salir de esta por lo que se empieza a descomponer la hemoglobina que contiene llegando a dar un tono extracoronal que va del gris claro al negro.

Cuando hay necrosis pulpar de mucho tiempo, los componentes tusilares y hemáticos del paquete vasculo-nervioso se descomponen de la misma manera pudiendo dar el mismo color negro antiestético.

Si se presenta esta coloración, antes de elaborar la carilla se deben hacer pruebas de vitalidad pulpar para, en caso de ser necesario, realizar la endodoncia.

-Causas de hipoplasia e hipocalcificación:

1) Tetraciclinas:

Estos antibióticos afectan la amelogénesis por lo que deben ser evitados durante la odontogénesis (0-10 años).

2) Flourosis:

Los casos muy graves de flourosis (principalmente cuando la ingesta excesiva de fluor está presente desde el inicio

de la amelogénesis) producen amelogénesis imperfecta y/o hipocalcificación.

3) Desnutrición:

En casos muy graves de desnutrición infantil, principalmente con poca o nula ingesta de calcio o en casos de raquitismo, los dientes se ven afectados en su dureza y formación.

4) Enfermedades:

Una enfermedad que puede producir hipoplasia es la sífilis terciaria que presenta primeros molares aframbuesados y dientes de Hutchinson (incisivos laterales cónicos).

-Procedimiento:

1) Preparación:

a) Limpieza:

Antes de realizar la restauración se debe limpiar perfectamente la superficie del diente para retirar lo más posible todas las sustancias y pigmentos que haya.

b) Selección de color:

Cuando sólo es una pieza la que presenta cambio de color, se utilizan los dientes vecinos para encontrar el tono deseado.

En el caso de que varios dientes deban restaurarse y no haya un diente sano sobre del cual guiarse, se escoge el color mas acorde al tono de la cara del paciente, se coloca sobre el esmalte sin grabar y se polimeriza. Después de apreciar que es el tono correcto, se retira esta resina y se procede a realizar en forma la restauración. Si el color no es el adecuado, retirar la capa y repetir el procedimiento (9).

2) Preparación de la cavidad:

Para lograr un mejor resultado estético la carilla debe tener un grosor mínimo para evitar la transluminación del

CARILLAS VENEER

color del diente y para dar un nuevo tono. El puro opacador ocupa entre 0.1 y 0.5 mm dependiendo de la marca (25) por lo que, si se pretende restaurar a partir de la pared no desgastada se logrará un aspecto abultado.

El desgaste no es mucho, es tan sólo la mitad de una fresas troncocónica de diamante de punta redonda mediana que no dá un desgaste mayor a 0.5 mm que es el máximo necesario.

3) Grabado ácido:

Se debe grabar todo el esmalte durante el tiempo establecido por el fabricante.

4) Lavado y secado.

5) Adhesivo:

Para lograr una mejor polimerización del adhesivo (ya que el área es muy grande) se puede utilizar el amplificador del haz de luz (ver "Auto y fotopolimerización").

6) Opacador:

El opacador se coloca igual que la resina (en caso de usar algún tipo diferente seguir las instrucciones del fabricante).

Para lograr el ajuste, contorno y grosor deseado se puede utilizar un bruñidor de huevo.

Es recomendable ir colocando poco a poco el material para poderlo curar más adecuadamente.

En caso de buscar una capa muy delgada de opacador, se puede restaurar toda la pared con este material para después desgastarlo muy lentamente con una fresa de diamante de grano fino hasta lograr el grosor deseado (25).

7) Colocación de la resina y fotopolimerización:

La resina compuesta se coloca de la misma forma que la descrita en "Restauraciones Clase IV" y que en inciso anterior: Poco a poco con un bruñidor de huevo.

CARILLAS VENEER

Es muy importante buscar una polimerización trans-dental para favorecer la polimerización hacia el esmalte. Cuando se utilizan opacadores estos interfieren en la refracción de la luz a través del diente por lo que se debe aumentar el tiempo de exposición para lograr la polimerización.

