



COLEGIO ODONTOLÓGICO

DE CHILE

No. Anverso \_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_ M 150 1987 \_\_\_\_\_

Compra ☐ Cero ☐ Donación ☐

Editorial \_\_\_\_\_

Solicitado por \_\_\_\_\_

Fecha \_\_\_\_\_

Precio \_\_\_\_\_

0163

✓  
150  
1987

150

COLEGIO ODONTOLOGICO COLOMBIANO

BOGOTA, COLOMBIA

8-6-01-100

PREPARACIONES CAVITARIAS ESPECIALES PARA MATERIALES

RESTAURADORAS ADHESIVAS TIPO RESINAS COMPUESTAS

MARIA ELIZABETH BARBOSA PERILLA

Monografía presentada en cumplimiento  
parcial de los requisitos para optar  
por el título de Odontólogo.

NOVIEMBRE 27 DE 1987

COLEGIO ODONTOLOGICO COLOMBIANO

DIRECTIVAS

Dra. MARISOL ARANGO DE LEON  
Decano

Dr. JORGE ARANGO TAMAYO  
Rector

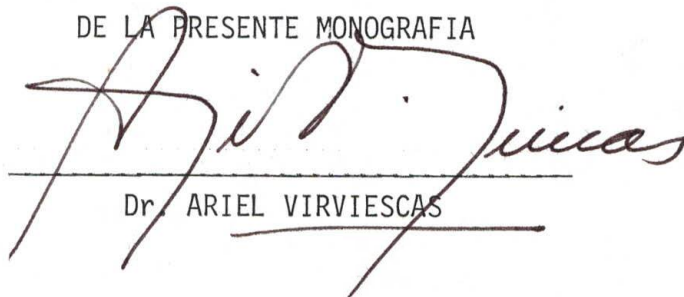
Dr. JAIRO FORERO MORALES  
Vice-decano

Dr. FELIPE FALLA  
Secretario Académico

Dr. ARIEL VIRVIESCAS TOLEDO  
Director Monografía

Dr. ROBERTO ARCINIEGAS  
Coordinador del Curso

CONCEPTO DE ACEPTACION DEL DIRECTOR  
DE LA PRESENTE MONOGRAFIA



Dr. ARIEL VIRVIESCAS

El autor expresa sus agradecimientos  
al Doctor ARIEL VIRVIESCAS TOLEDO,  
por la Asesoría prestada.



Doctor JAVIER MEJIA BORJA, gracias por la ayuda incondicional que me brindaste en mi carrera, y por estar en los momentos mas importantes de mi vida.

## TABLA DE CONTENIDO

|                                       | pág. |
|---------------------------------------|------|
| I. INTRODUCCION                       | 1    |
| 1.1 TIPOS DE MATERIALES RESTAURADORES | 1    |
| 1.1.1 Rígidos                         | 2    |
| 1.1.2 Plásticos                       | 2    |
| II. OBJETIVOS                         | 3    |
| 2.2 GENERAL                           | 3    |
| 2.2 ESPECIFICOS                       | 3    |
| III. CONCEPTOS GENERALES              | 4    |
| 3.1 HISTORIA DE LAS CAVIDADES         | 4    |
| 3.2 OBTURACION                        | 5    |
| 3.2.1 Terapéutica                     | 5    |
| 3.2.2 Estética                        | 6    |
| 3.2.3 Protética                       | 6    |
| 3.2.4 Preventica                      | 6    |
| 3.2.5 Mixta                           | 6    |
| 3.3 CLASE DE CAVIDADES                | 6    |
| 3.3.1 Clase I                         | 6    |
| 3.3.2 Clase II                        | 6    |
| 3.3.3 Clase III                       | 6    |
| 3.3.4 Clase IV                        | 6    |

|                                                                                            | pág. |
|--------------------------------------------------------------------------------------------|------|
| 3.3.5 Clase VI                                                                             | 6    |
| 3.4 AMALGAMA                                                                               | 8    |
| 3.5 CEMENTOS DE SILICATO                                                                   | 8    |
| 3.6 CEMENTO DE SILICOFOSFATO                                                               | 9    |
| 3.7 CEMENTO DE IONOMERO DE VIDRIOS                                                         | 9    |
| 3.8 GRANDES PREPARACIONES CAVITARIAS                                                       | 9    |
| 3.8.1 Extensión preventiva                                                                 | 10   |
| 3.8.2 Extensión por resistencia                                                            | 10   |
| 3.8.3 Extensión por estética                                                               | 10   |
| 3.8.4 Extensión por conveniencia                                                           | 11   |
| 3.8.5 Extensión por cierre marginal                                                        | 11   |
| 3.9 CAVIDADES CONSERVADORAS                                                                | 11   |
| 3.10 RESINAS                                                                               | 11   |
| 3.10.1 Primera generación                                                                  | 11   |
| 3.10.2 Segunda generación                                                                  | 11   |
| 3.10.3 Tercera generación                                                                  | 12   |
| 3.11 INDICACIONES CLINICAS EN OPERATORIA                                                   | 12   |
| 3.11.1 Clase III                                                                           | 12   |
| 3.11.2 Clase V                                                                             | 12   |
| 3.11.3 Clase IV                                                                            | 13   |
| 3.12 CAVIDADES MODIFICADAS                                                                 | 13   |
| IV. SISTEMA DE ELIMINACION DE DENTINA CARIADA INFECTADA<br>AFECTADA POR MEDIO DE PIGMENTOS | 15   |
| 4.1 DIAGNOSTICO DE LA DENTINA CARIADA                                                      | 15   |
| 4.2 DOS CAPAS DE DENTINA CARIADA                                                           | 16   |

|                                                                                 | pág. |
|---------------------------------------------------------------------------------|------|
| 4.2.1 Estudios realizados                                                       | 16   |
| 4.2.1.1 En perros                                                               | 16   |
| 4.2.1.2 En humanos                                                              | 17   |
| 4.2.2 Hallazgos de una pigmentación para diferenciar las dos capas              | 17   |
| 4.2.3 Histoquímica de las dos capas de la dentina cariada                       | 17   |
| 4.2.4 Conclusión                                                                | 18   |
| V. CRIES DETECTOR                                                               | 21   |
| 5.1 CRIES DETECTOR                                                              | 21   |
| 5.2 NUEVA COMPOSICION DEL CRIES DETECTOR                                        | 21   |
| 5.3 EL CRIES DETECTOR Y SU EMPLEO                                               | 22   |
| 5.4 VENTAJAS DEL CRIES DETECTOR                                                 | 22   |
| 5.4.1 Detección de la dentina cariada externa                                   | 22   |
| 5.4.2 Otras ventajas                                                            | 22   |
| 5.5 PROCEDIMIENTO TIPICO DE LA PREPARACION CAVITARIA MEDIANTE EL CRIES DETECTOR | 23   |
| 5.6 RESTAURACION CON NUEVO TIPO DE RESINA ADHESIVA                              | 23   |
| 5.6.1 Resina adhesiva                                                           | 23   |
| 5.6.2 Composición del sistema de adhesión                                       | 24   |
| 5.6.2.1 Agente de Unión                                                         | 24   |
| 5.6.2.2 Acondicionador ó desmineralizante                                       | 24   |
| 5.6.2.3 Resina compuesta                                                        | 25   |
| 5.7 PROPIEDADES DE LA NUEVA RESINA                                              | 25   |
| 5.8 CONCLUSIONES                                                                | 26   |
| 5.9 ESTADO DE ADHESION DEL CLEARFIL                                             | 26   |
| 5.10 PREPARACION DE LA CAVIDAD PARA LA OBTURACION CON CLEARFIL                  | 27   |

