

UNIVERSIDAD NACIONAL AUTONOMA  
DE MEXICO



FACULTAD DE ODONTOLOGIA

ANALISIS DE LOS NUEVOS MATERIALES ESTETICOS  
PARA POSTERIORES EN LA ACTUALIDAD

**Tesis Profesional**

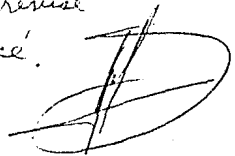
Que para obtener el Titulo de:  
CIRUJANO DENTISTA

presentan

**NITZIA ESTHER PEREZ BARRETTO**  
**EDUARDO ARTURO LUNA ORTIZ**



*Dirigi, revise  
y autorice.*



MEXICO, D. F.

1988

**TESIS CON  
FALLA DE ORIGEN**



## **UNAM – Dirección General de Bibliotecas Tesis Digitales Restricciones de uso**

### **DERECHOS RESERVADOS © PROHIBIDA SU REPRODUCCIÓN TOTAL O PARCIAL**

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

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

## INDICE

Contenido	Página
Introducción	1
Capítulo 1.- Generalidades	3
A.- Antecedentes	3
B.- G. V. Black	6
1.- Postulados del Dr. Black .	6
2.- Pasos para la preparación de cavidades	7
3.- Clasificación de cavidades según su etiología	14
Capítulo 2.- Propiedades físicas y químicas de las resinas	16
A.- Resistencia a la compresión	17
B.- Resistencia a la tensión	18
C.- Resistencia a la abrasión	19
D.- Estabilidad de color	23
1.- Decoloración Interna	23
2.- Manchado de la superficie	26
E.- Sellado marginal	27
1.- Expansión higroscópica	29
2.- Adhesividad	30
3.- Contracción térmica	31
Capítulo 3.- Consideraciones del efecto pulpar	33
A.- Con respecto a la preparación de cavidades	33
B.- Con respecto al sellado de las resinas	37
Capítulo 4.- Análisis de la forma de resistencia y retención	40
A.- Forma de resistencia	40
1.- Extensión de la cavidad	41
2.- Protección de paredes	42

3.-	Dientes Desvitalizados	42
4.-	Fuerza masticatoria	43
B.-	Forma de retención	43
1.-	Cavidades simples	44
2.-	Cavidades compuestas	45
Capítulo 5.-	Características que influyen en el sellado de las resinas	48
A.-	Tallado del ángulo cavo-superficial	48
B.-	Limpieza de la cavidad	50
C.-	Utilización del adhesivo	51
D.-	Técnica de ácido-grabado	53
Capítulo 6.-	Aplicaciones de las resinas de micro- relleno en casos clínicos	54
A.-	Métodos de aislamiento e instrumentación	54
1.-	Definición	54
2.-	Aislamiento relativo	54
3.-	Aislamiento absoluto	54
B.-	Métodos de separación	56
1.-	Definición	56
2.-	Métodos de separación mediatos	57
3.-	Métodos de separación inmediatos	58
C.-	Casos clínicos	59
D.-	Ejemplos de casos clínicos	63
1.-	Primeras clases	63
2.-	Segundas clases	66
3.-	Preparación adhesiva	67
Conclusiones		71
Referencias		74
Bibliografía		76

## INTRODUCCION

La preparación cavitaria, desde el punto de vista terapéutico, es el tratamiento biomecánico de la caries y de otras lesiones de los tejidos duros del diente, a fin de que las estructuras remanentes puedan recibir una restauración que las proteja, que sea resistente y que prevenga la reincidencia de caries.

Hasta el final del siglo pasado las preparaciones de cavidades eran hechas en forma empírica. El Dr. Greene Vardiman Black, en el inicio de este siglo, organizó una secuencia lógica de procedimientos para la realización de esas preparaciones. Algunos de sus conceptos fueron perfeccionados; aunque, los principios básicos que emitió son todavía válidos.

La finalidad de ese orden de procedimientos es servir como una guía general, que posibilite la racionalización de las preparaciones de cavidades a través de etapas interrelacionadas, que conducen al fin anhelado; no se constituye, por tanto, en un conjunto de reglas inflexibles.

Para desarrollar un procedimiento ordenado y satisfacer los requisitos de las diferentes formas cavitarias posibles, principios específicos deben ser seguidos para cada tipo de restauración.

En algunas circunstancias este orden de procedimientos puede ser modificado, como por ejemplo en el caso de caries extensas, donde la remoción de la dentina cariada debe preceder a las otras etapas de la preparación.

El operador no debe olvidar que la base sólida de una -

restauración permanente descansa en una cavidad bien preparada, la que debe estar hecha sobre tejido sano. Los que alegan destruir menos tejido hacen verdaderos agujeros, reduciéndose sólo la caries sin hacer extensión preventiva, perjudicando al paciente, ya que atentan a los sanos principios que rigen la Operatoria. En estas condiciones, la obturación caerá por falta de anclaje, o se fracturarán las paredes del diente, o se localizarán nuevas caries que debieron ser prevenidas.

En este texto describiremos estos principios, antes mencionados, para luego presentar las variaciones que se han dado en las cavidades preparadas en dientes posteriores para resinas de microrelleno, así como los resultados que presenta la colocación de las mismas a través de diferentes estudios, sus propiedades y algunos aspectos de su colocación.

No pretendemos dar una pauta definitiva en cuanto a preparación de cavidades y colocación de resinas en posteriores se refiere, sólo queremos mostrar los avances que se han realizado hasta el momento, los criterios a favor y en contra de ésta técnica. Primero mencionaremos la preparación de cavidades convencional, basándonos en los principios establecidos por el Dr. Black, para luego desplazarnos a través de las diferentes formas de cavidades propuestas por diversos autores, sus ventajas y desventajas.

## CAPITULO 1

### GENERALIDADES

#### A.- Antecedentes

Aunque aumentó con la llamada civilización, la caries dental es tan vieja como el mundo y el hombre debe haber buscado desde entonces atenuar sus efectos. Por ello es lógico pensar que el comienzo de la Operatoria Dental se confundió con el de la Odontología misma.

En las excavaciones realizadas en Egipto se descubrieron momias con relleno de oro en cavidades talladas en sus dientes. Estas son las primeras obturaciones de que se tienen noticias, pero no se sabe con certeza si fueron adornos aplicados al embalsamar a los muertos o tratamientos de ca-ries llevados a cabo durante la vida del sujeto.

En América también se encontraron incrustaciones de oro o de piedras preciosas en dientes de aborígenes de la época preincaica o incaica. No sería extraño que los mochicas y los chimús, tan habilidosos para la confección de joyas de alto valor artístico, hayan realizado también incrustaciones del mismo tipo para el relleno de cavidades de caries.

La Operatoria Dental salió del empirismo con Fauchard, a quien en 1746, al publicar la segunda edición de un libro que compendia los conocimientos odontológicos de la época, ya hablaba de un aparato para taladrar dientes. Fué Fau-chard, justamente, el primero en aconsejar la eliminación de los tejidos cariados antes de la restauración.

Distintos procedimientos de restauración fueron perfec-

cionando la preparación de cavidades. Arthur Robert fué el primero en preconizar la forma de la cavidad, de acuerdo con principios que más tarde Black llamaría extensión preventi--va.

Con el perfeccionamiento del instrumental, distintos autores (Volck, Weeb, etc.) comenzaron a preparar cavidades de acuerdo con bloques prefabricados de porcelana cocida. Es decir, la forma de la cavidad se adaptaba al bloque y no se buscaba más que lograr su permanencia en la boca.

G. V. Black es, en realidad, el verdadero creador y propulsor de la Operatoria Dental Científica. Sus principios y leyes sobre preparación de cavidades fueron tan minuciosamente estudiados que muchos de ellos rigen hasta nuestros --días.

Más tarde Ward, Gillet, Irving, Davis, Gabel y otros autores que serán mencionados posteriormente, comenzaron a analizar todos los factores que inciden en la prescripción de la forma de la cavidad. Nacieron así nuevas formas de re--tención y de anclaje capaces de mantener en su sitio las sustancias restauradoras.

Progresivamente, la fabricación de modernos instrumen--tos rotatorios y la alta y ultra velocidad fueron facilitando la labor del odontólogo, quién en general, fué al mismo -tiempo descuidando los principios rectores de la preparación cavitaria. Al respecto dice Ryan: "Hay, de hecho, un verdadero peligro de que en nuestro afán de trabajar más rápida--mente descuidemos los principios geométricos que son la ra--zón fundamental de toda la mecánica dental...

Nunca debemos descuidar los principios de Ingeniería sobre los cuales está basada toda la Odontología restauradora.



De nada valdría operar más rápidamente, con menos incomodidad para el paciente y con menos tensión para nosotros, haciendo más operaciones en el laboratorio que en el sillón y crear, como un producto final, restauraciones de inferior calidad".

Para un verdadero adelanto de un diseño empírico a uno científico de las preparaciones cavitarias, creemos que sería necesario establecer una fórmula practica que expresara en términos cuantitativos el grado de retención (o anclaje) de una cavidad, como una función de longitud, ángulos, fuerzas y constantes físicas.

Llegamos así a la más moderna Operatoria: el diseño cavitario para cualquier tipo de restauración exige al profesional un concepto claro sobre distintos factores que inciden fundamentalmente en la prescripción; forma del diente; dirección y magnitud en las fuerzas masticatorias; resistencia de las paredes cavitarias; acción de las retenciones o anclajes; resistencia de los materiales; acción de la relación de contacto y de los tejidos de sostén, etc. .

En otras palabras: la preparación de cavidades en Operatoria Dental se ha transformado en una verdadera disciplina cuyo dominio exige al operador profundos conocimientos de mecánica, sobre todo de estática y dinámica, y de factores de índole biológico, a veces difíciles de valorar con justicia.

Para la preparación de cavidades sólo se pueden dictar normas generales, ya que es el propio operador quien debe aplicar su criterio clínico ajustándolo al caso individual, después de un análisis consciente de todos los factores que influyen en la forma definitiva de una cavidad.

Por lo tanto, las explicaciones que daremos más adelante para el correcto diseño cavitario en las distintas Clases de Black, no quieren indicar que las cavidades deben prepararse sistemáticamente con esa técnica y de esa forma. El profesional se encuentra todos los días con casos totalmente atípicos, que sólo pueden resolver adecuadamente si su acervo científico está formado por conceptos claros y definidos sobre todo, evolucionados de acuerdo al progreso indudable de nuestra especialidad.

## B.- G. V. Black

### 1.- Postulados del Doctor Black.-

Los postulados del doctor Black, son un conjunto de reglas o principios para la preparación de cavidades, basados en principios o leyes físicas o mecánicas que nos permiten obtener buenos resultados en la adaptación de una material de obturación o restauración sin problema, evitándo su desalajo y al mismo tiempo dándole soporte ante la fuerza de masticación.

#### Primer postulado.-

La cavidad debe tener una forma de caja con paredes paralelas, piso de fondo plano, ángulos rectos de 90°; de ésta manera la obturación o restauración resistirá a las fuerzas que van a obrar sobre ellas y evitará el desalajo o fractura produciendo estabilidad.

#### Segundo postulado.-

Las paredes del esmalte deben estar soportadas por dentina sana; éste postulado es relativo a los tejidos que abarca la cavidad y evita específicamente que el esmalte se fracture (friabilidad).

### Tercer postulado.-

Se refiere a la extensión por prevención, por lo que de bemos llevar los cortes hasta áreas inmunes a la caries ex-- tendiéndonos hasta surcos y fisuras, para evitar la reinci-- dencia de caries, y áreas donde se realice la autoclisis.

### 2.- Pasos para la preparación de cavidades.-

Es el conjunto de procedimientos operatorios, que se -- practican en los tejidos duros del diente con el fin de cu-- rarlo extirpando la caries, evitando la reincidencia del pro-- ceso carioso y dándole a la cavidad la forma adecuada para -- que se conserve la obturación firmemente en su sitio.

La preparación de cavidades exige una preparación men-- tal, por lo que el odontólogo analiza los factores que inci-- den en la prescripción de restauraciones y visualiza la for-- ma definitiva de la cavidad, quizás aún antes de comenzarla o inmediatamente después de conocer la extensión de la ca-- ries. No obstante, cumple consciente o inconscientemente -- con ciertas normas que la teoría y la práctica indican como convenientes para el buen resultado final.

### Diseño y apertura de la cavidad:

Es la forma y contorno que se dá a la superficie del -- diente, para tener una visión amplificada de la cavidad y fa-- cilitar la eliminación total del tejido carioso, así como el grado de su profundidad, la cual se inicia con fresa redonda de número chico perpendicular al plano oclusal, abriendo am-- pliamente la zona de caries. Se efectúan varias perforacio-- nes en los surcos oclusales que luego se unirán entre sí con fresas de fisura, dándole la forma de cavidad.

Debemos eliminar totalmente el esmalte sin soporte dentinario y abrir ampliamente la cavidad, por lo que debemos - extenderla hasta darle la forma definitiva en su borde cavo-superficial. Los márgenes deben quedar delimitados en forma natural, en zonas que esten aptas para realizar la limpieza del diente, ya sea por la masticación o bien con aparatos para la higiene bucal y alcanzar estructuras sólidas y ter--sas abarcando surcos y fisuras.

Dos cavidades proximas en una misma pieza deben unirse eliminando el puente débil existente entre las dos; al con--trario, si existe un puente amplio y sólido entre ambas deberán prepararse dos cavidades respetando el puente, las cua--les deberán ser armoniosas y diseñadas tanto por la estética como para la prevención de la caries recurrente.