8) Terminado:

El terminado de una carilla Veneer es el que con mayor cuidado se debe hacer ya que, como no hay esmalte que sirva de guía, se puede desgastar en exceso la restauración exponiendo el opacador y provocando diferencias de color.

El ajuste inicial se debe hacer con una fresa de diamante troncocónica de punta redonda mediana de grano fino o ultrafina de ser posible a baja velocidad solamente para formar el contorno.

Una vez que se han retirado todos los excedentes marginales de la restauración (comprobar los márgenes con un explorador delgado) se utilizan discos abrasivos de lija empezando por grano grueso (no siempre se usan ya que desgastan demasiado), medio y fino. Es importante irrigar constantemente para apreciar la tersura y apariencia de la restauración así como para evitar el sobrecalentamiento.

Otro uso que se le puede dar a las resinas aplicadas como carilla Veneer es para restaurar dientes girovertidos que, o no pueden ser corregidos mediante tratamiento ortodóntico, o bien el paciente no tiene la capacidad necesaria para solventarlo.

En este tipo de restauración se combinan las técnicas de restauración clase IV y carillas Veneer de la siguiente forma:

-Preparación de la cavidad:

Se desgasta el o los ángulos incisales en caso de que sobresalgan de la curvatura de la arcada (bucal o lingual).

Al realizar este desgaste hay que tener mucho cuidado de no afectar la cámara pulpar (En caso de ser necesario se deberá realizar la endodoncia pero esta debe ser pospuesta como último recurso).

CARILLAS VENEER

3) Protección cavitaria:

Sólo en caso de que haya dentina expuesta.

4) Grabado ácido:

Grabar todo el esmalte bucal y lingual que sea necesario para lograr la retención de la resina.

5) Lavado y secado.

6) Acondicionador dentinario:

Colocarlo sólo en el caso que haya dentina expuesta.

7) Adhesivo.

8) Colocación de la resina y fotopolimerización:

Colocarla y contornearla con la técnica del brujidor de huevo. Para evitar que se adhiera la resina al diente vecino se puede utilizar una banda de celuloide.

Muchas veces es necesario restaurar tanto la cara, bucal como la lingual para evitar que un lado del diente sea mas ancho que el otro.

Al restaurar hay que vigilar que la nueva corona no interfiera con los movimientos naturales de la mandíbula.

9) Terminado:

El ajuste y pulido se realiza igual que el descrito en "Restauraciones clase IV" y en "Carillas Veneer".

Nota:

Como el desgaste de los ángulos provoca que la cámara pulpar quede mas cerca del exterior, se puede presentar hipersensibilidad postoperatoria por lo que se deben evitar bebidas frias o calientes durante 1 a 3 semanas hasta que se forme dentina secundaria suficiente.

CIERRE DE DIASTEMAS

Distema es el espacio que se aprecia entre dos dientes vecinos cuando este no debe existir.

Generalmente los diastemas se corrigen mediante ortodoncia pero, al igual que la variación descrita en carillas Veneer para dientes girovertidos, el costo puede ser muy elevado para el paciente por lo que se puede recurrir al cierre de los mismos mediante resinas compuestas (13).

Antes se utilizaban diversos tratamientos protésicos para corregir este problema (jackets de porcelana y metal porcelana) pero estos han caído en desuso por el sacrificio de tejido sano que significan.

-Procedimiento:

1) Preparación.

2) Preparación cavitaria:

Este restauración no requiere de tallado de esmalte en caso de que este presente un estado de salud adecuado.

Cuando se restaura una caries clase III o IV en dientes que presentan un diastema, el cierre del mismo se puede realizar una vez obturada la cavidad y antes de realizar el procedimiento de terminado para no eliminar la capa de interfase superficial de la resina.

3) Protección cavitaria:

No se colocan bases por no haber dentina expuesta.

4) Grabado ácido:

Las microhendiduras producidas por el grabado del esmalte son la única forma de retención para la resina por lo que este procedimiento debe ser realizado lo mejor posible.