|                                                                                      |      |
|--------------------------------------------------------------------------------------|------|
|                                                                                      | pág. |
| 5.10.1 Para la caries de esmalte                                                     | 27   |
| 5.10.2 Para la caries en dentina                                                     | 27   |
| 5.11 CARACTERISTICAS DE LA PREPARACION DE LA CAVIDAD PARA LA<br>OBTURACION DE PERFIL | 28   |
| 5.11.1 Diseño de la cavidad                                                          | 28   |
| 5.11.2                                                                               | 28   |
| VI. CLASES DE CAVIDADES                                                              | 29   |
| 6.1 CAVIDADES DE LAS SUPERFICIES RADICULARES                                         | 29   |
| 6.2 CAVIDADES CLASE III                                                              | 29   |
| 6.2.1 Restauración clase III en esmalte                                              | 29   |
| 6.2.2 Restauración clase III en dentina                                              | 29   |
| 6.3 CAVIDADES CLASE IV                                                               | 30   |
| 6.3.1 Restauración clase IV por caries                                               | 30   |
| 6.3.2 Restauración clase IV por fractura                                             | 30   |
| 6.4 CAVIDADES CLASE VI                                                               | 30   |
| 6.4.1 Restauración clase VI por fractura                                             | 30   |
| 6.4.2 Restauración clase VI por caries                                               | 30   |
| 6.5 CAVIDAD CLASE I                                                                  | 31   |
| 6.5.1 En dientes desiguos                                                            | 31   |
| 6.5.2 Restauración de superficies de punto en palatino de<br>anteriores              | 31   |
| 6.6 CAVIDADES PROXIMALES DE DIENTES POSTERIORES                                      | 31   |
| 6.6.1 Restauración clase II de dientes desiguos                                      | 31   |
| 6.6.2 Restauración clase II de la superficie M del primer<br>premolar superior       | 31   |
| 6.7 CAVIDADES EXTENSIVAS                                                             | 31   |
| 6.7.1 Por vestibular                                                                 | 31   |

|                                                            | pág. |
|------------------------------------------------------------|------|
| 6.7.2 Por lingual                                          | 32   |
| 6.7.3 Pins atornillados                                    | 32   |
| 6.7.4 Muñón en resina                                      | 32   |
| VII. PROCEDIMIENTO PARA LA OBTURACION CON CLEARFIL         | 33   |
| 7.1. UTILIZACION DEL AGENTE DESMINERALIZANTE               | 33   |
| 7.1.1 Técnica                                              | 33   |
| 7.2 MEZCLA Y RECUBRIMIENTO DEL AGENTE ADHESIVO             | 33   |
| 7.2.1 Técnica                                              | 33   |
| 7.3 MEZCLA Y COLOCACION DE LA RESINA                       | 34   |
| 7.4 OBTURACION ADICIONAL CON RESINA COMPUESTA              | 34   |
| 7.5 TERMINADO DE LA RESTAURACION                           | 35   |
| 7.5.1 Fresado inmediatamente después de la polimerización  | 35   |
| 7.5.2 Terminado y pulido en la siguiente cita              | 35   |
| 7.8 PROCEDIMIENTO REPRESENTATIVO DE LA RESINA CON CLEARFIL | 35   |
| 7.8.1 Preparación cavitaria                                | 35   |
| 7.8.2 Acido desmineralizante                               | 36   |
| 7.8.3 Uso del agente de unión                              | 36   |
| 7.8.4 Empacado de la resina compuesta                      | 36   |
| CONCLUSIONES                                               | 37   |
| BIBLIOGRAFIA                                               | 39   |

## CAPITULO I

### INTRODUCCION

La vida útil de una obturación plástica depende, de muchos factores:

- 1) De la correcta preparación y el seguimiento a cabalidad de los tiempos operatorios para asegurar de esta manera que el material obturante se retenga en la cavidad.
- 2) De la selección del material restaurador.
- 3) De la aplicación de conocimientos biofísicos durante la realización de la cavidad su obturación.
- 4) De la correcta manipulación del material.

En este trabajo se realizara una selección de los tiempos operatorios para la preparación de cavidades que recibirán materiales adhesivos tipo desinas compuestas.

#### 1.1 TIPOS DE MATERIALES RESTAURADORES

Los materiales restauradores, estan clasificados en dos grandes grupos según la forma fisica como estos materiales llegan a la cavidad oral:

- Materiales para obturación llegan rigidos
- Plásticos: Materiales para obturaciones plásticas.

1.1.1 Rigidos. Dentro de estas, estan las restauraciones colocadas, que se alojan dentro de la preparación cavitaria, por medio de la retención dada por la fricción y por un medio de retención físico como son los cementos.

1.1.2 Plásticos. Estos materiales restauradores en el momento de ser llevados a la boca estan a diferencia de los anteriores en un estado físico plástico.

Este grupo de materiales, se divide también por cualidades estéticas de la restauración en boca, en:

- Estéticos
- No Estéticos

La amalgama por su color, esta clasificada dentro del grupo de los materiales no estéticos.

Dentro de los materiales estéticos tenemos:

- Cementos de Silicato
- Cementos de Silicofostato
- Resinas

- Cementos de Ionomero de vidrio

Tenemos dentro de estas:

- Resinas Convencionales
- Resinas Compuestas (Tradicionales)
- Resinas Compuestas (Con adhesión fisico-quimica)

estas resinas se dividen a su vez en:

- Resinas de primera generación (Macrorrelleno)
- Resinas de segunda generación (Microrrelleno)
- Resinas de tercera generación (Hibridos Macro/Micro)
- Resinas de cuarta generación (Relleno Ceramico)

Hoy en dia existen verdaderos elementos de retención que provocan adhesión al tejido dentario, estos son llamados los Imprimadores, primers o modificadores del sustrato.

Espero, que la realización de esta monografía sirva para disipar las dudas que sobre operatoria dental adhesiva pueda presentar el estudiante durante su práctica clínica.



## CAPITULO II

### OBJETIVOS

#### 2.1 GENERAL

Entregar al estudiante de odontología, las modificaciones en las técnicas de la operatoria dental, producto de la aparición de materiales adhesivos (Resinas compuestas con el uso de PRIMERS).

#### 2.2 ESPECIFICOS

- Indicar las modificaciones de los pasos en la preparación así:
  - a) Profundidad
  - b) extensión
  - c) Formas de Contorno
- Indicar el uso de caries detector (Dentina cariada afectada infectada y no infectada).
- Establecer un parametro entre:
  - a) Agentes de Unión: Resinas sin relleno
  - b) Agentes de unión: Tipo Primers
    - Esteres Fosforicos
    - Agentes Adhesivos.

## CAPITULO III

### CONCEPTOS GENERALES

#### 3.1 HISTORIA DE LAS CAVIDADES

Los términos utilizados en odontología para discutir la preparación de cavidades son tomadas de la anatomía dental y sirven para describir unas superficies y las paredes implicadas en la cavidad preparada.

La preparación de la cavidad constituye un procedimiento que elimina la caries y prepara para recibir el material restaurador. El término "CAVIDAD" suele emplearse para referirse a la lesión o afección del diente antes de la preparación. Al tratar la lesión en las cavidades suelen ser llamadas según en la cavidad en que se presenten.

Durante medio siglo la preparación de cavidades se realizó en forma desordenada, al mejorar los instrumentos, surgieron controversias con respecto a la extensión, contorno, esbozo y separación.

Black fué uno de los primeros en que se refinaron y catalogaron los métodos para la reducción del diente. A él se deben, las reglas de extensión y las formas retentivas ensambladas a manera de caja que se han diseñado para todos los dientes.

Hoy en día con el uso de materiales adhesivos como las resinas compuestas. "No se requiere a veces preparación cavitaria, no se hace necesario métodos de retención como cajuelas, surcos, ranuras, pines, etc!"

### 3.2 OBTURACION

Se denomina obturación al material que se coloca dentro o alrededor de una cavidad, con el objeto de devolver al diente principalmente su función y a veces la estética.

Las propiedades físicas de estos materiales difieren según su composición química, específica y técnica de manejo. Las propiedades principales de los materiales de obturación son:

- 1) Insolubilidad en los líquidos orales
- 2) Adaptación a las paredes de las cavidades
- 3) Estabilidad dimensional
- 4) Resistencia a la abrasión
- 5) Resistencia a las fuerzas de la masticación
- 6) Baja conducción térmica.

Las cavidades y obturaciones pueden emplearse con varios fines clasificando así las cavidades según su finalidad en:

3.2.1 Terapéutica. Cuando se trata de devolver al diente su función terapéutica.

3.2.2 Estética. Para mejorar o modificar las condiciones estéticas del diente.

3.2.3 Protética. Para servir de sosten a otro diente, para ferulizar, para modificar la forma.

3.2.4 Preventiva

3.2.5 Mixta

Las cavidades se han clasificado de muchas maneras, la más aceptada es la expuesta por BLACK en 1908. Se basa en el tratamiento e incluye las superficies y áreas anatómicas.