La delimitación de los contornos de la cavidad deben -- cumplir con varios requisitos como lo son: la extensión preventiva que consiste en llevar los bordes de la cavidad hasta zonas inmunes a la caries; la extensión por estética que se refiere principalmente al borde cavo-superficial el cual debe ser diseñado con líneas curvas que se unen de acuerdo - con la anatomía dental; la extensión por razones mecánicas - que se realiza para disminuir la fuerza desarrollada por las paredes del diente y para mantener firme la restauración en su sitio durante la masticación; y la extensión por resistencía donde se unen dos cavidades separadas por un puente de - esmalte poco resistente.

#### Forma de resistencia:

Es la configuración que se dá a las paredes de la cavidad para que puedan absorber, desviar y resistir las presio--nes que se ejercen sobre las obturaciones, evitando la frac--

tura de la restauración o del diente y estará determinada -- por la forma y profundidad de la cavidad la cual deberá ser adecuada para impedir el desalajo de la obturación de la cavidad.

Se utilizarán fresas del número 556 ó 557 tallando las paredes de la cavidad dejándolas paralelas entre sí y formando ángulos rectos con respecto al piso. El piso de la cavidad debe ser perpendicular a la línea de esfuerzo, condición ideal para todo trabajo de construcción. Caso todos los materiales de obturación y restauración se adaptan mejor sobre las superficies planas.

#### Forma de retención:

Es la forma adecuada que se le dá a la cavidad para que la obturación no se desaloje ni se mueva de su sitio debido a las fuerzas de vasculación o balance ejercidas por la oclusión funcional, y está dada por la forma que adquiere la cavidad basándose en la profundidad, que deberá ser mayor o igual que el ancho de la misma o donde el piso de la cavidad tenga un diámetro mayor que su perímetro exterior, logrando paredes y pisos planos que al unirse forman ángulos diedros y triedros bien definidos y ésta se lleva a cabo con fresas pequeñas de cono invertido.

Podemos mencionar varios tipos de retenciones como la - cola de milano, el escalón auxiliar de la forma de la caja, y los pivotes.

#### Forma de conveniencia:

Es la configuración que damos a la cavidad para conse--

guir mayor visibilidad en las partes profundas, facilitar el acceso de nuestros instrumentos de condensación, el modelado del patrón de cera y todo aquello que facilite nuestro trabajo y simplifique las maniobras operativas.

Para obtener la forma de conveniencia el diente puede prepararse para lograr el acceso a la caries y la dentina, cambiando la angulación de la pared o quitando el tejido sano; también podemos utilizar instrumentos pequeños, diseñados especialmente para poder preparar la cavidad y llegar a lugares difíciles de la misma; también se puede lograr por la separación mediata o inmediata de los dientes así como la retracción gingival, lo que permite preparar mejor una cavidad.

#### Remoción del tejido carioso:

La caries es un tejido infeccioso, blando o esponjoso, el cual no debe dejarse al colocar la restauración permanente, ya que es un cimiento para ésta y a la vez, motivo de una infección futura por lo cual deberá ser eliminada para obtener una pared de dentina sana y sólida.

Se ha demostrado que cuando la lesión se sella con la restauración, el desarrollo carioso por lo general cesa pero suelen quedar organismos viables que cuando reciban nutrientes la actividad cariogénica puede verse estimulada.

El retiro de la caries elimina los irritantes de la estructura dental. El hecho de que el tejido sea blando, lo hace incompatible e inadecuado como cimiento de la restauración, por lo que deben evitarse los remanentes de caries en una cavidad. Los restos de la dentina cariosa, una vez efectuada la apertura de la cavidad, los removemos con fresas

en cavidades profundas, para evitar el hacer una comunicación pulpar, usaremos cucharillas de Black o escavadores de Gillet, eliminando así la dentina reblandecida que se encuentra en la zona externa de la caries, realizando movimientos del centro hacia la periferia.

Introducimos la cucharilla en el tejido cariado en medio de la cavidad y con movimientos rotatorios hacia los lados eliminamos lo que nos queda de tejido descalcificado, este paso operatorio no debe darse por finalizado hasta no haber eliminado totalmente la dentina cariada. Para comprobar que esta ya no existe, pasaremos suavemente la punta del explorador por el fondo de la cavidad hasta escuchar el clásico "circk" dentinario.

La excavación en ocasiones está manchada por bacterias cromatógenas, pero esta no deberá ser retirada ya que constituye dentina sólida; algunos investigadores afirman que esta es la porción estéril de la lesión. Es necesario eliminar completamente la caries para determinar la proximidad de la pulpa y la necesidad de colocar una base.

#### Tallado de las paredes adamantinas:

En su parte interna la forma de la cavidad debe ser tal que permita a las paredes del diente mantener la obturación firme en su sitio durante la masticación; esta es la fase más delicada de la refinación de una cavidad, las paredes deberán ser hasta cierto punto alisadas sin importar el tipo de restauración. El ángulo cavo-superficial debe llevar un término de ángulo recto o bien biselado, según la restauración a utilizar para proteger el diente a restaurar.

La inclinación de las paredes del esmalte, se regula --

principalmente por la situación de la cavidad, la dirección de los prismas del esmalte, la friabilidad del mismo, las -- fuerzas de la masticación, la resistencia de borde del material obturante, ya sea la restauración u obturación. El -- contorno de la cavidad debe estar formado por curvas regulares y líneas rectas por razones de estética.

Resulta imposible reproducir una pared perfectamente -- tersa, pero pueden emplearse ciertos métodos para eliminar -- las discrepancias mayores. El uso combinado de los instrumentos cortantes manuales afilados, es el método de elección para el terminado de las paredes de la cavidad.

La adaptación de ciertos materiales ha sido mejorada de -- jando la pared de la cavidad áspera, debido al aumento del -- área superficial de la pared, existe mayor interdigitación -- entre ambas superficies cuando se emplean amalgamas, ésta adaptación mejorada a una superficie áspera exige que la porción inferior de la pared sea diseñada para este fin.

Este procedimiento se hace habitualmente para restauraciones de amalgama. Sin embargo, en todas las preparaciones el borde del esmalte deberá alisarse para producir el mejor margen cavo-superficial posible, la pared de la cavidad alisada y definida favorecerá todos los principios de preparación de cavidades.

El biselado de los bordes es el desgaste que se realiza en algunos casos en el borde cavo-superficial de las cavidades, que protege los prismas adamantinos y las paredes cavitarias y para obtener el perfecto sellado de una restauración, el bisel de los bordes tiene por objeto evitar la recidiva de caries en los bordes.



### Limpieza de la cavidad:

Comprende la eliminación de todos los residuos que hayan quedado en el interior de la cavidad, por ejemplo: restos de tejido dentario, y polvo de cemento que pueda haberse depositado en la cavidad. Posteriormente, la cavidad se desinfecta con bolitas de algodón embebidas en alcohol timolado y una vez que quede perfectamente limpia, se seca la cavidad y se procede a la obturación; se debe evitar la penetración de saliva en el interior de la cavidad por que ésta dará lugar a la contaminación al arrastrar los elementos microbianos que pululan en el medio bucal.

Este es el último principio que deberá realizarse. -- Black decía que ninguna cavidad debía restaurarse, sino ha--bía sido limpiada y secada para su inspección. Si se llega a querer disminuir la contaminación del diente, se emplea el dique de hule.

Se han empleado muchos limpiadores y medicamentos para la limpieza de las cavidades, pero nunca deben usarse agentes irritantes, ya que se danará la pulpa y a muchos tejidos gingivales.

Con un explorador afilado, se recorre toda la cavidad, principalmente donde hayan retenciones intencionales para -- quitar todo el sedimento y al mismo tiempo debe emplearse -- aire tibio en forma indirecta o bien, aplicar el algodón para el secado de la cavidad.

La preparación de la cavidad constituye un procedimiento quirúrgico regido por ciertos principios, que incluyen -- factores biomecánicos aceptados universalmente por la profesión.

La eliminación de dentritus tales como fragmentos de tejido dental, sangre, saliva y mucina de la cavidad favorece la adaptación de la restauración a la pared de la cavidad. El agente limpiador de elección es el peróxido de hidrógeno al 3% aplicado directamente con el aparato nebulizador de la unidad.

### 3.- Clasificación de cavidades según su etiología.-

Las cavidades artificiales realizadas mecánicamente por el operador tienen una finalidad terapéutica, por lo que se trata de devolverle la salud a un diente enfermo.

Las cavidades con finalidad terapéutica se dividen en tres grupos:

Grupo 1: Cavidad en puntos y fisuras, se confeccionan para tratar caries asentadas en la estructura del esmalte.

Grupo 2: Cavidades en superficies lisas, se tallan en las superficies lisas del diente y tienen -- por objeto tratar caries que se producen por falta de autoclísis o mala higiene bucal del paciente.

Black considera el Grupo 1 como clase y subdivide el -- Grupo 2 en clases, quedando así divididas las 5 clases.

#### Clasificación etiológica según Black.-

Grupo 1: Cavidades en puntos y fisuras.

Clase I: Cavidades que se presentan en las fosetas, fisuras y defectos estructurales en las superfi

cias oclusales de molares y premolares, superficies linguales de los incisivos superiores y los surcos vestibulares y linguales encontrados en ocasiones en superficies oclusales de los molares.

**Grupo 2:** Cavidades en superficies lisas.

**Clase II:** Cavidades en las superficies proximales de -- los premolares y molares.

**Clase III:** Cavidades en las superficies proximales de -- los incisivos y caninos que no requieren la -- eliminación y restauración del ángulo incisal.

**Clase IV:** Cavidades en las superficies proximales de -- los incisivos y caninos que requieren la eliminación y restauración del ángulo incisal.

**Clase V:** Cavidades en el tercio gingival del diente - (no en foseta) y abajo de la porción más voluminosa o ecuador del diente en las superficies labial, vestibular o lingual de las piezas.

## CAPITULO 2

### PROPIEDADES FISICAS Y QUIMICAS DE LAS RESINAS

Las resinas restaurativas modernas, se originaron con la invención del monómero de Bowen y con la introducción de materiales compuestos. Obviamente el desarrollo clínico de las resinas compuestas en las restauraciones está influenciado por las propiedades de las resinas; sin embargo, el problema ha sido determinar cuales de las muchas propiedades, son clínicamente relevantes y cuales son solamente interesantes desde el punto de vista de la ciencia pura de los materiales.

Los datos clínicos han formado la base para la identificación de muchas propiedades relevantes y concomitantemente han surgido nuevas resinas a través de la investigación clínica. Los materiales actuales presentan varias propiedades y características de manejo superiores a aquellas de la primera generación de resinas compuestas, pero aún algo cortas en la perfección.

El desarrollo de las propiedades adhesivas de las resinas para restauración, se remonta a los primeros trabajos de Michael Buonocore. El descubrió que la adhesión al esmalte podría ser incrementado substancialmente si éste fuera previamente tratado con ácido fosfórico (Buonocore 1955). La técnica del ácido grabado ha sido estudiada a gran detalle y ahora es una técnica generalmente aceptada en terapia restaurativa.

Michael Buonocore también realizó los primeros trabajos en adhesión a la dentina. Su idea resultó en un agente para ser usado como intermediario entre la dentina y la resi-

na. Sin embargo, la fuerza de adhesión obtenida era comparativamente baja, posteriormente han aparecido sistemas más efectivos basándose en la idea original. Los agentes de adhesión a la dentina no se han usado ampliamente hasta ahora pero en los años venideros, indudablemente serán reconocidos como suplementos necesarios en la terapia con resinas.

El objeto de este capítulo es enfocar la relación entre el desarrollo clínico y las propiedades de las resinas compuestas; pretendiendo demostrar que algunas propiedades pueden utilizarse para aventajar a la terapia, mientras que otras deberán suprimirse para obtener mejores resultados.

Las propiedades mecánicas más frecuentemente medidas -- son la resistencia a la compresión y la resistencia a la tensión.

#### A.- Resistencia a la compresión:

Los compuestos de macrorelleno tienen menor resistencia a la compresión que los compuestos de microrelleno (Fig 1).

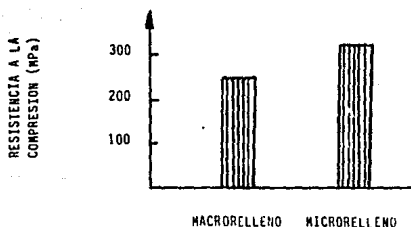


FIG 1. RESISTENCIA A LA COMPRESION DE UN COMPUESTO DE MACRORELLENO (IZQUIERDA) Y UN COMPUESTO DE MICRORELLENO (DERECHA).

La resistencia a la compresión, sin embargo, no ha reportado una significancia clínica. Aún en las áreas que presenta contacto de las superficies oclusales, las resinas no se rompen o desquebrajan implicando que la resistencia a la compresión es suficientemente alta y no debería de usarse para clasificar a las resinas.

#### B.- Resistencia a la tensión:

Los compuestos de microrelleno tienen menor resistencia a la tensión que los compuestos de macrorelleno (Fig 2).

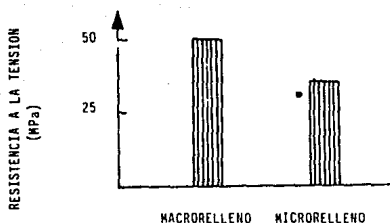


FIG2. RESISTENCIA A LA TENSION DE UN COMPUESTO DE MACRORELLENO (IZQUIERDA) Y UN COMPUESTO DE MICRORELLENO (DERECHA).

La diferencia en la resistencia a la tensión no ha sido reflejada en estudios clínicos y por lo tanto puede verse como es irrelevante desde el punto de vista clínico. Posteriormente regresaremos a la relación entre la resistencia a la tensión y la fuerza de adhesión al esmalte grabado.