CIERRE DE DIASTEMAS

Si el grabado se va a hacer en dos dientes vecinos, no hay problema pero, si sólo una pieza va a ser grabado, la cara proximal del diente vecino debe ser protegido con barniz de copal para evitar que sea grabada.

5) Lavado y secado.

6) Adhesivo:

Para colocarlo seguir las mismas indicaciones del grabado ácido en cuanto a protección del diente vecino.

7) Colocación de la resina y fotopolimerización:

La zona interproximal es la que más dificultades presenta para ser restaurada.

Para lograr un adecuado contorno de la resina compuesta debemos ir colocando poco a poco el material ajustándolo con un instrumento delgado y plano (recostador interproximal de amalgama) y polimerizándolo.

Si es necesario, al elaborar la última capa se puede utilizar una banda de celuloide.

Al realizar este tipo de restauraciones debemos cuidar la Naturalidad del diente: Si el diastema es muy grande debemos ir cerrando poco a poco el espacio en diferentes citas ya que, en caso de hacerlo en una sola, corremos el riesgo de que al paciente no le agrade el aspecto (se sentirá extraño por el cambio de aspecto que, en algunos casos, es radical).

"Cerrar un diastema" no significa eliminar completamente el espacio interproximal. En diastemas pequeños esto será posible pero, en diastemas grandes, sólo reduciremos el tamaño del mismo hasta donde el aumento de tamaño dentario nos lo permita.

8) Terminado:

La porción de la restauración que sea accesible deberá ser tallada con fresa de diamante de grano extrafino y pulida con discos de lija. Las porciones interproximales se ajustan y pulen con tiras de lija de grano mediano y fino.

COMPLICACIONES DE LA RESTAURACION CON RESINAS COMPUESTAS

Dentro de la odontología restauradora a base de resinas compuestas, se pueden presentar diversos tipos de complicaciones que pueden afectar el resultado terminal de las restauraciones.

Este tipo de complicaciones son de diversa índole y se presentan o no de un paciente a otro. Para disminuir al mínimo el riesgo de las mismas, es conveniente conocerlas (por lo menos las más comunes) para poder detectarlas a tiempo y poder remediarlas de la manera indicada.

-PRINCIPALES COMPLICACIONES:

1) Reacciones alérgicas:

Tradicionalmente se ha considerado la existencia de un pequeño porcentaje de pacientes que presentan alergia al poli (metacrilato de metilo), presente en algunos tipos de resinas acrílicas en las que constituye el polímero, al monómero, al peróxido de benzoilo, a los pigmentos, o a cualquier otro componente de las mismas. En general, este tipo de compuestos sólo se encuentran en "grandes" cantidades (0.5%) en una prótesis total siendo más escasos en las resinas compuestas utilizadas generalmente (2). Pese a que la concentración de estos alérgenos es menor en las resinas compuestas, también pueden desencadenar alguna reacción alérgica (principalmente dérmica) en los pacientes susceptibles, principalmente cuando aún no han sido curadas (4).

Si se presenta el caso de algún paciente alérgico que sufre alguna reacción por contacto con estos compuestos, hay que lavar abundantemente y vigilar cualquier reacción retardada (4); en caso de ser necesario, recetar algún antihistamínico.

2) Solubilidad en agua y percolación:

El poli (metacrilato de metilo) -base de las resinas acrílicas-, el BIS-GMA y el TEGDMA -bases de las resinas

COMPLICACIONES

compuestas-, son virtualmente insolubles en agua por lo que esto no constituye un problema clínico real (2).

La percolación es la invasión de diversos tipos de fluidos del espacio entre el margen de la cavidad y la restauración producido por el desajuste de la misma.

Como ya se estableció en "Auto y fotopolimerización", una causa muy común de percolación es la obturación a un tiempo de toda la cavidad con lo cual se provoca una contracción por polimerización de casi un 1-2% (13) (en las resinas acrílicas es de casi un 7% <2>), con lo cual se rompe la unión con el adhesivo de las paredes formándose numerosas microfracturas que, tarde o temprano, serán invadidas por los fluidos orales, por bacterias y sus metabolitos produciéndose caries recurrente (6,15).