### 3.3 CLASE DE CAVIDADES

3.3.1 Clase I.- Cavidades oclusales de molares y premolares, surco V y L correspondientes, fosas P de incisivos superiores.

3.3.2 Clase II.- Cavidades proximales molares y premolares.

3.3.3 Clase III.- Cavidades proximales de dientes anteriores.

3.3.4 Clase IV.- Cavidades proximales de anteriores que involucran el ángulo incisal.

3.3.5 Clase VI.- Se encuentran en el tercio gingival y comprometen las superficies V.L. ó P.

Entre los materiales de restauración plástica tenemos la Análgame como material no estético, cementos de silicofosfato, cementos de silicato, resinas compuestas, cementos ionómero de vidrio, como materiales estéticos.

### 3.4 AMALGAMA

Es el material de mayor uso en odontología. Esta a demostrado ser un material de optimas cualidades clinicas, simpre cuando se observen los cuidados requeridos en su manipulación.

La amalgama es el resultado de unión de una aleación y el mercurio, la aleación puede ser ternaria (Plata-estaño-cobre) o cuaternaria en la cual se encuentra en Zn.

Del producto de la Amalgamación encontramos que la gamma 2 ( $\text{Sn}_7\text{Hg}_8$ ) es la más debil y es la responsable de las fallas de resistencia, integridad marginal y corrosión.

En 1962 Innes y Youdelis logran una nueva formula que disminuya y practicamente hacen desaparecer la Gamma 2, mediante la incorporación una aleación convencional (plata-cobre). Este material esta indicado en cavidades clase I,II,y V posteriores según A.D.A. #1.

### 3.5 CEMENTOS DE SILICATO

Estan indicadas en restauraciones estéticas de dientes anteriores donde no exista choque masticatorio directo clase III y V.

Este cemento ha sido desplazado por las resinas compuestas que presentan mayor ventajas.

Este cemento presenta la desventaja de ser muy irritante, inicialmente posee un ph de 2.8, el ph asciende lentamente alcanzando valores de 5.8 en 28 días y bastante solubilidad.

### 3.6 CEMENTO DE SILICOFOSFATO

Su ph es similar al cemento de fosfato de zinc, el cual inicialmente es muy ácido 3.5, pero va ascendiendo hacia la neutralidad. La A.D.A #21 reconoce tres tipos de silicofosfato:

- Tipo Primero: Material cementante
- Tipo segundo: Restauración
- Tipo tercero: Cubre las necesidades del tipo segundo y primero.

### 3.7 CEMENTO DE IONOMERO DE VIDRIOS

Es un cemento descubierto y mejorado por Wilson y Kent. Representa una fórmula híbrida entre los cementos de silicato y los policarboxilato, con propiedades adhesivas.

### 3.8 GRANDES PREPARACIONES CAVITARIAS

Hemos de considerar una cavidad grande cuando el avance de la lesión ha sido de una magnitud tal que obliga a la eliminación de gran tejido dentario. Ejemplo: en oclusal de molares y premolares el ancho VL es igual o mayor que la mitad de la distancia entre las cúspides.

En estas cavidades es muy importante la extensión final una vez analizado y evaluada la ubicación de los bordes cavitarios para decidir si pueden llegar hasta ahí ó deben ser extendidos a otras zonas del diente que sean más accesibles a la limpieza; menos predispuestos a la caries, más seguras para la integridad del diente.

En esta extensión final, el principal criterio a tener en cuenta en toda preparación cavitaria es el ahorro de tejido dentario sano. Para determinar la extensión final de una cavidad deben considerarse los siguientes factores.

3.8.1 Extensión preventiva. El contorno cavitario debe extenderse en pacientes con elevada susceptibilidad a la caries. El Doctor Takao Fusayama, comenta que no es necesario cuando es usada una resina de tercera generación (Clearfil ), excepto en los casos en que las figuras o surcos cariados alcanzan el borde de la cavidad.

3.8.2 Extensión por resistencia. El contorno cavitario debe extenderse hasta encontrar paredes fuertes y resistentes. Con el uso de las nuevas resinas, se pueden dejar esmalte sin soporte, porque la resina proporciona buena resistencia y solidez.

3.8.3 Extensión por estética. El contorno cavitario puede extenderse para disimular una obturación haciendo una pared con líneas curvas u onduladas, buscando armonizar con las características anatómicas de la cara del diente.

3.8.4 Extensión por conveniencia. Esta indica cuando el paciente usa una prótesis parcial removible con retenedores. Si uno de estos retenedores se va apoyar sobre el diente en las proximidades de la cavidad, es conveniente extender el contorno cavitario para que el material de obturación cubra toda el área respectiva.

3.8.5 Extensión por cierre marginal. El contorno cavitario debe terminar en esmalte liso y sano para asegurar un cierre hermético entre cavidad y material de obturación.

### 3.9 CAVIDADES CONSERVADORAS

Dentro de estas cavidades aparecen los materiales ideales para su obturación, las resinas compuestas.

### 3.10 RESINAS

Las fórmulas de las resinas han evolucionado en tres generaciones:

3.10.1 Primera generación. De la fórmula clásica de Bowen, con un alto contenido de material inorgánico (vidrio) y tamaño de partículas relativamente grande (3,5,7) ejemplo: concise, adaptic, restadent.

3.10.2 Segunda generación. O resinas compuestas de microrelleno. El contenido de la fase orgánica es menor (50%) y de tamaño coloidal 0.04 micrones, su característica especial; una superficie tersa ejemplo: silar, finesse.

3.10.3 Tercera generación. Con distribución de partícula fina y gran de de la fase de refuerzo inorgánico. Estos primers cuando las propiedades físicas de las resinas de la primera generación, con las características de la tersura superficial ejemplo: hidradapt, prisma-fil.

### 3.11 INDICACIONES CLINICAS EN OPERATORIA

#### 3.11.1 Clase III . - Técnica operatoria.

- Simplemente la misma descrita por Black
- Cavidades conservadoras
- Remoción de la dentina cariada, la dentina pigmentada pero no reblandecida debe respetarse.
- Limpieza de cavidad
- Protección pulpar siempre en la pared axial
- Biselar el cavo-superficial
- Utilizar el grabado ácido para:
  - a) Definir un buen margen
  - b) Exposición de un mayor número de prismas
  - c) Da mayor cuerpo, favoreciendo la estética
  - d) Previene percolación

#### 3.11.2 Clase V . - Técnica operatoria.

- La preparación sigue un diseño clásico
- Arco gingival que contornea el borde de la encía

- Cavo superficial biselado a  $45^{\circ}$
- Desmineralizar para:
  - a) Obtener una superficie limpia
  - b) Aumento del esmalte reactivo
  - c) Obtención de Microporos

### 3.11.3 Clase IV - Técnica Operatoria:

- No se requiere ninguna preparación ni otro medio de retención más que el producido por el grabado ácido
- Biselar el ángulo cavo-superficial
- Hipoplasia: .... Manchas por procedimientos... defectos....

## 3.12 CAVIDADES MODIFICADAS

Con el uso de nuevos agentes de unión, la preparación de cavidades se hace mínima basándose únicamente en el grabado ácido y en el uso de SOLUCIONES IMPRIMADORES.

Con el fin de mejorar la unión adhesiva entre dos superficies, la superficie del sustrato (tejido dentario) debe ser modificada. El imprimador actuará como un puente de unión puesto que al poseer afinidad química tanto con la resina como en el sustrato; se obtiene una adhesión físico-química excelente.

Los Primers de uso odontológico son:

- 1) N-Fenil-Glicene

- 2) Derivados de fosfonatos como el Unil-Bencil-Fosfonato
- 3) Silanos

El Doctor Takcio Fusuyama, describe una fórmula novedosa, el Clear-fil, que posee un agente de unión que penetra las irregularidades del esmalte y se une químicamente al esmalte y dentina.

- Líquido universal: Solución aminor de etanol
- Líquido catalizador: Comonomero bisigma con peróxido de benzoico y un éster fosforico.