Ahora, cuales son los inconvenientes que han sido demostrados en los estudios clínicos. Las resinas han mostrado una falla principalmente en las áreas pertenecientes a 1)abrasión, 2)estabilidad del color, y 3) percolación marginal.

### C.- Resistencia a la abrasión:

Dentro de la boca la abrasión ocurre de diferentes maneras dependiendo del tipo de restauración. Las restauraciones Clase III y Clase V sufren desgaste predominantemente -- con el cepillado y la pasta dental. Las pruebas de laboratorio muestran que los componentes de macrorelleno se desgastan mucho menos que los compuestos de microrelleno; las partículas grandes del relleno en las resinas de macrorelleno -- la protegen contra el desgaste producido por las partículas de la pasta dental. Sin embargo, clínicamente ésta diferencia no se ha demostrado puesto que en muchos casos la abrasión por dentífrico, aún en los materiales de microrelleno -- resulta en una pérdida insignificante de superficie.

La abrasión también puede afectar la suavidad de la superficie. Los compuestos de microrelleno permanecen pulidos debido a una abrasión uniforme, pero el desgaste de los compuestos de macrorelleno se caracteriza por un ataque al polímero entre las partículas del relleno, resultando en una rugosidad mayor de la superficie. Aunque nunca se ha demostrado directamente en experimentos clínicos, el aumento de rugosidad probablemente predispone a la retención de placa y al manchado de la superficie.

En las superficies de oclusión se ha observado un desgaste diferente. Las restauraciones Clase I, Clase II son desgastadas principalmente por la comida que se comprime entre la restauración y el antagonista durante el mordido y el masticado. La resistencia de los compuestos al desgaste oclusal ha sido evaluada en un estudio en el cual los materiales se insertaron en cavidades Clase I en dientes de porcelana en dentaduras completas (Jorgensen & Asmussen, 1978).

Las restauraciones de resinas de macrorelleno mostraron

la abrasión característica donde la superficie de oclusión - está desplazada paralelamente a la superficie original. La magnitud de la abrasión podrá ser medida desde la profundidad a la cual las paredes de la cavidad van siendo expuestas y está valuada en aproximadamente 30 milimicras por año. Con las restauraciones de microrelleno sin embargo, la abrasión no expone las paredes de las cavidades. Este estudio fué realizado en placas de pacientes; en la dentición natural la abrasión será más intensa. En la figura 3 se muestran los resultados de 5 estudios en los cuales se midió la abrasión oclusal de la resina en una dentición natural. En

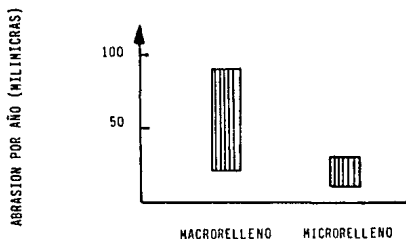


FIG 3. TRANSURSO DE LA ABRASION OCLUSAL DE COMPUESTOS DE MACRORELLENO (IZQUIERDA) Y COMPUESTOS DE MICRORELLENO (DERECHA) EN DENTITION NATURAL.

general los compuestos de microrelleno muestran menos desgaste oclusal que los compuestos de macrorelleno, pero también algunos compuestos de macrorelleno de grano relativamente fino no muestra buena resistencia al desgaste.

Para aumentar más aún la resistencia de la resina al desgaste necesitamos entender este proceso. Jorgensen ofrece esta explicación: durante el mordido y el masticado se comprimen diminutas partículas de comida en la superficie de la restauración y posteriormente se mueven a lo largo de la superficie, las estrías resultantes causan la abrasión.



A través de estudios al microscópio se ha visto que -- cuando los compuestos de macrorelleno son desgastados por comida, sólo la matriz del polímero entre las partículas de relleno es atacada; las partículas en sí no son desgastadas pero con el tiempo se van desprendiendo conforme pierden su agarre con el polímero circundante. Por otra parte los compuestos de microrelleno son desgastados uniformemente, esto es que se pierde parte del polímero y partículas del relle--no.

Como una consecuencia de esta explicación al mecanismo de desgaste, la resistencia a la abrasión debería incremen--tarse mucho mejor en los materiales desgastados. La resistencia a la penetración puede ser evaluada como sigue: un -diamante Vickers está sujeto a determinada fuerza, después -de la cual la profundidad de indentación puede determinarse. Para un polímero Bowen la profundidad de indentación es de -aproximadamente 22 milimicras, mientras que la profundidad -de indentación de un material de microrelleno puede ser tan bajo como 14 milimicras. La cantidad medida de abrasión oclusal debido a la comida corrobora la teoría anterior acerca del mecanismo de desgaste (80 milimicras para compuestos de macrorelleno y 30 milimicras para los compuestos de microrelleno).

Por lo tanto, parecería a primera vista que el incremento de resistencia al desgaste involucra polímeros de alta dureza. La mayoría de los polímeros dentales se originan de mezclas de monómero Bowen --el llamado bis-GMA-- y un monómero diluído. El grado de polimerización depende del radio entre el bis-GMA y el monómero mencionado (Fig 4); a mayor -bis-GMA en el monómero será menor el grado de polimeriza--ción. Sin embargo, en forma extraña esta variación en el -grado de polimerización no está reflejada en la dureza de --los polímeros los cuales muestran la misma profundidad de in

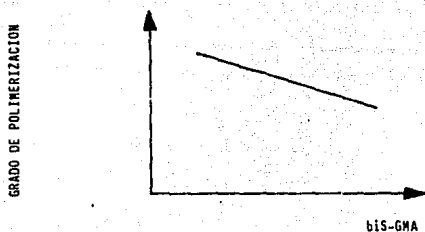


FIG 4. EXTENSION DE POLIMERIZACION EN RELACION CON EL CONTENIDO DE bis-GMA, EN EL MONOMERO.

dentación; pero cuando las resinas se colocan en una solución suavizante como alcohol, por ejemplo, las diferencias en el grado de polimerización resultan aparentes. Con el alto contenido de bis-GMA y por lo tanto bajo grado de polimerización el polímero es especialmente susceptible a ablandarse (Fig 5); la comida contiene numerosas sustancias que -

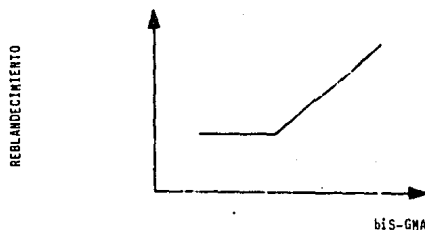


FIG 5. REBLANDECIMIENTO DE POLIMEROS EN RELACION AL CONTENIDO DE bis-GMA, EN EL MONOMERO.

tienen un tamaño molecular y una polaridad que causa ablandamiento. Más aún el ácido propiónico y ácido acético (los -

plastificadores más efectivos) son producidos en la placa --  
dentobacteriana. Consecuentemente la superficie de una re-  
sina compuesta recubierta por placa será más suave que la su-  
perficie de una resina limpia y por lo tanto más susceptible  
a la abrasión.

Los compuestos de microrelleno contienen relativamente  
poco bis-GMA comparada con el promedio de los compuestos de  
macrorelleno, por lo tanto los polímeros con materiales de -  
microrelleno son más resistentes al ablandamiento de la su--  
perficie. Esto puede contribuir a la relativamente mejor -  
resistencia a la abrasión por la comida, más de lo que pare-  
ce. Los compuestos de macrorelleno de grano fino y altamen-  
te concentrados también contienen relativamente poca canti--  
dad de bis-GMA y muestran una buena resistencia al desgaste  
(Fig 3).

#### D.- Estabilidad del color:

Una cantidad substancial de datos clínicos y un número  
de observaciones han mostrado que el color de las restaura--  
ciones compuestas no es estable pero tiende a cambiar a va--  
rios tonos de amarillo y café. La decoloración puede ser -  
de varios tipos, uno de los cuales es la llamada decolora--  
ción interna.

##### 1.- Decoloración interna.-

Se han buscado las causas de la decoloración interna me-  
diante un método que consiste en almacenar por un tiempo pro-  
longado, a 37°C en agua, la resina para provocar un cambio -  
de color (Asmussen, 1981). En muchos trabajos de laborato-  
rio ha podido verse el papel que juegan las aminas terciar-  
ias aromáticas en el proceso de decoloración. Tales ami--

nas están presentes en los sistemas catolíticos de resinas - químicamente curadas. El cambio de color se obtiene por la oxidación del exceso de amina en el polímero curado.

Además se han investigado varios factores que están involucrados en la decoloración interna inducida por la amina. Primero, el tipo de amina juega un cierto papel. La amina empleada en la primera generación de resinas compuestas ha sido reemplazada por otra con un color más estable.

La cantidad de amina en relación al peróxido de benzoilo también juega otro papel. La cantidad varía grandemente entre marcas de resinas. Mientras mayor es el radio de amina a peróxido, mayor es la decoloración interna (Fig 6).

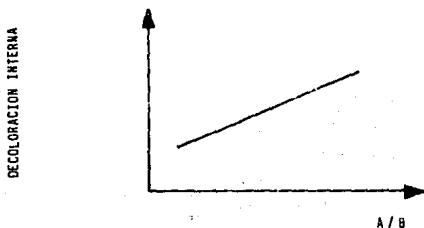


FIG 6. DECOLORACION INTERNA DE UNA RESINA COMPUESTA CURADA QUIMICAMENTE EN RELACION CON EL RADIO ENTRE LA AMINA (A) Y EL PEROXIDO DE BENZOILO (B).

Una consecuencia practica del exceso de amina que no se consumió (residuo) después de la polimerización, es el incremento de potencial cromogénico de las resinas almacenadas demasiado tiempo a temperaturas demasiado altas. El peróxido de benzoilo se descompondrá bajo tales condiciones, causando un incremento en el radio de amina-peróxido, lo cual conlleva a una decoloración mayor.

Un tercer factor que influye en la decoloración es la cantidad de bis-GMA en el monómero; mientras mayor es el contenido de bis-GMA en la mezcla, menor es la decoloración de los materiales polimerizados (Fig 7). Esta relación no fa-

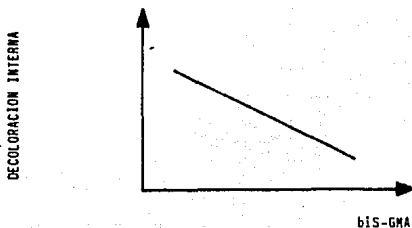


FIG 7. DECOLORACION INTERNA DE UNA RESINA COMPUESTA CURADA QUIMICAMENTE EN RELACION CON EL CONTENIDO DE bis-GMA EN EL MONOMERO.

vorece a los compuestos de microrelleno, que contienen relativamente poco bis-GMA. Por otro lado, este tipo de compuestos tienen poca propensión a la decoloración de la superficie en comparación con los compuestos de macrorelleno.

El color de las restauraciones de compuestos curados químicamente, es en gran medida, menos estables que los que fueron curados con luz ultravioleta. Esto fácilmente puede explicarse por la ausencia de aminas en los compuestos curados con luz ultravioleta. Los datos son escasos para el desarrollo o desenvolvimiento de las resinas compuestas curadas con luz visible. Probablemente algunas marcas están curadas sin la ayuda de aminas. Otras marcas contienen aminas para elevar el efecto lumino-sensitivo en la catálisis. La amina puede ser aromática o alifática, siendo ésta última menos cromogénica.

En general, la cantidad de amina en los compuestos cura

dos con luz es menor que los curados químicamente. Se ha utilizado la prueba de inmersión en agua para asegurar la estabilidad del color en compuestos curados con luz visible. Parece que el color de estos compuestos esta dentro del promedio de los más estables que aquel de los compuestos curados químicamente (Fig 8).

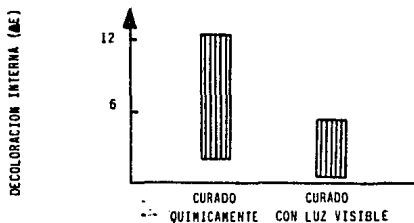


FIG 8. TRANCURSO DE LA DECOLORACION INTERNA EN COMPUESTOS CURADOS QUIMICAMENTE (IZQUIERDA) Y CON LUZ VISIBLE (DERECHA).

## 2.- Manchado de la superficie.-

Aparte de la decoloración interna, la restauración de los compuestos son susceptibles a decolorarse por el manchado de la superficie. Los materiales de microrelleno, que poseen una superficie más pulida puede esperarse que sean menos susceptibles de manchado. También deberá considerarse la posibilidad de ablandamiento de la superficie. Un polímero suavizado tiene una estructura más suelta en la cual la materia colorante puede dispersarse.

Se ha investigado el efecto que presenta el suavizamiento de las superficies en el manchado, usando ácido propiónico como platificador, y se ha encontrado una elevada propensión a la decoloración de la superficie en especímenes con este tipo de superficie. El ácido propiónico y el ácido --

acético se forman en la placa bacteriana, y las superficies de restauración de las resinas compuestas cubiertas por placa, están sujetas al ablandamiento por estos ácidos y por lo tanto son más susceptibles a mancharse. De ésta manera se pueden explicar las observaciones clínicas donde una higiene oral deficiente se asocia con una decoloración pronunciada de la resina.

Puesto que la tendencia al ablandamiento de la superficie depende de la cantidad de bis-GMA en el monómero de la resina -mientras mayor contenido, mayor ablandamiento- así la decoloración de la superficie depende del contenido de bis-GMA (Fig 9).

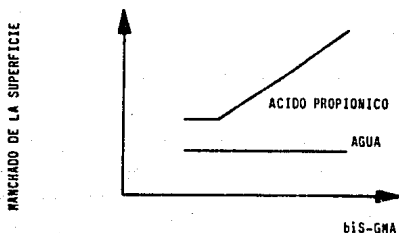


FIG 9. MANCHADO DE LA SUPERFICIE DE POLIMEROS EN RELACION CON EL CONTENIDO DE bis-GMA EN EL MONOMERO.