La mejor manera de evitar este problema es obturando la cavidad por capas (13) y realizando la técnica de readhesión de García-Godoy (6) después de polimerizar la última capa y antes de que la toque cualquier tipo de fluido o líquido (incluyendo el agua) para evitar que estos invadan cualquier microfractura presente impidiendo la entrada del adhesivo a las mismas (6).

3) Cambio de color:

Las resinas acrílicas sufren de una gran pigmentación ya que, al carecer de microrelleno, tienen una superficie compuesta únicamente por matriz orgánica que se pigmenta fácilmente.

Las resinas autocurables también sufren de pigmentación por tener una superficie bastante rugosa por el tamaño de su partícula (aprox. 9 micras) (5) que es más difícil de pulir.

Las resinas fotopolimerizables presentan una superficie más tersa y homogénea ya que su partícula es más pequeña (0.04 a 5 micras) por lo que disminuye la matriz orgánica expuesta (5,35).

Un factor muy importante que se debe vigilar para disminuir la posibilidad de pigmentación es utilizar una adecuada técnica de pulido (ver "terminado" tabla 2) para lograr una mayor tersura y ajuste marginal.

COMPLICACIONES

Luce y Campbell (35), investigaron el índice de pigmentación en diferentes marcas de resinas compuestas fotopolimerizables utilizando cuatro elementos que favorecen la pigmentación dentaria (café, té, refrescos de cola y tabaco).

Algunas resinas son mas resistentes a los pigmentos que otras pero, en general, se observó que la bebida que mas pigmenta es el café seguido, en orden, por el té, el refresco de cola y el tabaco. En este mismo estudio se apreció que el tiempo de mayor riesgo de pigmentación de una restauración es entre los 7 y 10 días; es recomendable indicar al paciente que se abstenga lo más posible de consumir estos productos durante este lapso de tiempo.

4) Irritación pulpar:

Tradicionalmente se ha atacado infundadamente a las resinas argumentando que provocan "reblandecimiento de la dentina" pero aún no he encontrado alguna prueba de laboratorio que afirme tal cosa.

Lo cierto es que durante la restauración con resinas compuestas, se utilizan ciertos materiales que son o pueden ser irritantes para la pulpa y, es por eso, que debemos manejarlos adecuadamente para disminuir este riesgo.

La principal causa de irritación pulpar es el contacto accidental del ácido grabador con la dentina por lo que se retira el detritus dentinario de los túbulos quedando al descubierto las prolongaciones odontoblasticas (4,11,13,15).

Para evitar esto se deben colocar, antes del grabado de esmalte, los materiales necesarios para lograr una base cavitaria satisfactoria que proteja a la dentina (ver "Bases cavitarias").

Otra causa de irritación pulpar puede ser la exposición prolongada a bebidas o muy frías o muy calientes ya que, cómo las resinas compuestas tienen características de cerámica, estos materiales son muy buenos conductores térmicos.

Una causa bastante común de sensibilidad dentaria es el contacto prematuro de la pieza que produce trauma oclusal.

COMPLICACIONES

Para evitar esto es muy importante adaptar adecuadamente la oclusión despues de realizada la restauración (14).

5) Desgaste y fractura:

La primeras resinas acrílicas tenían muy poca resistencia al desgaste por la falta de microrrelleno (770 kg/cm^2) (2).

Al aparecer la primeras resinas compuestas la resistencia aumento considerablemente ($1,900 \text{ kg/cm}^2$) pero aún no eran lo suficientemente resistentes como para ser colocadas en zonas de tensión (2). Las modernas resinas compuestas, gracias al microrrelleno que presentan, han alcanzado una mayor dureza y resistencia (de $3,000$ a más de $4,000 \text{ kg/cm}^2$) por lo que tienen una mayor utilidad clínica (4,5,11,13).