## CAPITULO IV

### SISTEMA DE ELIMINACION DE DENTINA CARIADA INFECTADA AFECTADA POR MEDIO DE PIGMENTOS

#### 4.1 DIAGNOSTICO DE LA DENTINA CARIADA

La dentina infectada debe retirarse; aquella que no lo está debe mantenerse debido a que es la protectora más importante de la pulpa. Hasta el momento no existe ninguna guía confiable para la remoción de la caries.

La dureza de la dentina ablandada no se puede diagnosticar de una forma confiable manualmente a través de un instrumento, por lo cual no se puede emplear como una guía confiable para la remoción de la caries. La decoloración no se puede utilizar a manera de guía general para la remoción de la caries.

Cuando la caries penetra a la dentina, el ablandamiento siempre es más profunda siguiendo la descoloración y finalmente se produce la invasión bacteriana. En la caries aguda la descoloración es ligera y no alcanza a la capa más dura en la caries crónica, la decoloración es pesada y alcanza la capa más dura y profunda, sucediendo lo mismo con la

invasión bacteriana, mientras que en la aguda la invasión bacteriana permanece en la capa más dura y superficial.

En conclusión la dureza no se puede utilizar a manera de guía en la remoción de la caries, debido a que el frente bacteriano es demasiado consistente. En la caries aguda o moderada, el frente de decoloración natural no es solo confuso sino que además se encuentra muy distante del frente bacteriano por lo tanto, la decoloración tampoco es una guía adecuada para la remoción de la caries.

La dentina ablandada no infectada de una caries aguda debe reservarse si se encuentra remineralizada.

En la caries crónica la remoción total de la dentina considerablemente decoloreada puede asegurar una remoción total de la dentina infectada sin una sobrerreducción.

## 4.2 DOS CAPAS DE DENTINA CARIADA

### 4.2.1 Estudios realizados

4.2.1.1 En perros. En un estudio sobre la dentina desmineralizada artificialmente en piezas dentales de perro, los resultados indicaron:

- En una pieza dental vital la capa interna se remineralizaba siempre de una manera notoria, considerándose esto como un proceso fisiológico.

Cuando se expuso a la saliva la parte más superficial de la capa externa, se observó pequeños incrementos de calcio, considerándose esto, como resultado de la deposición de sales de  $\text{Ca}^{++}$  provenientes de la saliva.

4.2.1.2 En humanos. Cuando se desmineraliza artificialmente la dentina se observó.

4.2.2 Hallazgos de una pigmentación para diferenciar las dos capas. Debido a que la dentina cariada se desmineraliza gradualmente a lo largo de un período de tiempo, la dureza varía continuamente desde la base de la cavidad hasta la dentina normal.

No se presentaron signos que demuestren que las dos capas a sus límites se pueden observar en la dureza ó en la coloración de la sección. Sin embargo, asumiendo que existen las dos capas, los autores buscaron un colorante que las diferencie.

Este colorante consiste en una solución al 0.5% de fuschina básica en cricol de propileno, el cual al aplicarse una gota sobre la superficie de la sección de una pieza cariada, y se utilizaba el spray para hacer el lavado al cabo de 30 segundo, se coloreaba la dentina cariada externa con un rojo escarlata, pero no se coloreaba la dentina cariada interna ni la dentina normal.

4.2.3 Histoquímica de las dos capas de la dentina cariada. Debido a que

se considera una diferencia en el grado de pigmentación, se investigaron las dos capas histoguémicamente en lo que se refería al colágeno.

Las coloraciones hechas mediante la técnica de Mallary-Asan se puede observar que la capa pigmentada de rojo indicaban la presencia de colágeno deteriorado, en tanto que aquella capa que se colorea de azul muestra un colágeno básico adecuado.

En una caries aguda las dos capas se pueden diferenciar muy claramente, en tanto que en una crónica en las cuales la decoloración natural fuerte puede en parte evitar el claro conocimiento del área manchada de rojo.

#### 4.2.4 Conclusión.

1. La dentina natural cariada de los dientes humanos está formada por dos capas con un límite definido.
2. La fibra de colágeno está deteriorada en la dentina cariada externa, pero mantiene su carácter histoquímico apropiado de la dentina de la caries interna y en la dentina normal.
3. La solución al 0.5% del Fuchsin básico, pigmenta la dentina cariada externa claramente de rojo pero la dentina cariada interna normal.
4. La dentina cariada interna, cún cuando se desmineralizaba hasta cierto punto, tenía en escencia una estructura similar a la de la dentina normal; es decir, la forma y distribución de la sustancia orgáni-

ca era representada por las fibras del colágeno, sustancias inorgánicas formadas por cristales de apatitas y procesos odontoblásticos.

5. La dentina cariada externa, no obstante tenía una estructura definitivamente deteriorada que mostraba las fibras rotas del colágeno a un nivel casi inexistente, con cristales granulares esparcidos irregularmente a través de los túbulos y de la dentina intertubular sin procesos odontoblásticos y con invasión de las bacterias.

6. Se puede remineralizar la dentina cariada interna de los dientes humanos.

Se ha confirmado que se puede remineralizar la capa interna de la dentina de perro artificialmente ablandada.

En el caso del natural deterioro de la dentadura humana se puede fisiológicamente remineralizar la dentina cariada interna, restaurando así la dureza normal y el contenido de calcio entre el interior con el transcurso del tiempo.

7. La total eliminación de la capa teñible de caries detector contribuye a remover completamente la dentina infectada:

En los casos de deterioro agudo ó moderadamente agudo, debe eliminarse íntegramente la capa teñible de fuchsina, para eliminar completamente la dentina infectada.

En los casos de deterioro crónico con fuerte descoloración, manchamiento natural, la remoción de la dentina fuertemente manchada puede per-

mitir que con seguridad se logre eliminar la dentina infectada.

No siempre es necesario remover la dentina enseguida por la restauración de amalgama.

8. Manejo del tratamiento de la dentina cariada: Utilizando los nuevos conocimientos sobre las dos capas de la dentina cariada, se determinó el manejo de las caries con el siguiente criterio científico:

- La dentina cariada externa es tejido muerto que posee componentes orgánicos e inorgánicos irreversiblemente deteriorados y que se halla infectada y no es remineralizable. Por tal razón debe ser totalmente removida.
- La dentina cariada interna es de fino hilo que tiene componentes orgánicos e inorgánicos con estructuras y características esencialmente fuertes, pero que sufre ligera degeneración reversible aunque no se halle infectada ni es fisiológicamente remineralizable. Por consiguiente debe ser **preservada** hasta donde sea posible.

En los casos de deterioro crónico en que los límites de la tinsión de Fuchsina no son claros debido a la fuerte decoloración ó manchamiento natural, clínicamente se aconseja remover el tejido fuertemente manchado o decolorado.

## CAPITULO V

### 5.1 CRIES DETECTOR

Según un viejo informe se descubrió que en 1895 los trabajadores de una fábrica de Fuchsina desarrollaban cancer de la vejiga.

Cuando este detector se caries se emplea para determinar la capa externa de dentina cariada existe la posibilidad de que el paciente se trague menos de  $\frac{1}{5}$  de la cantidad.

Como una gota de solución al 5% contiene 0.00015 gr. de fuchsina, se estima que la cantidad de fuchsina, que tragó el paciente es de menos de 0.00009 grs. en el caso de aplicarse 3 veces por diente, esta dosis es la diecisiete millonésima parte de la dosis que podría generar tumores de glándulas linfáticas, por lo cual es imposible que se produzca cáncer.

### 5.2 NUEVA COMPOSICION DEL CRIES DETECTOR

Según las propiedades carcinógenas de la Fuchsina, investigadores lograron una nueva composición para el caries detector en base con colorantes alimenticios. Por lo tanto el ácido rojo sustituyó a la Fuchsina

La nueva composición del detector de caries es ácido rojo al 1%, glicol de propileno.

### 5.3 EL CARIES DETECTOR Y SU EMPLEO

El detector de caries de nueva composición se vende en el mercado especialmente en frascos goteros. La gota de solución se aplica en la cantidad y luego se limpia por rociado a los 10 segundos.

El caries detector no ejerce efectos nocivos sobre la pulpa dental.