#### E.- Percolación marginal:

Un tercer gran inconveniente, de las resinas compuestas como material de restauración es la susceptibilidad a una percolación marginal. Esto implica la penetración de las bacterias, y material colorante a partir de las cuales las caries secundarias dañan a la pulpa y puede aparecer una decoloración marginal.

La percolación marginal está asociada con las ranuras o separaciones marginales, las cuales pueden ocurrir por muchas razones. Primero, la contracción de la resina durante la polimerización predispone la formación de ranuras. Si una ranura se forma y el relleno se pule, entonces se aplica una fuerza a los márgenes sin soporte del esmalte, causando que se fracturen.

La amplitud y extensión de las ranuras están determinadas principalmente por la cantidad de bis-GMA en el monómero de la resina compuesta -a mayor bis-GMA, menor la contracción y menor la ranura- (Fig 10). Esta relación favorece al promedio de los compuestos de macrorelleno sobre los de microrelleno.

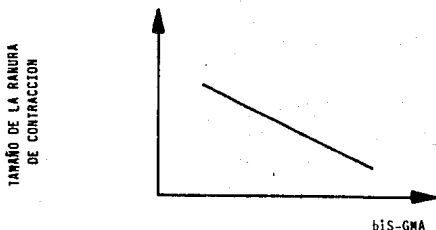


FIG 10. EL TAMAÑO DE LA RANURA DE CONTRACCION DESDE LA POLIMERIZACION DE LAS RESINAS COMPUESTAS EN RELACION CON EL CONTENIDO DE bis-GMA EN EL MONOMERO.

En contraste, como se ve en la figura 11, las ranuras de contracción son independientes del contenido de relleno en las resinas. Esto es sorprendente debido a que el relleno no reduce la contracción volumétrica del compuesto. La explicación es que la viscosidad, o rigidez del material aumenta con el contenido del relleno e inhibe el flujo del material desde la superficie libre de la restauración, permitiendo por consiguiente menor compensación para encogerse.



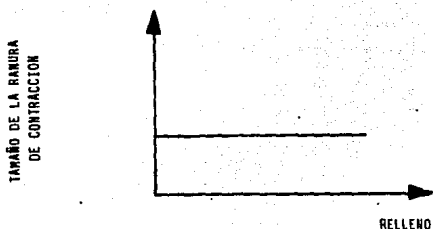


FIG 11. EL TAMAÑO DE LA RANURA DE CONTRACCION DESDE LA POLIMERIZACION DE LAS RESINAS COMPUESTAS EN RELACION CON EL CONTENIDO DE RELLENO.

#### 1.- Expansión higroscópica.-

Un método para prevenir la formación de ranuras en los márgenes, es hacer uso de la expansión higroscópica de los materiales de restauración (Asmussen & Jorgensen, 1972). Las restauraciones de las resinas compuestas absorben agua de la saliva y por lo tanto se expanden. Si la contracción inicial de las ranuras es relativamente pequeña y si la expansión higroscópica del compuesto es suficientemente grande, la ranura marginal se cerrará como producto de esta expansión.

Ahora, se evitan las fracturas del esmalte debido a que los rellenos expandidos soportan los márgenes del esmalte. Sin embargo, el cierre de las ranuras está condicionado a -- que los márgenes del relleno no sean pulidos inmediatamente después de la primera sesión, sino solamente hasta después de varios días, dependiendo de las marcas comerciales de los compuestos. Si los márgenes se pulen inmediatamente después de ajustarlos, los residuos del pulido serán empujados y forzarán a que las ranuras se abran, previniendo un cierre

posterior.

Obviamente, la expansión higroscópica de cierta magnitud, es una propiedad recomendable en una resina compuesta. La expansión difiere significativamente de fabricante a fabricante y depende del contenido del relleno y de la composición del monómero -a mayor contenido del relleno, menor será la expansión higroscópica-.

Los compuestos de microrelleno contienen menor cantidad de relleno que los compuestos de macrorelleno y por lo tanto tienen una mayor expansión higroscópica. Por consiguiente, la gran tendencia, de las restauraciones con compuestos de microrelleno, a formar ranuras está balanceada con la correspondiente mayor expansión higroscópica. Así, la composición del monómero; algunas resinas contienen monómeros que no están basados en bis-GMA y dan polímeros que tienen muy poca absorción de agua. Estos compuestos no serán capaces de contraerse y cerrar las ranuras por la simple expansión higroscópica.

## 2.- Adhesividad.-

Otro método empleado para la prevención en la formación de ranuras recae en el compuesto adhesivo de la resina, es decir la adhesividad o adherencia que tenga ésta con las paredes de la cavidad. Esta adherencia en el esmalte puede lograrse mediante el grabado con ácido y a la dentina mediante el uso de un buen agente adhesivo. Subsecuentemente debe considerarse en gran detalle estos métodos para la adhesión y restringirnos a la situación donde la cavidad está rodeada completamente por esmalte.

El grabado efectivo del esmalte involucra el tratado de las paredes de la cavidad y preferentemente, un milímetro de

la periferia (sin tratar) del esmalte. En la aplicación de la resina se forma un adhesivo. Algunas marcas de compuestos tienen una pequeña tendencia a la formación de ranuras - de contracción, el adhesivo es tan fuerte que las ranuras -- marginales no se forman. En algunas marcas de resinas compuestas que tienen tendencia a formar ranuras, la fuerza de contracción es tan fuerte que provoca la formación de éstas ranuras.

Al observarse en el microscópio es interesante observar que las ranuras de contracción -así como los defectos del pulido- se localizan no en la interfase del esmalte y la resina, sino a varias micras dentro del esmalte. Obviamente la adhesión entre el material de restauración y el esmalte es mayor que la cohesión interprismática. También cuando se utiliza la técnica de ácido-grabado, es conveniente retrasar el pulido de los márgenes para permitir una expansión higroscópica, reduciendo, por lo tanto, el riesgo de formación de ranuras marginales.

### 3.- Contracción térmica.-

En adición a la contracción de la polimerización, la -- disminución en la temperatura del compuesto puede causar -- grietas marginales. Esto es una consecuencia de la diferencia del coeficiente de expansión térmica entre el diente y -- el compuesto, teniendo éste último el mayor coeficiente. -- Concordantemente un compuesto tiende a encogerse más por el enfriamiento, que la estructura del diente que lo rodea, formándose por consiguiente agrietamientos.

Sin embargo, la tendencia de una restauración a retirarse de las paredes, es disminuída por dos factores principales. Primeramente, la adhesividad a las paredes de la cavidad, establecida por el grabado del esmalte o a través del -

uso de un agente dentinario efectivo, prevendrá -tanto como la fuerza del adhesivo lo permita- la formación de ranuras. Segundamente y tal vez lo más importante, la expansión higroscópica de la restauración, comprime ésta contra las paredes de la cavidad. La tendencia a formar ranuras o grietas marginales después del enfriamiento, por lo tanto está contrarrestada por la recuperación elástica del relleno, que es hacia las paredes de la cavidad.

Se ha encontrado que muchos pacientes tratados con resinas, después de haber absorbido agua durante un par de días, las restauraciones en cavidades grabadas pueden enfriarse -- hasta por debajo de los 15°C sin agrietamientos marginales. Esto se aplica tanto a los compuestos de macrorelleno como a los compuestos de microrelleno. Esto demuestra que la percolación térmica puede no ser de significancia clínica y más aún, que un coeficiente de expansión térmica mayor de los -- compuestos de microrelleno, no necesariamente implica una mayor percolación marginal.

## CAPITULO 3

### CONSIDERACIONES DEL EFECTO PULPAR

#### A.- Con respecto a la preparación de cavidades

La preparación cavitaria es una etapa esencial del tratamiento de la caries dental, pues además de la remoción del tejido cariado, exige en la mayoría de los casos la remoción del esmalte, cemento y dentina sanos.

La pulpa dentaria puede sufrir las consecuencias de la presión y del calor friccional generado de la desecación prolongada y de las vibraciones mecánicas producidas inadvertidamente por los instrumentos empleados en la preparación cavitaria. Estos factores pueden combinarse y sumarse a la acción, las irritaciones provocadas por los procedimientos restauradores, pudiéndose esperar en esos casos respuestas desfavorables de la pulpa, que se traducen en reacciones inflamatorias irreversibles. Cuando no obstante esos estímulos o irritaciones son menos intensos, de corta duración, y la pulpa posee capacidad de reacción, la respuesta biológica se traduce en una reacción inflamatoria menos intensa, reversible, con posterior formación de dentina secundaria o reparadora.

Las reacciones pulpares a la preparación cavitaria han sido extensamente estudiadas en función de la evolución y -- del gran número de instrumentos y aparatos de alta velocidad sofisticados, actualmente disponibles, utilizados para cortar las estructuras dentarias. Muchos de esos instrumentos fueron usados por períodos prolongados de tiempo antes de -- que su seguridad fuese comprobada por evidencias histológicas. La impresión que se tenía era que las modernas turbi-

nas y los procedimientos rápidos de corte habían sido proyectados mucho más para economizar tiempo y no estructura dentaria. Uno de los trabajos más significativos en ese campo -- fué realizado por Gurley y Van Huysen, habiendo demostrado -- después de varios períodos de observación, que cuanto más -- profunda fuese la preparación cavitaria, mayor sería la reacción inflamatoria producida en la pulpa. Por muchos años -- fué aceptado que los procedimientos de corte sin refrigeración -- causaban irritaciones y consecuentemente cambios biológicos en la pulpa, no obstante que opiniones opuestas también existiesen.

Cuando las velocidades de rotación pasan veintemil revoluciones por minuto un sensible aumento de ese fenómeno ocurre, aunque eso no suceda cuando un eficiente sistema de refrigeración es empleado. Con el advenimiento de las turbinas fué verificada una disminución considerable en la presión de corte, reduciendo así la fricción entre la fresa y la pared cavitaria, más eso no eliminaba la necesidad de un sistema de refrigeración. De hecho, numerosos trabajos demostraron que reacciones patológicas ocurrieron, relacionadas principalmente con la falta de eficiencia del sistema de refrigeración en penetrar entre las paredes cavitarias y el instrumento de corte.

No obstante los criterios, metodología y sistemas de evaluación de las investigaciones realizadas en ese campo fueron diferentes, todos los investigadores cuyas conclusiones se basaron en estudios histológicos son unánimes en que un sistema de refrigeración ("spray" aire/agua) eficiente es -- siempre necesario a fin de evitar reacciones patológicas irreversibles de la pulpa. Langeland y Langeland verificaron, luego de extensa investigación relacionando el efecto -- de la preparación cavitaria y sistemas de refrigeración, que cuando ese sistema fuese realmente eficiente, ninguna inju--

ria severa, sería causada a la pulpa. Holland et. al., tra bajando con dientes que habían sufrido estímulos previo pa-- dronizado, constataron que la refrigeración al aire se mos-- tró dañina, pudiendo, en casos de cavidades profundas, lle-- var la pulpa a necrosis.

Se verifica, pues, que no se puede pensar en respuesta pulpar relacionada apenas con la preparación cavitaria en sí más se debe considerar principalmente el problema de la suma toria de estímulos y la profundidad de la cavidad, factores importantísimos en lo que respecta a la conservación de la - integridad pulpar.

Al utilizar los instrumentos rotatorios se debe tener - en mente preparar cavidades que resulten siempre en estímulo pulpar y no en irritación, pues en condiciones normales to-- dos los signos de inflamación deben estar ausentes dentro de tres semanas posteriores a la preparación cavitaria.

La injuria pulpar causada por los instrumentos rotato-- rios es menor cuando se utilizan altas velocidades, pues la respuesta histológica de la pulpa a velocidades por encima - de 200,000 r.p.m. asociadas a una adecuada refrigeración y - procedimientos de corte controlados es menos intensa, que la que se observa empleando 6,000 r.p.m. sin refrigeración.

La pulpa es más susceptible a la injuria en áreas prepa-- radas sobre dentina sana, por la ausencia de dentina reaccio-- nal o esclerosada. Es también posible causar irritación ad-- dicional a la pulpa insertando materiales restauradores po-- tencialmente tóxicos en cavidades profundas no "reforzadas" con dentina esclerosada o reparadora. Preparaciones exten-- sas, pero de poca profundidad (para coronas totales), pueden producir reacciones pulpares de gran intensidad, si la apli-- cación de un agente forrador efectivo o de cementación tempo

ral con material anodino no fuera realizada antes de la cementación definitiva de la corona con fosfato de zinc. Esto es siempre recomendado a fin de proteger la pulpa en áreas donde no exista dentina de reacción.

La pulpa del diente repetidamente restaurado o con caries crónica, está siempre protegida por dentina esclerosada y reparadora, en cuanto que la pulpa de un diente no cariado y preparado para recibir una corona total o preparación MOD extensa presenta millares de túbulos dentinarios recién cortados y desprotegidos, capaces de transportar productos tóxicos para el interior de la pulpa, sumándose a la irritación provocada por el corte de los mismos.

Este problema se tornó todavía más significativo con el advenimiento de las turbinas, porque la suavidad traumática de la alta velocidad y las técnicas de corte con chorros de agua fría disminuye enormemente el índice de incidencia de formación de dentina reparadora. De ahí la razón de retardarse la cementación permanente de una restauración metálica fundida (fijación de los elementos provisionalmente con cementos de óxido de zinc y eugenol o de hidróxido de calcio, por cierto período de tiempo, antes de la cementación final con cemento de fosfato de zinc) hasta formarse dentina esclerosada o reparadora bajo los túbulos dentinarios que fueron cortados durante la preparación.