Edward y Swift (41) realizaron diversos estudios de laboratorio en los que apreciaron que todas las resinas compuestas sufren de mayor o menor desgaste, principalmente durante los primeros meses, ya que la capa más superficial puede presentar microfisuras y resina no polimerizada (de 10 a 100 micras) que se desgasta fácilmente; una vez que se pierde esta capa, queda una capa inferior compuesta por resina homogénea y perfectamente polimerizada que es más resistente al desgaste.

El riesgo de una fractura está presente constantemente al restaurar una pieza dentaria con resinas compuestas. En el sector anterior es muy común restaurar fracturas clase IV. Al realizar esta restauración es bueno combinar diferentes tipos de resinas compuestas para lograr un mejor resultado clínico (ver "Restauraciones Clase IV").

6) Irritación de la retina:

Como ya se describió en "unidad lumínica de polimerización" (ver), se ha comprobado que la exposición prolongada a la luz de la lámpara para resinas produce graves lesiones principalmente en el operador y en el asistente (también puede afectar al paciente) principalmente si ha sido sometido a cirugía de cataratas (26).

COMPLICACIONES

7) Opacamiento de las restauraciones con resina compuesta:

Existen actualmente algunos procedimientos en la parodontía que afectan la apariencia estética de las restauraciones a base de resinas compuestas. Uno de estos procedimientos (el que mayor daño produce) es el polvo de aire abrasivo (30,56) utilizado en vez de los instrumentos tradicionales de detartraje y profilaxis (curetas, copas de hule, etc) y con el cual se han logrado excelentes resultados en esta rama de la odontología. Si es necesario utilizar este instrumento en algún paciente que presente restauraciones a base de resinas compuestas, hay que extremar las precauciones para evitar que pierdan su brillo superficial (este opacamiento ocurre después de tan solo 5 segundos de exposición al aire abrasivo y puede significar una pérdida de material por desgaste de más de 100 micras) (30).

COMPLICACIONES

=====

PRINCIPALES CAUSAS DE FRACASO DE RESTAURACIONES A BASE
DE RESINAS COMPUESTAS

=====

Etapa	Error	Consecuencia
Limpieza	Usar pastas fluoradas	Aumenta resistencia al grabado
Operatoria	No hacer bicel marginal	Desajuste marginal
Selección de color	No utilizar guía de colores	Diferencia de color
Bases Cavit.	No colocarlas	Hipersensibilidad
Aislamiento	No hacerlo o no vigilarlo	Contaminación por humedad y pérdida de resistencia
Grabado ácido	Tiempo muy corto Tiempo muy largo	Poca retención Pérdida de sustancia
Lavado y secado	Poco tiempo de lavado Aire con aceite	Queda ácido en cavidad Contaminación de esmalte
Adhesivo	Aplicado a presión Capa muy gruesa	Fractura de retenciones Margen traslúcido visible

=====

COMPLICACIONES

Etapa	Error	Consecuencia
Condensación	Capa muy gruesa	Contracción por polimerización con fracturas marginales. Falta de polimerización en capas profundas
	Falta de sobrellenado	Desgaste de capa de dispersión y desajuste marginal
	Poco tiempo de curado	Dismin. de resistencia
Terminado	Instrumentos inadecuados	Desgaste excesivo Superficie rugosa (pigmentación y acumulación de placa) Sobrecalentamiento
Fluoración	No se efectúa	Retarda remineralización Caries secundaria

CONCLUSION

En base a lo descrito en el presente trabajo y a la experiencia que he adquirido con el uso de estos materiales, he llegado a la conclusión de que, hoy por hoy, constituyen una de los elementos restauradores auxiliares y definitivos más importantes con los que puede contar el cirujano dentista dedicado a la odontología restauradora.

Para lograr una adecuada técnica de restauración utilizando este tipo de materiales es importante, además de conocer cada uno de los pasos, comprenderlos perfectamente como algo tangible con lo cual lograremos el resultado esperado tanto por el operador como por el paciente cuya opinión es la más importante (principalmente en la estética).

Las resinas compuestas no son la panacea. Es cierto que son versátiles, fáciles de manejar, resistentes, etc., pero no infalibles.