### 5.4 VENTAJAS DEL CARIES DETECTOR

5.4.1 Detección de la dentina cariada externa. La finalidad del empleo del caries detector es descubrir la dentina cariosa externa nivelándola de rojo lo que presenta las siguientes ventajas:

- Remoción completa de la dentina cariada
- Se logra conservar el máximo de dentina para protección de la pulpa.
- La dentina cariada externa es tejido muerto, insensible, mientras que la dentina cariada interna es tejido vivo sensible, susceptible de remineralización, por lo tanto la eliminación selectiva permite la remoción no dolorosa de la dentina cariada.
- Evita la exposición pulpar por retiro indiscriminado de dentina.

#### 5.4.2 Otras ventajas.

- Revela la existencia de placa dental

- Tinción del esmalte carioso.

#### 5.5 PROCEDIMIENTO TIPICO DE LA PREPARACION CAVITARIA MEDIANTE EL CARIES DETECTOR

1. Primera detección de caries: se aplica y se limpia a los 10 segundos.
2. Apertura de la cavidad: utilizando una fresa cilíndrica a alta velocidad se remueve el esmalte, entonces la dentina cariosa externa teñido de rojo, se remueve con baja velocidad.
3. Segunda detección de caries
4. Repetición de la reducción y la detención.
5. La remoción de caries termina cuando ya no queda más teñido de rojo, inmediatamente se puede efectuar la restauración llenando la cavidad con resina realmente adhesiva.

#### 5.6 RESTAURACION CON NUEVO TIPO DE RESINA ADHESIVA

5.6.1 Resina adhesiva. La nueva resina clearfil <sup>MR</sup>, con su sistema F de adhesión, en contraste con las resinas adhesivas convencionales que se adhieren solo al esmalte, clearfil se adhiere a la dentina, por consiguiente se puede usar para obturar una cavidad, inmediatamente después de remover la dentina cariada, sin una forma de retención especial.

Esta resina esta desarrollada por un grupo de investigadores en el Japón desde 1976.

5.6.2 Composición del sistema de adhesión. El equipo clearfil esta compuesto por un agente grabador (acondicionador), resina compuesta y agente de unión.

5.6.2.1 Agente de Unión. Se compone de un líquido catalizador y un líquido universal cuya composición es una solución de etanol de aminas como activador.

→ El líquido catalizador es un <sup>COMONÓMERO</sup> comonomero de Bisgma, Peróxido de benzoilo como catalizador y un eter fosfórico como componente adhesivo.

El agente de unión penetra las paredes regulares de la cavidad humedeciéndolas y se adhiere al esmalte y la dentina por medio de una alta actividad química.

→ El oxígeno del aire impide su polimerización, por lo tanto comienza a polimerizarse y adherirse cuando está aislado del aire, colocando la resina compuesta sobre él.

El líquido universal contiene etanol como solvente el cual con una corriente suave de aire se evapora para ayudar a una mejor adhesión. Se recomienda que la resina compuesta sea aplicada dentro de un minuto después de la aplicación del agente de Unión. Se aplica con una mota de algodón.

5.6.2.2 Acondicionador ó desmineralizante. Es una pasta roja "pastosa"

de ácido ortofosfórico al 40%. El tiempo de grabado es de 30 a 60 segundos.

5.6.2.3 Resina compuesta. Es similar a la resina compuesta convencionales, el pegante es metacrilato de glycidyl Bisfenol (Bisgma), comonomeros de resinas acrílicas y epoxiresinas, en un relleno de 75% de cuarzo alfa de alta calidad de 30 micrones.

Consiste de una pasta universal y pasta catalizadora, la primera contiene aminos para activar el catalizador, la última contiene peróxido de benzoilo como catalizador.

El material es diseñado para producir una superficie suave, prevenir la decoloración y minimizar la irritación de la pulpa.

## 5.7 PROPIEDADES DE LA NUEVA RESINA

- propiedades adhesivas. la adhesión o sustancias dentales no grabadas de claarfil se comparará primero con las reinas adhesivas representativas. El grabado aumenta su adhesión por más o menos cuatro veces, no solo hacia el esmalte sino también a la dentina.

El grabado de la dentina por lo general aumenta ligeramente la adhesión de las resinas compuestas convencionales y aún disminuye la de algunos materiales.

Es también una importante ventaja para la protección pulpar que la re-

sina clearfil mostró adhesión aún a la dentina cariada.

## 5.8 CONCLUSIONES

- Clearfil se adhiere tanto al esmalte como a la dentina, con fuerza superior a cualquiera resina convencional.
- Clearfil se adhiere aún a la dentina y el grabado aumenta notablemente la adhesión a la dentina.
- Clearfil se adhiere aún a la dentina cariada interior.
- Dentro del periodo experimental de tres meses, clearfil aumentó la adhesión ligeramente con el tiempo.
- Estos hechos parecen sugerir una posible adhesión química de clearfil a la sustancia del diente.

## 5.9 ESTADO DE ADHESION DEL CLEARFIL

Debido a que clearfil se adhiere notoriamente a la dentina cariada interior, la técnica de la preparación de la cavidad preserva todos los tejidos no teñibles por medio del caries, para mantener la capa de dentina tan gruesa como sea posible.

- Clearfil irrita la pulpa, mucho menos que otras resinas restauradoras.
- La preparación de la cavidad en caries de esmalte, se debe limitar únicamente a esta capa.
- La dentina cariada interior se debe preservar

- Se debe grabar el esmalte y la dentina.
- En cavidades profundas se recomienda el uso de una base de hidróxido de Ca, para proteger la pulpa. Especialmente cuando el espesor de la dentina es menor de 15 micras.

#### 5.10 PREPARACION DE LA CAVIDAD PARA LA OBTURACION CON CLEARFIL

5.10.1 Para la caries de esmalte. Se prepara una cavidad conservadora, sin involucrar la dentina. Con una fresa redonda de alta velocidad se elimina totalmente el esmalte tejido con caries detector.

Al evitar cortar dentina:

- Reduce el tejido sacrificado
- Previene la irritación de la pulpa
- Se asegura mejor pronóstico
- Ahorra tiempo y trabajo de preparación.

5.10.2 Para la caries en dentina.

- a) Apertura de la cavidad. Una gota de caries detector se aplica en la dentina y se lava a los 10 segundos, el esmalte dañado se elimina.
- b) Remoción de la dentina cariada externa.
- c) Repetición de la detección de la caries y reducción de la misma.

Para completar la preparación de la cavidad en ocasiones puede ser mo-

dificada haciendo surcos y empleando biseles adecuados.

#### 5.11 CARACTERISTICAS DE LA PREPARACION DE LA CAVIDAD PARA LA OBTURACION DE PERFIL

##### 5.11.1 Diseño de la cavidad.

1. La extensión por prevención no es necesaria en las superficies suaves. No es necesario extender el diseño de la cavidad más allá de la lesión cariada.
2. Extensión para la prevención se necesita en las fisuras, porque un diseño que cruza la fisura producirá una retención de los alimentos.
3. El esmalte libre se debe conservar en algunos casos, porque puede ser reforzado por la resina adherente.

5.11.2 Forma de retención. La forma de retención no es necesaria como una regla general, especialmente si se usa la resina clearfil. La preparación en forma de caja, pregnada por Black, no es necesaria, sin embargo en algunos casos excepcionales se requieren medios para la retención.

#### **Surco estabilizador**

**Bisel estabilizador.** A 45% en el ángulo cabo superficial, dando curvas de 2 dimensiones y aumentar el área de retención.

## CAPITULO VI

### CLASES DE CAVIDADES

#### 6.1 CAVIDADES DE LAS SUPERFICIES RADICULARES

Se dividen en dos tipo:

- a) En forma de cuña: la capa de dentina superficial algo suelta es ligeramente removida su forma circular y el surco estabilizador es cortado a lo largo de la parte interior de la cavidad.
- b) Restauración de caries cervical: es removida completamente la dentina cariada externa, se debe hacer un surco estabilizador cuando la pared de la cavidad es demasiada plana.

#### 6.2 CAVIDADES CLASE III

Están divididas en dos tipos:

6.2.1 Restauración clase III en esmalte. Se remueve el esmalte afectado y posteriormente es obturado. Para aproximarse por vestibular la cavidad es extendida sacrificando tejido sano.

6.2.2 Restauración clase III en dentina. Se remueve la dentina cariada

exterior. Si el esmalte en el punto de contacto esta dando, pero sin soporte debe ser preservado y reforzándolo desde atrás con clear-fil.