La cantidad de dentina remanente bajo el piso de la cavidad preparada es uno de los factores más importantes en la incidencia y en la intensidad de las respuestas pulpaes a los procedimientos cortantes. Resáltase una vez más que esa respuesta a los procedimientos cortantes y restauradores ocurre con más intensidad principalmente en las áreas de túbulos dentinarios recién cortados no protegidos con dentina esclerosada y reparadora. En general, dos milímetros de es



pesura de dentina normal o primaria entre el piso de la cavidad o superficie axial de una preparación para corona; podrán proporcionar una adecuada barrera protectora contra los traumatismos de la mayoría de las técnicas de corte.

La dentina reparadora, actuando como una barrera protectora adicional, es capaz de diseminar el calor friccional excesivo para un punto donde no ocurran lesiones de quemadura, tornando mínima la respuesta pulpar a los procedimientos de corte. Desde que, según Stanley, la incidencia de dentina reparadora es baja con el uso de las técnicas de preparación a altas velocidades con refrigeración, lo mismo después de largos períodos de tiempo, los dentistas no deberán esperar la formación de dentina reparadora, especialmente cuando apenas un diente en seis tendrá probabilidad de formarla, luego de la ejecución de una preparación cavitaria en aquellas condiciones.

Además de eso, esa variación biológica (6 por 1) relativa a la formación de dentina reparadora, señalada por Stanley, es muy grande para permitir al dentista precisar, cual diente será capaz de formar dentina reparadora. De ese modo, la manera más práctica y segura es aplicar un material de protección adecuado y efectivo que posibilite la formación de dentina esclerosada y reparadora después de la preparación cavitaria. De ese modo, en la dependencia de una serie de factores, la reacción pulpar a las preparaciones cavitarias puede variar desde ausencia total hasta necrosis de ese tejido, lo que ciertamente justifica los cuidados que deben ser tomados.

B.- Con respecto al sellado de las resinas

Es importante la remoción de la capa de residuos una --

vez preparada la cavidad y antes de obturarla; sin embargo, se reporta un daño a la pulpa seguido del esclerosamiento de la dentina.

La experiencia clínica, en la remoción de resinas anteriores que han permanecido durante largo tiempo, han demostrado que la anestesia raramente se necesita. Sin embargo, al remover resinas viejas en posteriores, los dientes generalmente son muy sensitivos; esto puede indicar una pulpa hiperémica. Una posible explicación para esto sería que la función oclusal pueda interrumpir el grabado del esmalte conduciendo a una micropercolación.

Esto ha sido hipotetizado de manera que esto puede suceder, ya sea descubriendo el esmalte grabado donde la resina adhesiva es extraída de las grabaciones (similar a un zipper o cierre), o el grabado delgado (relleno con resina adhesiva) puede ser roto por una fuerte función de oclusión conduciendo a una percolación de iones salivales, moléculas y bacterias.

Otra explicación podría ser cuando una fuerza de oclusión de alto grado, repetida constantemente rompiera la resina adhesiva separándola del esmalte y exponiendo la dentina; aún cuando la resina permanece en el lugar esto puede conducir a una hiperemia pulpar y una posible muerte pulpar.

Es bien conocido que muchas muertes de la pulpa son retrasadas por períodos de 5 a 10 años a partir del injurio de la pulpa, por lo que la utilización de la resina adhesiva se establece una vez que se ha demostrado que la adhesión constante y continua puede establecerse con la dentina sin el daño a la pulpa.

La pasta de hidróxido de calcio se emplea para cubrir -

-todas las superficies expuestas de dentina; esto sirve para dos propósitos: primero, imparte un grado de radiopacidad en el caso de resinas radiolúcidas y segundo, protege la pulpa de los efectos adversos del grabado ácido fosfórico y de las resinas en sí.

## CAPITULO 4

### ANALISIS DE LA FORMA DE RESISTENCIA Y FORMA DE RETENCION

#### A.- Forma de resistencia

Es la conformación que debe darse a las paredes cavitarias para que soporten, sin fracturarse, los esfuerzos masticatorios, las variaciones volumétricas de los materiales restauradores y las presiones interdentarias que se producen en el diente obturado.

Las formas de resistencia y de retención están basadas en principios de mecánica aplicada, ya que los movimientos masticatorios, y la acción de los músculos que intervienen en la dinámica mandibular, originan fuerzas que pueden provocar la fractura de las paredes y el deslizamiento o caída de la obturación.

Por nuestra parte, vamos a considerar los principios generales en que se funda la técnica de preparación de cavidades en lo referente a resistencia de paredes cavitarias y forma de retención.

Realizada la extensión preventiva, la forma de resistencia se obtendrá en las cavidades simples tallando las paredes de contorno y el piso, planos y formando ángulos diedros y triedros bien definidos. Esto se consigue con fresas y piedras cilíndricas e instrumentos cortantes de mano (azadones, hachuelas y hachuelas para esmalte). En las cavidades oclusales, las paredes deben extenderse contorneando los respectivos tubérculos sin invadirlos, para evitar su debilitamiento y la consiguiente fractura posterior de la pared.

En las cavidades compuestas, se proyectarán las paredes pulpar y gingival planas, paralelas entre sí y perpendiculares al eje longitudinal del diente. El piso, en las cavidades Clase II, formará con la pared axial un escalón de ángulo axio-pulpar redondeado, para evitar la concentración de fuerzas a ese nivel. Las paredes de contorno formarán ángulos diedros y triedros bien definidos, (Fig 12).

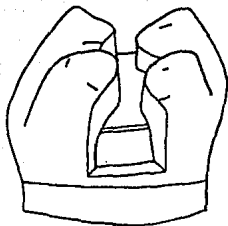


FIG 12. PREPARACION CONSERVADORA DE ACUERDO CON LAS REGLAS DE EXTENSION PREVENTIVA PROPORCIONA RESISTENCIA A LA ESTRUCTURA DENTARIA Y PROTECCION AL MATERIAL RESTAURADOR .

Los modernos estudios sobre fotoelasticidad aconsejan preparar paredes de contorno con ángulos redondeados. Nosotros creemos que ello no está debidamente comprobado por lo que, sin discutirlo ni negarlo, insistimos en las técnicas clásicas,

En ambos tipos de preparación, el tejido remanente que constituyen las paredes de contorno, deben tener suficiente espesor para equilibrar las fuerzas masticatorias que actuarán directamente sobre las paredes o a través del material de obturación.

La forma de resistencia está condicionada a los siguientes factores:

- 1.- Extensión de la cavidad.-

Está relacionada con la marcha de la caries en superficie y profundidad. Caries con gran destrucción de tejido - dejará paredes remanentes débiles que deberán protegerse con el material de obturación. Si después de la extirpación -- del tejido cariado, el piso resulta profundo e irregular, se rellenará con un cemento medicado, dándose a la cavidad la - profundidad requerida de acuerdo al material de obturación - definitivo.

En estas circunstancias las paredes laterales deben de extenderse para que ese material restaurador apoye sobre den tina sana.

## 2.- Protección de paredes.-

En casos de caries extensas que dejan paredes débiles, éstas deben protegerse con el material de obturación (incrus tación metálica). La porción oclusal de las paredes rema-- nentes débiles deben desgastarse en la porción necesaria co-- mo para construir el diente con el material de obturación de manera que pueda disminuirse la inclinación de las cúspides para evitar la formación de fuerzas horizontales de gran mag-- nitud. Las paredes laterales no deben rellenarse con cemen to, pues se fracturarán ante el impacto masticatorio. En - otras palabras, las paredes laterales de la cavidad deben te-- ner soporte de dentina sana.

## 3.- Dientes desvitalizados.-

En los casos de extirpación de la pulpa aconsejamos re-- llenar el diente con amalgama. Sobre este material se pre-- para una cavidad para incrustación metálica, protegiendo to-- da la cara oclusal. En ningún caso la amalgama que descan-- sa en la pared subpulpal, debe dejarse como obturación defi-- nitiva, pues el material actuaría como una verdadera cuña, - fracturando la pared más débil.

#### 4.- Fuerzas masticatorias.-

La acción de las fuerzas masticatorias y su grado de intensidad varían según el sector de la boca que se considere, siendo mayor a nivel de los bicúspides y molares que en los dientes anteriores.

Las paredes cavitarias no sostenidas por dentina sana - deben eliminarse.

En las cavidades de las caras labial y proximal de los dientes anteriores y vestibular de los posteriores, no es necesario cuidar en detalle la forma de la resistencia porque no están expuestas al esfuerzo masticatorio. Sólo se tendrá en cuenta el material de obturación y sus posibles cambios volumétricos.

#### B.- Forma de retención

Es la forma que debe darse a una cavidad para que la masa obturadora no sea desplazada por las fuerzas de oclusión o sus componentes horizontales.

La potencia masticatoria, de 70 a 100 kilogramos según Black, varía de acuerdo a los individuos, pero siempre es capaz de desalojar la obturación si la cavidad no se prepara de acuerdo a principios generales que deben aplicarse con el fin de neutralizarla y que varían de acuerdo al material de obturación colocado en reemplazo del tejido extirpado. Vale decir, que son los tejidos duros del diente los que condicionan la retención e impiden el desplazamiento de las obturaciones.

Según Black, los requisitos indispensables para la obtención de las formas de resistencia y retención se basan en

la correcta planimetría, es decir, ángulos diedros y triédros bien definidos por paredes planas.

Consideraremos la forma de retención en: cavidades simples y cavidades compuestas.

#### 1.- Cavidades simples.-

En general, para este tipo de cavidades puede aplicarse el principio de Black: cuando la profundidad de una cavidad es igual o mayor que su ancho, es por sí retentiva. Cuando la profundidad es menor que el ancho, la forma de retención se consigue proyectando paredes de contorno divergentes hacia pulpar (o axial) condicionadas al material de obturación. Esta divergencia de paredes puede ser en toda su extensión o en la unión con el piso de la cavidad.

En las cavidades oclusales de bicúspides y molares, la forma de retención se obtiene, según McMath, mediante el correcto escuadrado o inclinación de las paredes, con el delimitamiento de ángulos bien definidos. Fig 13.

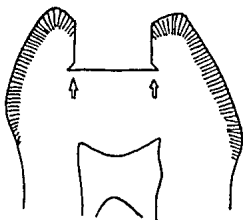


FIG 13. RETENCIONES ADICIONALES DETERMINADAS EN LAS BASES DE CUSPIDES, CUANDO LA ANCHURA FUERE MAYOR QUE LA PROFUNDIDAD.



## 2.- Cavidades compuestas.-

Aquí el problema es más complicado: hay que aportar a la cavidad elementos de anclaje o de retención que compensen la ausencia de una de las paredes de contorno eliminada al preparar la porción proximal. En general, el escalón axio-pulpar, ya estudiado en la forma de resistencia, no evita el desplazamiento de la obturación en sentido axio-proximal debiendo valernos de otros sistemas que analizaremos de inmediato.

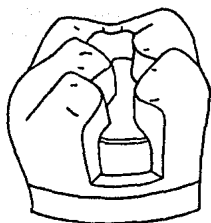
En las cavidades Clase II la forma de retención la estudiaremos en las cajas proximal y oclusal.

En la caja proximal, según Black, se consigue retención por el paralelismo en las paredes cavitarias en sentido ocluso-gingival y axio-proximal, con ángulos diedros rectos y bien definidos. El ángulo diedro saliente axio-pulpar debe estar formado por paredes planas. En cambio, Ward las talla divergentes en sentido axio-proximal.

Consigue la retención, en las cavidades para amalgama, con rieleras en las paredes vestibular y lingual, además de establecer su ligera divergencia en sentido ocluso-gingival. Ambos autores practican, además, una forma especial, de "cola de milano" en la caja oclusal.

Ritacco talla las "paredes laterales de la caja proximal paralelas entre sí, desde las vecindades del piso de la caja oclusal hasta la pared gingival" y preconiza la retención en forma de rieleras en los ángulos diedros que forman las paredes laterales con la pared axial.

"Dichas rieleras se pierden a la altura del piso de la caja oclusal, porque ahí comienza la divergencia de las paredes laterales de la caja proximal", Fig 14.



A

B

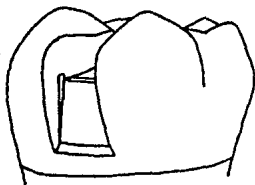


FIG 14. CAVIDAD PARA AMALGAMA CON CAJA PROXIMAL AUTO-RETENTIVA (A);  
RETENCION ADICIONAL EN FORMA DE SURCO CONFECCIONADA EN LA CAJA PROXIMAL (B).

Nosotros, en cambio, practicamos la forma de retención en la caja proximal modificando a Ward. Así, preparamos -- las paredes laterales divergentes en sentido axio-proximal. Luego extendemos la pared axial hacia vestibular y lingual' - (o palatino) de tal forma que las paredes laterales se mantienen expulsivas en su mitad externa y perpendiculares en -- su mitad interna. La denominamos "cavidad de Ward modificada".

En el tramo oclusal, además de la planimetría ya estu--

diada en la forma de resistencia, se proyectará la retención que resulta de la inclusión de los surcos que rodean las cúspides. Las paredes laterales de ésta caja serán o no divergentes hacia pulpar, según el material de obturación.

Las cavidades de Clase III, cuando se elimina la pared lingual, se talla una cola de milano en ésta última cara, -- formando un escalón axio-pulpar de ángulo diedro, de unión, bien definido. La retención lingual se proyectará en la mitad de la cavidad y el istmo tendrá un ancho equivalente al tercio de la longitud de la caja proximal. Las paredes formarán ángulos rectos en las cavidades para incrustación. - En cambio, para acrílicos autopolimerizables o cementos de silicato serán divergentes en sentido pulpar o axial.