Es importante conocerlas y manejarlas adecuadamente para hacerlas nuestras aliadas en la restauración dental pero no debemos depender única y exclusivamente de ellas. Existen muchos otros materiales que sólo o combinados con las resinas compuestas pueden lograr un excelente resultado clínico y estético.

BIBLIOGRAFIA

- 1)Orban: Histología y embriología bucales. La prensa médica mexicana, reimpresión 1981: 39-193.
- 2)Skinner, Phillips RW: La ciencia de los materiales dentales. Ed. Interamericana. Mex.1983: 185-204.
- 3)Finn SB: Odontología pediátrica. Ed. nva. Interamericana. 4a.ed. Mex.1982: 163-172.
- 4)3M: Manual de procedimientos (para técnica de grabado ácido con resinas compuestas 3M).
- 5)3M: Manual de técnicas de aplicación - productos dentales 3M.
- 6)García-Godoy F, Malone W: Microfiltración de las resinas compuestas para dientes posteriores después de readhesión. Comp Educ Cont Odont. 4(8):35-39,1988.
- 7)Jensen M, Redford DA: Restauraciones de porcelana grabada: Un estudio in vitro. Comp Educ Cont Odont. 4(8):41-46,1988.
- 8)Schlein TM, Covey DA, Johnson W: Sistemas de matrices para resinas compuestas en el sector posterior. Comp Educ Cont Odont. 4(9):14-22, 1988.
- 9)Larson T: El uso de una resina compuesta de micropartícula en carillas. Comp Educ Cont Odont. 4(9):34-39, 1988.
- 10)García-Godoy F: Microfiltración en las restauraciones de resina tipo C. Comp Educ Cont Odont. 4(10):13-17, 1988.
- 11)Stangel I, Nathanson D: Un repaso del uso de las resinas compuestas para el sector posterior en la práctica clínica. Comp Educ Cont Odont.4(10):37-45, 1988.
- 12)Ford R: Equilibrio oclusal y odontología restauradora como tratamiento del dolor facial. Comp Educ Cont Odont. 4(10):111-116, 1988.
- 13)Heinz B: La restauración con composites. Rev ADM. 45(4): 243-257. 1988.
- 14)Ranford-Ash: Oclusión. Ed. Panamericana. Pag. 100, Mex. 1982.
- 15)Fusayama: Progress in adhesive restorative dentistry. Dent Abst: 620, Dec 1988.
- 16)Hinoura K, Moore BK, Phillips R: Tensile bond strength between glass ionomer cements and composite resins. JADA 114(2):167-172, 1987.
- 17)Quiroz, Luis: Aplicaciones clínicas de los ionómeros de vidrio. Folleto de la Dentsply Caulk.

18)Cooley RL, Robbins JW: Glass ionomer cements differ in microleakage from class V preparations. Dent Abst: 376, Jul 1988.

19)Moline DO, Chan DCN, Jensen ME: Caries inhibition and leakage of materials. Dent Abst: 376-377, Jul 1988.

20)Batchelder KF, Richter RS, Vaidyanathan TK: Clinical factors affecting the strength of composite resin to enamel bonds. JADA 114(2):203-204, 1987.

21)Azarbal P, Boyer DB, Chan KC: Effect of bonding agents on bond strengths of repaired composite resins. Dent Abst: 36, Jan 1987.

22)Welbury RR et al: Factors affecting bond strength of restorations. Dent Abst: 640-641, Dec 1988.

23)Butchard DGM, Grieve AR, Kamel JH: Dentin bonding agents show best retention of composite restorations. Dent Abst: 36-37, Jan 1989.

24)Tyas MJ: Restorations using three bonding agents studied. Dent Abst: 38-39, Jan 1989.

25)McInnes-Ledoux P, Zinck JH, Weinberg R: The effectiveness of opaquer and color-modifier materials: A laboratory study. JADA 114(2): 205-209, 1987.

26)Council on Dental Materials, Instruments and Equipment: The effects of blue light on the retina and the use of protective filtering glasses. JADA 112(4):533-534, 1986.