### 6.3 CAVIDADES CLASE IV

Son preparadas para restaurar defectos producidos por caries, el principio convencional para preparar cavidades clase IV es remover el ángulo incisal, si el esmalte del ángulo incisal esta sin soporte este debe ser preservado, lo mismo que el V y L y reforzado con resina adhesiva.

6.3.1 Restauración clase IV por caries. Se remueve el esmalte dañado no preservable y la dentina cariada externa.

6.3.2 Restauración clase IV por fractura. La superficie de la fractura es biselada reduciendo suavemente.

### 6.4 CAVIDADES CLASE VI

6.4.1 Restauración clase VI por fractura. Para una fractura horizontal la línea de fractura debe ser biselada, el bisel estabilizado es formado en el esmalte.

6.4.2 Restauración clase VI por caries. Cuando la dentina del borde incisal es expuesta por atrición y posteriormente cariada el defecto es restaurado después de remover dentina cariada externa.

## 6.5 CAVIDAD CLASE I

6.5.1 En dientes desiguos. La clearfil no esta indicando para restauración de dientes permanentes debido a la menor resistencia de la amalgama, sin embargo es útil en restauraciones de molares desiguos.

6.5.2 Restauración de superficies de punto en palatino de anteriores. Se elimina el tejido cariado externo, se obtura la cavidad con material adhesivo.

## 6.6 CAVIDADES PROXIMALES DE DIENTES POSTERIORES

6.6.1 Restauración clase II de dientes deciduos. Indican en dientes deciduos no sujetos a esfuerzos masticatorios.

6.6.2 Restauración clase II de la superficie M del primer premolar superior. Solo indicada para este diente puesto que el diente no esta sujeto a fuerzas masticatorias en mesial y es importante la estética.

## 6.7 CAVIDADES EXTENSIVAS

6.7.1 Por vestibular. La erosión idiopática es raramente encontrada sobre la superficie vestibular de anteriores. En tal caso el defecto es suavemente modificado, se bisela la superficie y se define el ángulo cabosuperficial, la resina es colocada, rellenoando el defecto.

6.7.2 Por lingual. Cuando una corona 3/4 usada como apoyo para proteis, por alguna razón como caries hay que removerla la parte lingual que queda muy destruida reconstruyéndola muy bien con clearfil.

6.7.3 Pins atornillados. Los pins son usados para reforzar la retención en casos especiales y reestructuraciones extensivas clase IV.

6.7.4 Muñón en resina. Debido que clearfil es adhesivo aún a la dentina se prefiere a la amalgama para reconstruir muñones.

## CAPITULO VII

### PROCEDIMIENTO PARA LA OBTURACION CON CLEARFIL

#### 7.1 UTILIZACION DEL AGENTE DESMINERALIZANTE

Creado para reforzar la adhesión por una pieza y activación de la superficie del diente, para incrementar el área de adhesión haciendo irregularidades.

##### 7.1.1 Técnica.

- El desmineralizante es colocado con un <sup>píncel</sup> distribuido uniformemente por el esmalte y dentina.
- Lavado de 30 a 60 segundos y secado.
- La contaminación de saliva debe ser evitada.

#### 7.2 MEZCLA Y RECUBRIMIENTO DEL AGENTE ADHESIVO

La mezcla cubre la pared cavitaria y secada con una jeringa de aire para evaporar el etanol y líquido base.

##### 7.2.1 Técnica.

- Preparación de la mezcla.

- Mezcla y aplicación del agente adhesivo.
- Evaporación del etanol: por medio del soplado suave para no remover todo el adhesivo y hasta que el brillo desaparezca por completo.

Si el secado no es bueno, la resina no va a tener una adhesión suficiente y la resina debe ser colocada tan rápido como sea posible una vez el agente adhesivo es colocado. Para evitar el sangrado de la encía se recomienda cloruro de Al al 25%.

### 7.3 MEZCLA Y COLOCACION DE LA RESINA

Se mezclan partes iguales, polimeriza aproximadamente a los tres minutos modificándose su tiempo de polimerización por la proporción de las pastas.

Después de introducir la resina compuesta el operador debe sostenerla en la cavidad y esperar a que el agente adhesivo por la pérdida de oxígeno, sea verdaderamente un agente de unión a la resina.

Luego, de empacada la resina puede dársele la forma y anatomía adecuada, retirando los excesos con la punta del aplicador. Se usa una tira de mylar en el empacado de dientes anteriores (clase III ó IV).

### 7.4 OBTURACION ADICIONAL CON RESINA COMPUESTA

Cuando un defecto es muy grande, la terminación de la anatomía total con una mezcla simple de resina es algunas veces difícil. La resina

nueva y vieja se unirán sin agente adhesivo ni desmineralizante, la contaminación evita la unión la 1ª resina no debe ser reducida puesto que la segunda no se adhiere bien.

## 7.5 TERMINADO DE LA RESTAURACION

7.5.1 Fresado inmediatamente después de la polimerización. En particular el borde incisal debe ser fresado primero.

Fresas de carburo ó puntas de carburo son usualmente usadas. Excesivos abultamientos son reducidos con puntas de carburo a baja velocidad.

7.5.2 Terminado y pulido en la siguiente cita. Se recomienda terminar y polichar en otra cita por:

- Anatomía debe ser chequeada.
- Aunque clearfil se adhiere fuertemente la pared cavitaria esta expuesta a esfuerzos debido a la contracción de la resina, sin embargo a los pocos días el esfuerzo es liberado por expansión higroscópica.

## 7.8 PROCEDIMIENTO REPRESENTATIVO DE LA RESINA CON CLEARFIL

7.8.1 Preparación cavitaria.

- Uso del caries detector
- Remoción de dentina cariada externa
- Segunda aplicación caries detector.

- Remoción.
- Otra aplicación de caries detector.

#### 7.8.2 Acido desmineralizante.

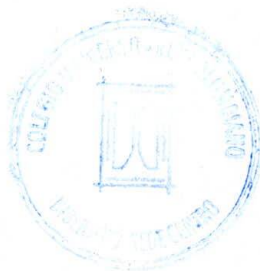
- 30-60 segundos
- lava por 30 segundos
- Secado

#### 7.8.3 Uso del agente de unión.

- Se evapora el etanol, desapareciendo la apariencia brillante mediante secado suave.

#### 7.8.4 Empacado de la resina compuesta.

- Fresado o pulimento inmediatamente después de la polimerización.
- Fresado a los tres (3) días.
- Terminado y pulido.



## CONCLUSIONES

1. Los estudios con un colorante especial determinan que en la dentina cariada afectada, infectada (externa), hay sustancias que toman ese colorante.
2. Los estudios con un colorante especial determinan que en la dentina cariada afectada no infectada (interna), hay sustancias que no toman este colorante.
3. Gracias a los fenómenos anteriores es fácil diferenciar únicamente los dos tipos de dentina cariada.
4. Solamente se debe retirar un tipo de dentina cariada (externa); gracias al colorante el retiro de las dos dentinas lo que constituye en una lujuria.
5. La dentina cariada afectada no infectada se constituye en una matriz para la actividad fisiológica de la conformación de dentina esclerótica.
6. Los biomateriales (tipo primers ó imprimadores), facilitan la adhesión, (adhesión físico-química), de la resina al diente.

7. Los biomateriales (tipo primers) tienen un vehículo de Etanol, que cuando son llevados a la preparación cavitaria deben ser evaporados.
8. Las cavidades a obturar con este tipo de biomateriales (primers o resina compuesta), no refuerzan su profundidad en dentina.
9. Los biomateriales (agente de unión), son diferentes a los primers o imprimadores.
10. Los sistemas de biomateriales (primers, resina compuesta), resulta de mayor poder de adhesión que los sistemas de biomaterials (agentes de unión).(resinas líquidos sin relleno), resinas compuestas.
11. Las cavidades a obturar con este sistema de biomaterial (primers, resina compuesta), no requieren de retenciones exageradas, ni adicionales como (pines)
12. La protección dentino - pulpar con este tipo de biomateriales deben ser la tradicional (hidróxido de calcio no defavorables).