En las cavidades de Clase IV, además de las consideraciones estudiadas en la anterior, es necesario recordar que las fuerzas masticatorias inciden directamente en la obturación y en el borde incisal. En consecuencia, por los principios de mecánica aplicada en los cuales nos hemos basado, la retención lingual o palatina, debe practicarse de manera - que la pared incisal de la cola de milano este situada "tan proxima al borde cortante del diente como lo permita la estructura dentaria". Con esto se consigue disminuir la resistencia que debe oponer el diente al desplazamiento de la obturación, conservando al mismo tiempo la eficacia de la retención. Al estudiar las cavidades de esta clase en particular, presentamos la variedad de forma de retención aplicadas a principios de mecánica.

En las cavidades de Clase V la retención se practica -- con fresas de cono invertido en los diedros pulpo-cervical y pulpo-incisal. Los diedros pulpo-laterales (mesial y distal) solamente se agudizan con hachuelas.

## CAPITULO 5

### CARACTERISTICAS QUE INFLUYEN EN EL SELLADO DE LAS RESINAS

#### A.- Tallado del ángulo cavo-superficial

El tallado del ángulo cavo-superficial tiene gran influencia en el sellado de las resinas compuestas, por lo que en el siguiente contexto expondremos los diferentes criterios - que se han planteado a través de la práctica.

Algunos autores apoyan el hecho de que cavidades preparadas con ángulos cavo-superficiales de entre 90 y 160 grados presenta una mayor adaptación marginal con el incremento del ángulo. Se dice que 80% del relleno con un ángulo cavo-superficial de 135° han presentado márgenes por debajo del - - 0.01%, y los márgenes de adaptación fueron aún mayores cuando se incrementa el ángulo cavo-superficial.

Jacobsen en 1975 hizo la prevención en contra de este principio, puesto que los márgenes biselados presentan una superficie de restauración mayor al ambiente oral. Puesto que las propiedades de esta superficie son críticas, el diseño de cavidades deberá enfocarse a restringir una exposición de la superficie de éste material en vez de aumentarla. Esto particularmente se aplica a los aspectos de oclusión de las restauraciones posteriores.

Luescher en 1977 consideró el diseño de cavidades Clase II especialmente para la técnica de ácido-grabado y presentó una nueva cavidad con todos los márgenes biselados, por consiguiente presentando una superficie de restauración más amplia a las fuerzas funcionales.

Ellos alegaron que esto era necesario para lograr una buena adhesión; en hechos actuales si los textos comunes sobre anatomía del diente se consultan, se verá que los prismas en las fisuras de oclusión se inclinan hacia la fisura y las paredes paralelas de la cavidad cortarían el prisma a lo largo de su eje.

En los estudios de los diseños alternativos de cavidades Clase II se ha mostrado que las secciones de oclusión con paredes paralelas sin biselar proveen un excelente sello contra la micropercolación, antes y después de un ciclo térmico en comparación con márgenes biselados.

Por lo tanto, las cavidades Clase II que se recomiendan para polímeros ácido-grabados tienen una caja oclusal muy estrecha con lados paralelos y sin bisel ángulos internos redondeados y porciones proximales para promover el flujo del polímero al ser insertado. Los ángulos proximales redondeados deberán ser biselados puesto que los prismas corren en ángulos rectos a las superficies de ésta área.

Donde el grabado del esmalte procede de la interfase química en vez de la interfase mecánica se hace necesaria la consideración del biselado. Por supuesto, si pudiera asegurarse una interfase química completa, entonces, la posición de los márgenes de la cavidad estarían marcados solamente por la exsención de caries.

Estos biseles deben realizarse con una fresa de diamante grueso puesto que se ha visto que esto aumenta la retención previa al grabado con ácido. En una situación ideal debería existir una capa delgada de esmalte para adherirse a la base gingival de la caja proximal.

Esto debería ser cuidadosamente desgastado con el dia-

mante teniendo cuidado de no quitar dicha capa de esmalte; - si la preparación se extiende en forma apical, un pequeño -- surco gingival podría servir para prevenir una excesiva mi-- cropercolación similar a la situación en una Clase V.

#### B.- Limpieza de la cavidad

Varios autores (4 a 6) han encontrado que el agua en -- spray no es capaz de remover la capa de residuos completamen-- te. La capa superficial de residuos que queda en las pare-- des de la cavidad después de limpiarla con agua es porosa, - consistente de partículas de corte, agua y partículas de ai-- re.

La reducción del efecto de la resina adhesiva en estas cavidades puede ser causada por la inhibición del oxígeno -- contenido en esta capa, y por consiguiente interfiere en el sellado de la resina compuesta (relleno).

En un estudio se observó que la capa de residuos impreg-- nada con la resina adhesiva tenía un espesor que variaba des-- de lo indetectable hasta las 9 milimicras generalmente de 3 a 6. Esta capa porosa, aún cuando se impregna de este mate-- rial, absorbe diferentes agentes colorantes, por lo tanto, - se aumenta el riesgo de una decoloración.

La aplicación de soluciones básicas a la dentina para -- remover la capa de residuos y abrir los túbulos dentinarios, no debería recomendarse pues interfiere entre la dentina y - la resina adhesiva.

En otro estudio las cavidades se limpiaron tanto con a-- gua en spray o con una solución ácida saturada de EDTA, la - última dando resultados significativos mejores. El estudio

piloto incluyó 13 limpiadores diferentes y se encontró que - las soluciones más concentradas de ácido fosfórico y ácido - cítrico, reducían significativamente el efecto de la resina adhesiva. Los mejores resultados se obtuvieron con una solución ácida de EDTA ( 0.05%, pH-3 ).

Teniendo cuidado de prevenir la contaminación salival, el área se debe limpiar y lavar profundamente por un mínimo de 30 seg. Se ha reportado que un lavado mayor de 30 seg - proporciona una mejor retención.

#### C.- Utilización de la resina adhesiva:

Teniendo cuidado que el campo pueda mantenerse completamente seco, sería deseable usar un agente adhesivo dental, - una vez que se ha demostrado que la adhesión constante y contínua pueda establecerse con la dentina sin el daño a la pulpa.

Parece existir un radio crítico entre la resina, la resina adhesiva y el diámetro de la cavidad, que en el caso de Silux y el Scotchbond cae en el rango de 3.5 a 4.5 milíme- - tros.

Sin la aplicación de la resina adhesiva en cavidades mayores, las ranuras marginales son más frecuentes en el rango de 10 a 15 milimicras; una reducción de este tipo de ranuras de 5 a 10 milimicras parece clínicamente irrelevante, espe-cialmente considerando las grandes desviaciones standars que se encuentran en las cavidades tratadas con la resina adhesiva.

Estos resultados muestran que una preparación conserva-dora de cavidades con sellador (resina adhesiva) para preven-

ción, es una técnica exitosa que conserva la estructura valiosa del diente. Esta técnica se recomienda particularmente cuando las lesiones oclusales de caries todavía no involucran puntos y fisuras y estas pueden ser preservadas en dientes más fuertes.

Se desarrolló un estudio para determinar el éxito de una preparación para la conservación de cavidades usando el propio sellador (resina adhesiva) para prevención. En los resultados preliminares se mostró que una preparación conservadora de cavidad con un sellador (resina adhesiva) es una técnica exitosa para conservar la estructura del diente.

Los sistemas de interfase que han surgido actualmente están basados en ésteres fosfatados. Dos materiales que utilizan esto son el Clear-Fill y el Scotchbond. Los ésteres fosfatados deberían mezclarse exitosamente con la dentina no esclerosada, simplemente con la capa de residuos removida o quitada; sin embargo, la aplicación de soluciones básicas a la dentina para remover esta capa y abrir los túbulos dentinarios no debería recomendarse.

El agente adhesivo o resina adhesiva, se aplica con un pequeño pincel sobre toda el área grabada, después del secado y de haber observado una apariencia descalcificada. Esto se realiza antes de la aplicación de una banda matriz para asegurar un acceso óptimo a la caja proximal y al piso gingival.

Un autor reportó que una fuerte instrumentación ultrasónica puede romper la resina adhesiva con el esmalte, resultando una micropercolación aumentada; parecería posible realizar el mismo efecto a través de las fuerzas de oclusión de alto grado, repetidas constantemente. Esto puede significar que las fuerzas de oclusión han separado la resina adhe-



siva del esmalte y expuesto a la dentina, permitiendo la percolación de los iones salivales, moléculas y bacterias, re--sultando en una hiperemia. Algunas fallas en el uso de --las resinas en posteriores se cree que se deben a la falta --del uso de la resina adhesiva al completarse el tiempo de --grabado.

#### D.- Técnica de ácido-grabado

La técnica de ácido-grabado, esencial en la aplicación de resinas compuestas, nos permite explotar la superficie --del esmalte para una retención adicional, por lo tanto, reduciendo la necesidad de cortar gran cantidad de tejido del --diente.

Actualmente se emplea un procedimiento normal de ácido-grabado por un período de 1 a 2 minutos sobre la preparación completa del diente teniendo cuidado de prevenir la contami--nación salival; el área se limpia y se lava profundamente --por un mínimo de 30 segundos, después de lavada y secada el área grabada debe observarse una apariencia descalcificada.

## CAPITULO 6

### APLICACIONES DE LAS RESINAS DE MICRORELLENO EN CASOS CLINICOS

#### A.- Métodos de aislamiento e instrumentación

##### 1.- Definición.-

El área operatoria debe estar bien aislada para llevar a cabo tanto la preparación de la cavidad, como la colocación del material restaurador.

El aislamiento permite mayor acceso y mejor visibilidad así como la esterilidad necesaria en caso de un tratamiento pulpar. Esto puede lograrse mediante el empleo de un dique de caucho, el cual proporciona una mayor seguridad y es indispensable para llevar a cabo ciertos procedimientos, o bien por medio de rollos de algodón y torundas de gasa.

##### 2.- Aislamiento relativo.-

El aislamiento relativo se refiere al aislamiento que se realiza principalmente con rollos de algodón, el cual proporciona un control rápido y efectivo del campo operatorio en algunos procedimientos. Como auxiliares los extractores de saliva no sólo ayudarán a extraer la saliva, sino que también retraen y protegen la lengua y el piso de la boca. Los espejos bucales sirven como excelentes separadores de la lengua y del carrillo para ciertos procedimientos breves.

##### 3.- Aislamiento absoluto.-

Esta técnica de aislamiento es más eficaz con el uso del dique de hule, ya que evita la contaminación de la cavidad o del conducto, así como de los materiales. El aislamiento absoluto permite una adecuada visibilidad y acceso

del campo operatorio, proporcionando protección al paciente y ahorrando tiempo.

El instrumental que se utiliza en la colocación del dique de hule será: grapas, pinzas porta-grapas, pinzas perforadoras, arco o bastidor, dique de hule, patrón o plantilla de perforación, hilo o seda dental, lubricante o vaselina.

Indicaciones previas a la colocación del dique de hule:

- Realizar un exámen general de la cavidad bucal, sobre todo en los tejidos blandos, para verificar si hay algún crecimiento gingival que pueda obstruir la colocación
- Lubricar las comisuras de los labios del paciente.
- Reafirmar la limpieza de los dientes que van a aislarse, para que facilite el paso del dique y el anclaje de la grapa
- Detectar posibles asperezas u obstrucciones desbordantes en las áreas de contacto y eliminarlas

Colocación del dique de hule:

- Insertar la grapa en el orificio del dique que quedará en el extremo distal del campo operatorio, sosteniéndola con las prolongaciones de la grapa. El arco de la grapa se sitúa hacia la porción distal.
- Insertar las bayonetas de las pinzas porta-grapas en los orificios de la grapa llevando, la grapa y el dique al diente del área que se ha determinado aislar, colocando primero por la parte lingual y después por la parte vestibular, por debajo del área de mayor circunferencia del diente.
- Se aísla todo el campo operatorio sobre el cual se va a trabajar, se libera el dique de las prolongaciones de la grapa; después se coloca el arco.
- La curvatura o travesañó del arco debe bordear el men

tón.

## B.- Métodos de separación

### 1.- Definición.-

Se entiende por separación de dientes al conjunto de maniobras que ejecuta el odontólogo, valiéndose de dispositivos adecuados, con el objeto de movilizar, transitoriamente, diente con relación de contacto, para posibilitar el acceso de instrumentos y materiales a ciertos lugares de las caras dentarias, en especial las proximales.

La separación de dientes es necesaria en los siguientes casos:

- Para obtener acceso libre a las superficies proximales, para fines de exámen y diagnóstico.
- Para restaurar el diente a su posición original o normal.
- Para conseguir un desgaste lingual mínimo por acceso, en las preparaciones de la cara proximal de dientes anteriores.
- Para posibilitar un pulido satisfactorio de superficies proximales de la restauración.
- Para preparar una cavidad estrictamente proximal, en un diente anterior que tiene correcta relación de contacto.
- Para cementar bandas metálicas que no podrían ubicarse correctamente sin una previa separación (ortodoncia).

La separación puede efectuarse a través de dos procedimientos: mediato e inmediato; el primero se utiliza para una separación lenta y gradual, que exige horas y a veces días para completarse; y el segundo o inmediato es el que al apli

carse se consigue la separación en pocos minutos.

Con cualquiera de ellos o mediante su combinación, se obtienen resultados satisfactorios. Su aplicación depende de la sensibilidad del paciente al dolor, de la separación; de las tolerancias de la zona envuelta, de las condiciones del periodonto; y desde luego a la habilidad del operador.

## 2.- Métodos de separación mediatos.-

En este caso se emplean determinados materiales que por su embebecimiento de saliva (algodón hidrófilo, hilo de seda trenzado y cuñas de madera), por resiliencia (tiras de goma), o por compresión (guttapercha e hilo de bronce-latón), desarrollan, al colocarse entre los dientes, una fuerza de acción lenta y gradual que tiende a separarlos, determinando así un aumento del espacio interproximal correspondiente.