27)Kelsey WP, Shearer GO, Cavel WT, Blankenau RJ: The effects of wand positioning on the polymerization of composite resin. JADA 114(2):213-215, 1987.

28)Lutz F, Krejci I, Oldenburg TR: New technique overcomes composite resin polymerization stress. Dent Abst: 184-185, Apr 1987.

29)Fan PL, Wozniak WT, Reyes WD, Stanford JW: Irradiance of visible light-curing units and voltage variations effects. JADA 115(9):442445, 1987.

30)Cooley RL, Lubow RM, Patrissi GA: The effect of an air-powder abrasive instrument on composite resin. JADA 112(3):362-364, 1986.

31)Hansen EK, Asmussen E: Study of postponed polishing on adaptation of resin. Dent Abst: 541, Oct 1988.

32)Brown MR et al: Phosphoric acid etchants measured for ability to penetrate fissures. Dent Abst: 542, Oct 1988.

33)Boghossian AA, Randolph RG, Jekkals VJ: Rotary instruments finishing of microfilled and small-particle hybrid composite resin. JADA 115(8):299-300, 1987.

34)Pratten DH, Johnson GH: Finishing instruments show no differences in composite roughness. Dent Abst: 600, Nov 1988.

- 35)Luce MS, Campbell CE: Staining potential of composites compared. Dent Abst: 602, Nov 1988.
- 36)Phair CB et al: Glass ionomer cements as restoration liners. Dent Abst: 603, Nov 1988.
- 37)Sturdevant JR et al: Lighth-cured resins work for adult posterior teeth. Dent Abst: 605, Nov 1988.
- 38)De Gee AJ, Harkel-Hagenaar HG, Davidson CL: Abrasion of composite resin. Dent Abst: 154, Mar 1986.
- 39)Osuji O, Nikiforuk G, Leake JL: Dental fluorosis and non-fluoride enamel defects. JADA 54(10):743-746, 1988.
- 40)Caughman WF, Comer RW, Duncan JD: Combining resin-bonded prostheses and removable partial denture: Report of case. JADA 114(2):187189, 1987.
- 41)Swift EJ: Wear of composite resins in permanent posterior teeth. JADA 115(10):584-588, 1987.
- 42)Pierce CJ: A study of nocturnal bruxism treatments. Dent Abst: 424-425, Aug 1988.
- 43)Walls AWG, Murray JJ: Management of caries through restorations. Dent Abst: 425-426, 1988.
- 44)Levine RA: Esthetic treatment for nonrestorable teeth. Dent Abst; 239, Mar 1988.
- 45)Larson T, Phair C: The use of a direct bonded microfilled composite resin veneer. JADA 115(9):449-453, 1987.
- 46)Swift EJ: Bleaching discolored teeth with new technique. Dent Abst: 624-625, Dec 1988.
- 47)Salvo CA: Etched chrome-cobalt bar used with composites. Dent Abst: 12, Jan 1989.
- 48)Kaim JM: Techniques for composites resins. Dent Abst: 630, Dec 1988.
- 49)Journal of Oral Surgery: Dentoalveolar injuries.
- 50)Shortall AC, Wilson HJ: Developments in bonding materials have improved restorative dentistry. Dent Abst: 570, Nov 1988.
- 51)García-Codoy F: Placement of preventive ionomer restorations. Dent Abst: 570, Nov 1988.
- 52)Roulet JF: Composites not suitable for restorations in posterior teeth to date. Dent Abst: 571, Nov 1988.
- 53)3M: P-10, Cerámica retenida en resina y adhesivo dental Scotchbond (instructivo para su uso).

54)Schillburg: Tratado de prostodoncia fija. Ed. Panamericana. México, 1982.

55)3M: P-50, Cerámica retenida en resina fotopolimerizable y adhesivo Scotchbond 2 (instructivo de uso).

56)Horning,C: Uso clínico de un polvo de aire abrasivo. Comp Educ Cont Odont. 4(9): 7-12.

57) León Varela Luis Alberto: (Tesis profesional) Resinas compuestas en odontología restauradora. ENEP Iztacala UNAM. México, 1980.