## BIBLIOGRAFIA

1. ATLAS DE OPERATORIA DENTAL. Barrancos, pp. 451-497, 1983
2. JOURNAL OF INDIANA DENTAL ASSOCIATION. Marzo-abril 1987, volumen 66 Número 2.
3. GUZMAN Humberto José y Autores.
4. Manual de Odontopediatría Clínica, Kenneth D. Snawder. 127-151. Editorial Labor, 1984
5. New Concepts in <sup>OPERATIVE</sup> Operative Dentistry. Takao Fusayama. Editorial quintessence, pp. 79-107, 1980
6. Odontología Operatoria E.L. Hampson. Editorial Salvat. pp. 89-90.
7. Operatoria Dental, principios y prácticas, Chaberneeau. Editorial Médica Panamericana.
8. Pins-a Comparison of their retentive properties. Joseph Moffa, Razzano Michael, Doyle Marion, 1967.
9. Revista Odontológica, Facultad de Odontología, Universidad Nacional de Colombia, Volumen VII No. 1°, Mayo de 1981.
10. The Journal Of Prosthetic. Febrero 1986, Volumen 55 número 2, Abril 1986 volumen 55 número 4.

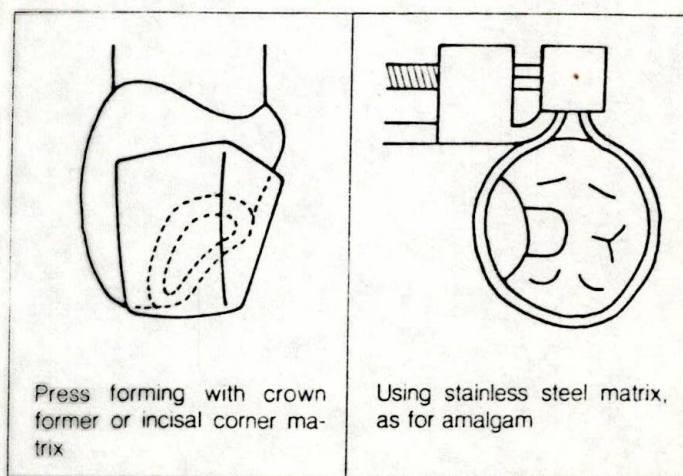
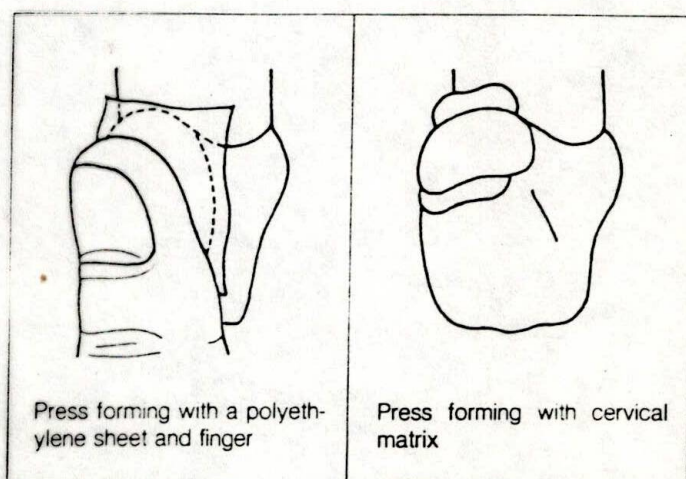
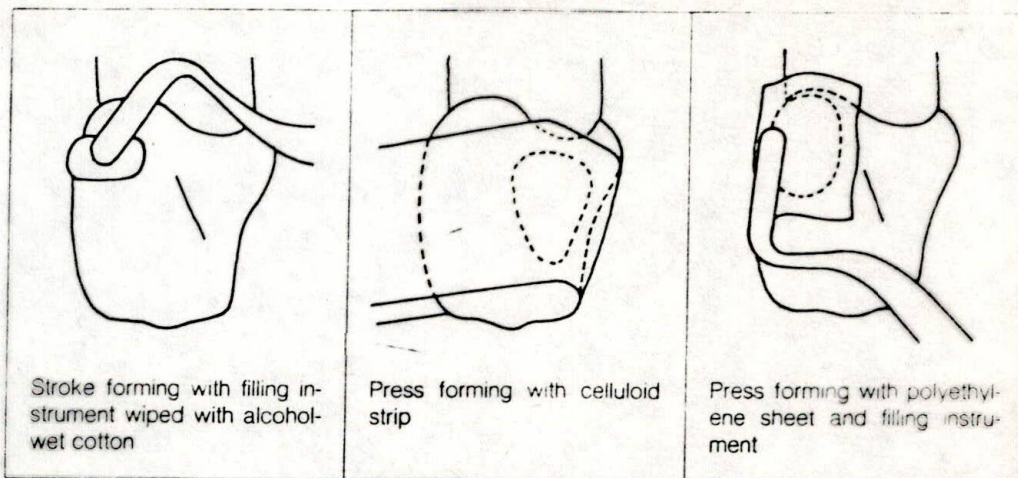


Fig. II D-22 Pressing and forming of the packed composite resin

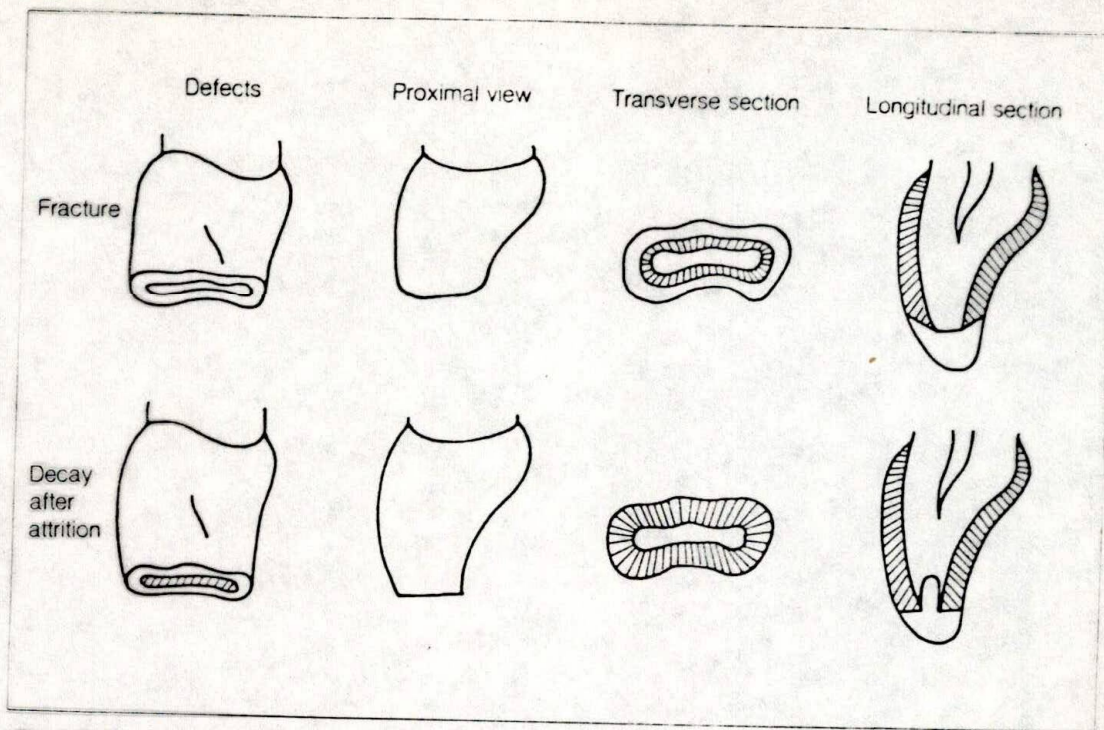


Fig. II C-27. Design of class VI cavities.