Guttapercha: se utiliza como elemento separador de dientes, tiene sus limitaciones y hoy en día prácticamente se le aplica o se utiliza muy poco.

Se emplea cuando existen caries proximales y siempre que éstas no sean muy profundas; de lo contrario puede lastimar la papila interdientaria.

Este método se emplea en la región de premolares, en la región anterior es menos eficaz.

Cuña de madera: generalmente se utiliza madera de naranjo o de nogal americano, por dos métodos distintos: mediato o inmediato.

Para el mediato se aprovecha la propiedad que tienen las fibras de la madera de aumentar de volumen al embeberse de saliva; la madera se talla en forma de cuña, se introduce

en el espacio interdentario.

La forma inmediata se consigue según sea el tamaño y es pesor de la cuña.

Hilo de seda trenzado "cordone": este es un dispositivo que se utiliza para una separación lenta, siempre que no -- exista caries proximal o que ellas sean muy pequeñas.

### 3.- Métodos de seaparación inmediatos.-

La separación de los dientes por este método es rápida, según algunos autores y se efectúa con los cuidados neces-- rios, constituyendose en el sistema más práctico y seguro y el que menos incomodidades causa al paciente.

El método se aplica en la misma sesión, generalmente -- con instrumentos metálicos. En esta técnica se emplean los separadores mecánicos, de diferentes tipos y diseños, según la concepción de los respectivos fabricantes. Con estos -- instrumentos se puede regular la separación, de acuerdo con la necesidad de cada caso, durante el tiempo que dure el pro cedimiento operatorio.

#### Tipos de separadores.-

Separador de Ivory: este separador sólo puede utilizar se en la región anterior de la boca y puede  fijarse en la ar cada.

Separador de Elliot: este aparato se utiliza en el sec tor anterior de la boca, aunque puede ser empleado también - para los dientes posteriores. El separador de Elliot tiene una ventaja sobre el Ivory, y es que permite una mejor visua lización del campo operatorio.

Separador de Perry: es uno de los separadores que se -

utilizan en la región de los premolares y molares con más éxito y consta de un juego de 6 separadores con variedad de formas lo cual permite utilizarlo en diversos lugares.

Separador de Ferrier: es una modificación del separador de Perry y actúa por el principio de la tracción. Su empleo se indica especialmente para separar premolares y molares.

Los separadores de Perry y Ferrier permiten una separación lenta y segura, pero su técnica laboriosa los ha hecho caer en desuso.

### C.- Casos clínicos

Hasta hace poco el uso de las resinas compuestas en dientes posteriores era calificado por la frase "donde lo estético es de primera importancia". Esto ya no es cierto, puesto que los materiales como el P30 nos dan tan buen aspecto estético, y sus propiedades físicas ahora son comparadas con la amalgama.

La mayoría de las investigaciones a la fecha han sido limitadas a los reemplazamientos menores, no cuspaes, pero el tiempo ha de venir para considerar el uso de estos materiales en las cavidades realmente grandes. El Dr. John Duthie propone que se sugieran aplicaciones donde estos materiales sean justificables como el material de elección aún cuando estén en etapa de desarrollo.

Si examinamos las propiedades ideales que nosotros deseamos de un material de relleno, cuatro saltan inmediatamente a la vista, teniendo ventajas considerables:

- 1.- Adhesividad a la estructura del diente.

- 2.- Dureza en la estructura remanente del diente.
- 3.- Preparación conservadora de la cavidad.
- 4.- Que no sea tóxico a la pulpa.

Con el uso de un agente adhesivo dentinario tal como el Scotchbond, el compuesto puede ser adherido a la capa fina del diente, y esto a su vez conduce al endurecimiento de la estructura remanente, la cual en ciertas circunstancias de grandes cavidades, nos ayudan a desarrollar tratamientos más conservadores.

Douglas y Dogan han mostrado que el uso de un agente adhesivo refuerza la dureza de la capa superficial remanente en las grandes cavidades previniendo el reblandecimiento de las paredes bucal y lingual, y han sugerido que el diente -- puede restaurarse al 85% de su resistencia original.

Se ha visto que el Scotchbond no es irritante a la pulpa cuando se coloca en la dentina a un milímetro de la pulpa. Sin embargo, ésto no motiva la formación de dentina secundaria y debería haber una exposición pulpar, por lo tanto se sugiere que las cavidades sean recubiertas con Hidróxido de Calcio en áreas con dos milímetros de pulpa.

Con estas propiedades a nuestra disposición podemos re-planear el diseño de cavidades, como fué sugerido por Black, a fin de usar un tipo más deseable de obturación. La película residual del diente tiene que quitarse para proveer una socavación o las paredes debilitadas son removidas y se colocan alfileres o clavos, o posiblemente se tome al grado de requerir una corona.

La restauración con un compuesto de cerámica adhesiva con un agente adhesivo dentinario dá el acercamiento más conservador posible, y el diente no será dañado más de lo que -



ya está. Si la restauración se cae o se fractura, el paciente no podrá estar peor que antes del tratamiento. Esto no puede decirse para muchas formas de tratamiento.

Las ventajas son:

- 1.- Preparación mínima del esmalte.
- 2.- Remoción de la dentina restringida a caries.
- 3.- Retención de las paredes de esmalte y bordes altos.
- 4.- Las fisuras pueden sellarse.
- 5.- No se necesita retención de clavos.
- 6.- Existe buen sellado marginal.
- 7.- No hay corrosión.
- 8.- La dentadura de cromo puede ser moldeada a la dentadura.
- 9.- Si la necesidad de una corona se elimina, se reduce los problemas perodontales.

Cuando se replantea la preparación de cavidades, la tensión va desde la forma de retención hasta la forma de resistencia y la angulación del piso de la cavidad, entonces las grietas se vuelven importantes en el auxilio de la retención de los rellenos.

La desventaja de estos materiales es que son técnicamente de alta sensibilidad, son altamente sensitivos a la contaminación. El uso de un buen dique o represa de goma parece esencial. La técnica de preparación de cavidades para el tipo standars ya está disponible y el argumento vis a vis de los biseles está bien documentado, y no figura grandemente cuando se aplica a cavidades mayores.

Es suficiente decir que habiendo removido la caries, sólo resta colocar los biseles en tal forma que proporcionen retención para el material, y que permitan que la estructura remanente del diente sea reforzada. Los márgenes gingiva--

les no deben biselarse.

Es importante producir una buena capa esmerilada (dentina) y esto se realiza en mejor forma con una baja velocidad (menor de 3000 rpm) con un diamante redondo de grano fino. Esta es la superficie de dentina a la cual se adhiere el agente adhesivo dentinario. El ácido daña la superficie y es muy importante no poner ácido sobre la dentina cuando se está grabando el esmalte.

El Dr. Causton ha mostrado que la adhesividad varía con la profundidad de la dentina, mejorando cuando la dentina se vuelve más esclerótica y ocluida. La mayoría de estas grandes cavidades tienen una gran proporción de dentina esclerótica y puede ser la razón del porqué las restauraciones parecen pegarse también.

Para producir buenos puntos de contacto es necesario -- producir la separación de dientes mediante un cuñeo cuidadoso. Mientras la banda matriz sea más delgada, se requiere de menor separación, y se puede conseguir una banda de aluminio de 15/100 mm para esto. Es extremadamente difícil de usar, se desprende fácilmente y en las cavidades más difíciles es casi imposible usarlo. Puede usarse acero suave de 25/100 mm puesto que se quema fácilmente.

En las grandes cavidades puede ser imposible lograr una separación inicialmente, así que la banda deberá acuñarse para dar una adaptación marginal y la restauración construída hasta por debajo del punto de contacto. Entonces la banda puede ser reacuñada para dar una separación cuando el punto de contacto en la última capa de compuesto es colocada.

Los márgenes del esmalte son grabados con una solución espesa de Dióxido de Silicón del tipo gel. Este gel espeso

permite buen control para asegurar que la dentina no sea gr  
ada. Es importante que sea Dióxido de Silicón, puesto que  
esto dá un buen flujo de ácido al esmalte, dando un buen gr  
ada sin tener que mover el gel.

Las consideraciones más importantes en la preparación -  
de cavidades y colocación de resinas en dientes posteriores  
son: la provisión de contornos adecuados en los ángulos - -  
proximales mediante una matriz adosada fuertemente; la forma  
ción de las superficies de oclusión para corregir la anatoo--  
mía funcional; la exclusión del aire durante la polimeriza--  
ción, y la aplicación de presión para promover la adaptación  
y un buen curado.

El adosamiento es excepcionalmente importante puesto --  
que pequeñas cantidades de luz son difíciles de detectar, en  
el caso de las resinas fotocuradas, los dientes deben ser --  
forzados a separarse ligeramente para hacer el área de con--  
tacto después de la remoción de la matriz.

#### D.- Ejemplos de casos clínicos

##### 1.- Primeras clases.-

Se realizará una cavidad Clase I convencional para amal  
gama, incluyendo un sellado; sin embargo, los biseles deben  
colocarse en superficies con esmalte. Como ya mencionamos  
estos biseles deben realizarse con una fresa de diamante - -  
grueso puesto que esto aumenta la retención previa al graba--  
do con ácido.

En una situación ideal debe existir una capa delgada de  
esmalte para adherirse a la base gingival de la caja proxi--  
mal en caso de existir prolongación o un pequeño surco gingi  
val puede servir para prevenir una excesiva micropercolación

similar a una Clase V.

El diente debe ser pulido profundamente usando el pómex moderadamente y agua, con un cepillo de cerdas duras en vez de una copa de hule para remover la placa de residuos dentinarios antes de realizar la preparación.

Previo a la obturación, es deseable comenzar el adosamiento para que posteriormente se produzca un adosamiento adicional; desafortunadamente puesto que las resinas son más plásticas que las amalgamas, la presión de empacamiento es reducida.

Con Hidróxido de Calcio cubriremos todas las superficies expuestas de dentina para proteger a la pulpa de los efectos adversos del grabado.

Realizaremos un procedimiento normal de ácido-grabado, por un período de 1 a 2 minutos sobre la preparación completa del diente. Teniendo cuidado de prevenir la contaminación salival; el área se limpia lavándola profundamente por un mínimo de 30 segundos.

El agente adhesivo se aplica con un pequeño pincel sobre toda el área grabada, después del secado y de haber observado una apariencia descalcificada. En Clases II esto se realiza antes de la aplicación de una banda matriz para asegurar un acceso óptimo a la caja proximal y al piso gingival, se remueve la cuña y se coloca una banda matriz ya conformada. El área es otra vez reacuñada con presión adicional y la banda se conforma apretadamente contra el diente adyacente con bruñidor.

Se desarrolló un estudio para determinar el éxito de una preparación de cavidades usando el principio de sellador

para prevención en vez de aumentar la cavidad para prevención.

Se llevaron a cabo un total de 332 restauraciones en 240 dientes de 110 sujetos cuyas edades variaban de 6 a 14 años con una edad media de 8 años. Después de 4 años se examinaron 205 restauraciones. Las caries aparecieron en 13 dientes y el desgaste del sellador ocurrió en 14 restauraciones. Se observó una pérdida total del sellador en 8 restauraciones y unapérdida parcial en 3, dejando 156 con una completa retención del sellador, Fig 15.

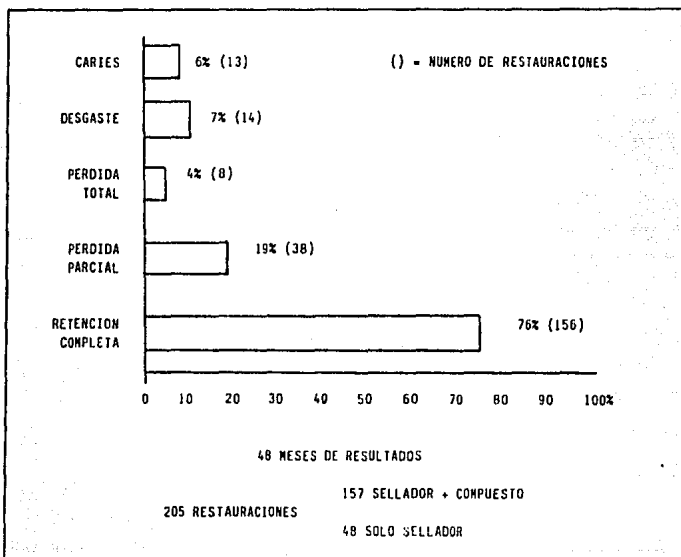


FIG 15. RESULTADOS DESPUES DE 4 AÑOS DE ESTUDIO.

Estos resultados preliminares muestran que una preparación conservadora de cavidades con un sellador, es una técnica exitosa para conservar la estructura del diente.

## 2.- Segundas clases.-

La resina restauradora es utilizada en preparaciones de cavidades Clase II convencionales; se realiza una caja oclusal estrecha con lados paralelos y ángulos internos redondeados al igual que las porciones proximales; todos los márgenes del esmalte fueron biselados, Fig 16.

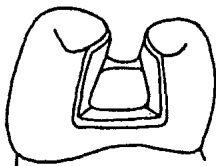


FIG 16. PREPARACION DE CAVIDAD MOD CON BISELADO DE 1 mm A 45° EN TODOS LOS MARGENES Y ANGULOS REDONDEADOS.

Usando la técnica de ácido grabado y la resina adhesiva como agente de unión, se obturaron las cavidades inmediatamente, modeladas a la oclusión y después fueron pulidas.

Los resultados demuestran un desarrollo clínico excelente después de un año sin aparente pérdida de material en los márgenes; sólo algunas preparaciones presentaron una pequeña decoloración marginal. El uso de resinas compuestas ácido-grabadas ha sido recomendado para restauraciones Clase II en primeros molares debido a su desarrollo clínico satisfacto--

rio después de 1 a 3 años.

Después de la siguiente cita, el acabado final fué llevado a cabo con una fresa de carburo de flama, luego con otra fresa pequeña redonda, con discos Sof-lex, bandas y piedras montadas; todos los márgenes fueron resellados nuevamente con la resina adhesiva sin el uso del ácido-grabado. -- Los contactos interproximales se revisaron con hilo dental - en ambas caras.

La evaluación de 115 restauraciones Clase II, mostró un desarrollo clínico excelente después de un año y no se registró sesibilidad post-operatoria.

Se observaron excelentes resultados a pesar de la adaptación marginal y de la decoloración marginal cavo-superficial observada, atribuidas al hecho de que todas las restauraciones fueron reselladas sin ningún grabado ácido posterior, después que éstas habían sido polimerizadas. Este -- procedimiento ha sido mostrado para reducir significativamente la percolación marginal. No se observó pérdida alguna - de forma anatómica después de un año de evaluación.

En la Fig 17 se muestra una tabla de evaluación de un compuesto para posterior colocado en una restauración Clase II.

### 3.- Preparación adhesiva.-

En 1976 en Suiza, se introdujo un nuevo tipo de cavidad experimental y al mismo tiempo se dieron a conocer 3 variedades de biseles para cavidades convencionales o con algunas - modificaciones; tratando de mejorar el sellado marginal con el uso de un agente adhesivo, y el convencional uso del ácido-grabado, las cuales mostraron buenos resultados.

CRITERIO	CLASIFICACION					
	VASELINA			UN AÑO		
	A	B	C	A	B	C
COLOR SENEJANTE	113	2	-	112	3	- NS
ADAPTACION MARGINAL	115	-	-	115	-	- NS
FORMA ANATOMICA	115	-	-	115	-	- NS
DECOLORACION DEL MARGEN CAVO-SUPERFICIAL	115	-	-	114	1	- NS
CARIES	115	-	-	115	-	- NS

FIG 17.

En la Fig 18 se muestran los diferentes diseños de cavidades y biseles propuestos en 1976 en Suiza.

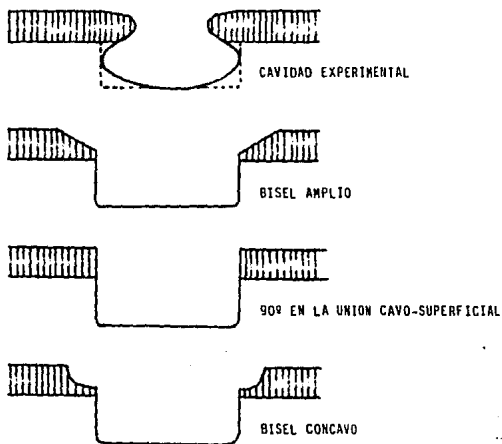


FIG 18. DISEÑOS DE CAVIDADES PARA EL ESTUDIO DE CALIDAD EN CUANTO A MARGENES Y SELLADO ALREDEDOR DE LAS RESTAURACIONES CON RESINAS COMPUSTAS.



La cavidad experimental denominada "preparación adhesiva presenta una mínima reducción de esmalte con un bisel largo y un abandono total de la preparación convencional de cavidad en forma de caja, asegurándonos del retiro de caries - tanto en dentina como en esmalte sin extendernos. En la -- Fig 19 se muestran los resultados de una restauración com- - puesta de microrelleno en los 4 tipos diferentes de cavi- - des después que estas fueron sometidas a un ciclo termal.

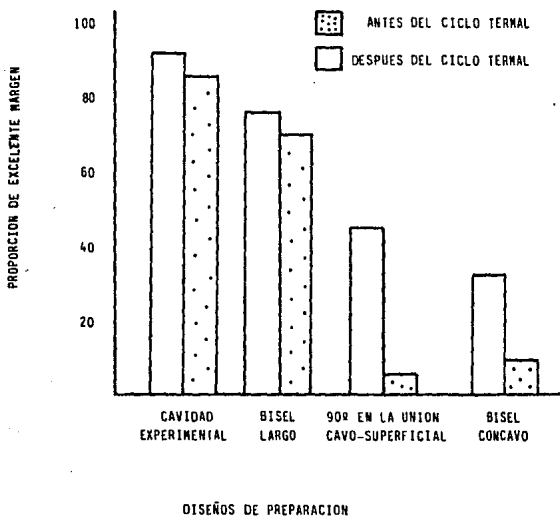
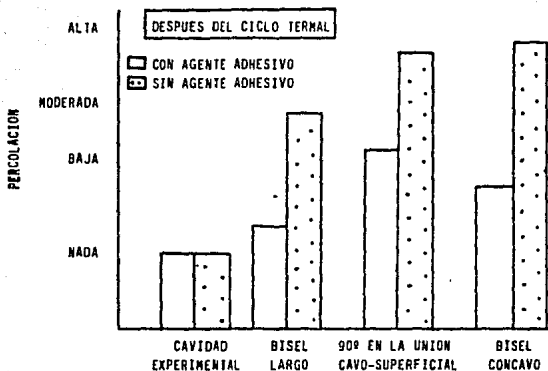


FIG 19A. CALIDAD DE LOS MARGENES DE RESTAURACIONES COMPUESTAS REALIZADAS EN DIFERENTES DISEÑOS DE CAVIDADES CON UN AGENTE ADHESIVO Y REVISADAS ANTES Y DESPUES DEL CICLO TERMAL.



DISEÑOS DE PREPARACION

FIG 19B. PERCOLACION DE IONES CALCIO ALREDEDOR DEL MARGEN DE RESTAURACIONES COMPUESTAS REALIZADAS EN DIFERENTES DISEÑOS DE CAVIDADES CON Y SIN AGENTE ADHESIVO REVISADAS DESPUES DEL CICLO TERMAL.

## CONCLUSIONES

La Odontología ha demostrado por muchos años una experiencia clínica valiosa y eficaz cuando se lleva a cabo una práctica profesional correcta, para aprovechar todas sus ventajas es necesario conocer adecuadamente y a fondo las técnicas y los pasos para la preparación de cavidades.

En los últimos años ha aumentado la popularidad de la preparación considerada como moderna, que difiere principalmente de la del Dr. Black en el diseño pues ésta es más conservadora en cuanto a desgaste de tejido dentario se refiere.

Las investigaciones de varios autores, como hemos visto a través del desarrollo de éste trabajo, han variado la anchura que debe tener la cavidad oclusal, especialmente en cuanto a resinas se refiere; el progreso de las investigaciones y la elaboración de material dental, instrumentos y técnicas hacen que la conservación de los tejidos dentarios sea una realidad, por eso el odontólogo deberá conocer los procedimientos operatorios actuales para que así tanto el paciente como el odontólogo puedan beneficiarse con dichos adelantos.

Con respecto a los principios de resistencia y de retención podemos mencionar que estos se logran básicamente con procedimientos mecánicos a la hora de la preparación de la cavidad, aunque en las resinas como hemos visto esto no es tan importante, por lo que estos dos principios se elaborarán conjuntamente pudiéndose considerar éstos como uno sólo.

Consideramos que ya sea una forma de preparación u otra entre la de Black y los autores contemporáneos, cualquiera -

que sea la elegida por el operador deberá ser dominada para evitar el fracaso de la restauración cuidando siempre la resistencia y la retención.

Uno de los principales problemas que tenían las restauraciones con resinas, era la ausencia o escaso sellado periférico, ésto significó un fracaso en las resinas autopolimerizables y reforzadas. Como consecuencia de la superación e investigación, se comenzó a utilizar el grabado del esmalte con ácido. El grabado con ácido del esmalte significó la posibilidad de poder efectuar retenciones y sellado (por consecuencia menor filtración marginal), mejorando la adhesión a las paredes de la cavidad mediante procesos físicos y químicos lo cual no era posible lograr por medio de los instrumentos.

No hay duda que al aplicar el ácido se producen descalcificaciones, lo que se traduce en retenciones y en éstas -- múltiples retenciones puede aplicarse una resina adhesiva -- fluida capaz de mantener en su sitio una masa obturatriz por lo cual no es necesario desgastar gran cantidad de tejido sa no.

La realización del bisel, como hemos visto también ayudará a mejorar el sellado de las resinas realizadas en poste riores por lo que consideramos debe realizarse siempre.

Consideramos que siempre que hallamos seguido adecuadamente el procedimiento para la manipulación y aplicación de las resinas y tomamos todas las medidas para disminuir y evi tar las propiedades adversas de las mismas, podemos afirmar el éxito de nuestras restauraciones.

Quizás las resinas aún no sean el mejor material de e-- lección para su utilización en dientes posteriores, pero es-

tamos seguros que en un tiempo muy próximo, éstas lograrán -  
colocarse en la preferencia no sólo de nuestros pacientes si  
no también de nuestros compañeros odontólogos.

## REFERENCIAS

Figuras 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9, 10 y 11.

Clinical relevance of physical, chemical, and bonding -  
properties of composite resins.

Estudio presentado el 18 de Febrero de 1985 en la reu-  
nión anual de la Academia de Operatoria Dental en Chica-  
go, por el Dr. Erik Asmussen.

Figuras 12, 13 y 14.

Mondelli, José; Ishikiriama, A.; Galán, J.; de Lima N.,  
M. F.

Dentística Operatoria.

Editorial Sarvier.

Cuarta Edición; Sao Paulo, Brasil; 1982.

Pag 13, Fig 11A; Pag 14, fig 14; Pag 15, Fig 17A y 18 -  
respectivamente

Figura 15.

Haupt, Milton; Eidelman, E.; Shey, Z.; Fuks, A.; Cho-  
sack, A.; Shapira, J.

Oclusal composite restorations: 4-year results.

352 JADA, Vol. 110, March 1985.

El estudio fué realizado en la Escuela Dental de New --  
Jersey y en la Escuela Dental de Medicina de la Univer-  
sidad Hebrea Hadassah de Jerusalén.

Se utilizó la resina autopolimerizable Miradaptic de la  
Compañía Johnson & Johnson.

Figura 16.

García-Godoy, Franklin.

Clinical evaluation of a posterior composite in Class -  
II restorations in primary molars: one-year results.

Acta Odontológica Pediátrica 5(1):9-11, Junio 1984, San

to Domingo, Dominican Republic.

Se utilizó P-10 Resin Bonded Ceramic, 3M Co., St. Paul, MN.

Figuras 18, 19A y 19B.

Porte, A.; Lutz, F.; Lund, M. R.; Swartz, M. L.; Cochran, M. A.

Cavity designs for composite resins.

Operativa Dentistry, 1984, 9, 50-56.

Se utilizó resina Silar (3M Co. St Paul, MN 55144, USA) y examinadas al microscópio electrónico (X50) y sumergidas en una solución de (Ca)Cl

## BIBLIOGRAFIA

- Asmussen, Erik. \*  
Clinical relevance of physical, chemical, and bonding properties of composite resins.  
Operative Dentistry 10, 61-73; February 1985; Chicago, -- U.S.A.
  
- Duthie, John. \*  
Cuspal replacement restorations in posterior composite.  
Dental Practice, January 17, 1985.
  
- Eakle, W. S. \*  
Reinforcement of fractured posterior teeth with bonded -- composite resin restorations.  
Quintessence International 7-1985; San Francisco, California, U.S.A.
  
- García-Godoy, Franklin. \*  
Clinical evaluation of a posterior composite in class II restorations in primary molars: one-year results.  
Acta Odontológica Pediátrica 5(1): 9-11, Junio 1984, Santo Domingo, Dominican Republic.
  
- Gilmore, H. William; Lund, Melvin R. \*\*  
Odontología Operatoria.  
Nueva Editorial Interamericana.  
Segunda Edición; México, D.F.; 1976.
  
- Hansen, Erik Keith. \*  
Effect of Scotchbond dependent on cavity cleaning, cavity diameter and cavosurface angle.  
Scand J. Dent Res 1984; 92:141-7, Copenhagen, Denmark.



- Houpt, Milton; Eidelman, E.; Shey, Z.; Fuks, A.; Chosaks, A.; Shapira, J. \*  
Oclusal composite restorations: 4-year results.  
352 JADA, Vol. 110, March 1985.
  
- Jacobsen, P. H. \*  
The restoration of class II cavities by polymeric materials.  
Journal of Dentistry, 12, No. 1, 1984, pp. 47-52.  
Printed in Great Britain.
  
- Leifler, Eva; Varpio, M. \*  
Proximo-occlusal composite restorations in primary molars: a two-year follow-up.  
Journal of Dentistry for Children; 41:1 November-December 1984; Göteborg, Sweden.
  
- Mondelli, José; Ishikiriama, A.; Galán J., J.; de Lima N. M. F. \*\*  
Dentística Operatoria.  
Editorial Sarvier.  
Cuarta Edición; Sao Pablo, Brasil; 1982.
  
- Parula, Nicolás. \*\*  
Clínica de Operatoria Dental.  
Editorial Oda.  
Cuarta Edición; Buenos Aires, Argentina; 1975.
  
- Parula, Nicolás. \*\*  
Técnica de Operatoria Dental.  
Editorial Oda.  
Sexta Edición; Buenos Aires, Argentina; 1976.
  
- Pollack, Brian F.; Blitzer, M.H. \*  
Posterior composite filling materials.

Journal of Dentistry, Vol. 74, No. 12, December 1984.

- Ritacco, Araldo Angel. \*\*  
Operatoria Dental Moderna. Cavidades.  
Editorial Mundi, S.A.  
Cuarta Edición.

\* Apreciación personal

\*\* Copia exacta.