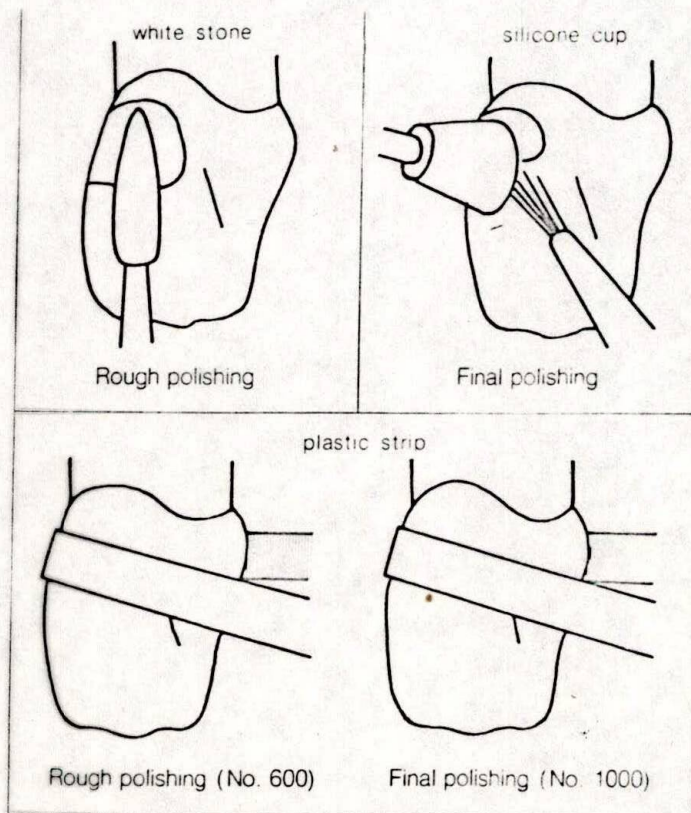


Fig. II E-14. Polishing of Clearfil restoration at subsequent appointment

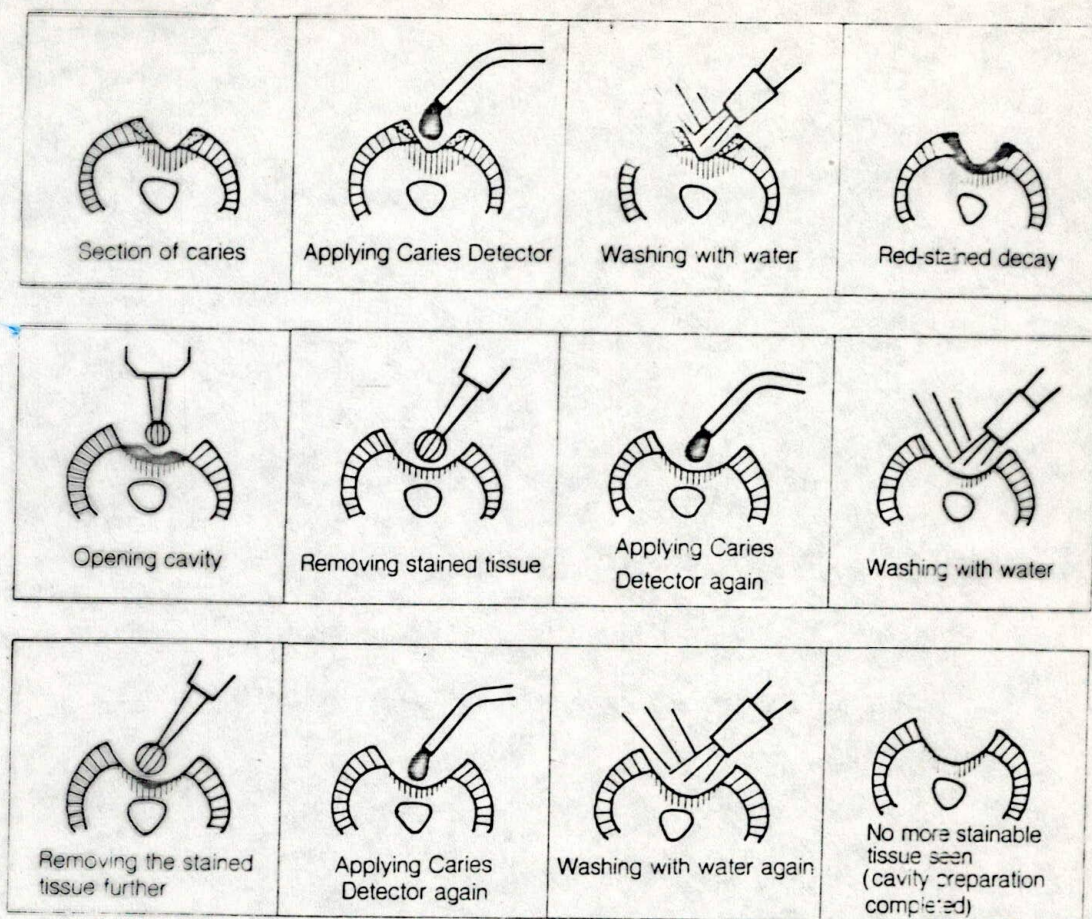


Fig. II C-4. Procedure of cavity preparation for dentin caries.

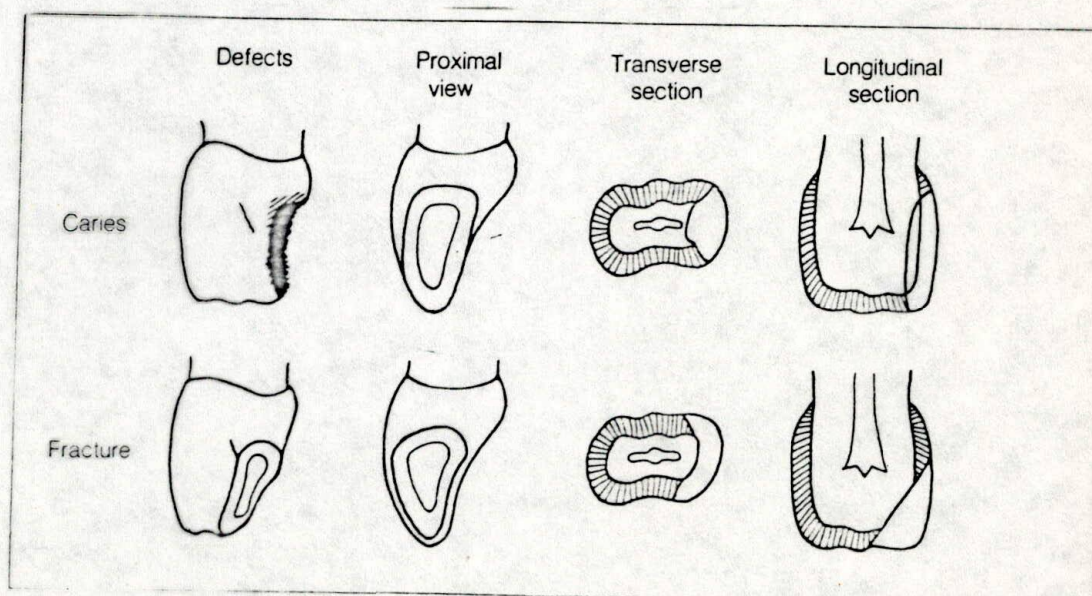


Fig. II C-24 Design of class IV cavities.

Fig. II B-6. Cavity for restoring an enamel caries should be prepared within the enamel layer. Cutting into dentin, as shown at right, is simply injurious with no profit.

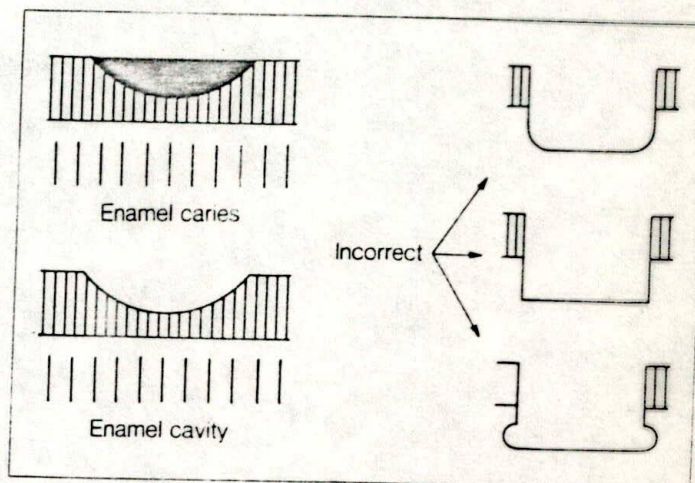


Fig. II B-7. Total etching of the whole cavity wall including dentin is essential for Clearfil restoration to maximize adhesion and minimize pulp irritation (left). Etching the enamel only is not sufficient (right).

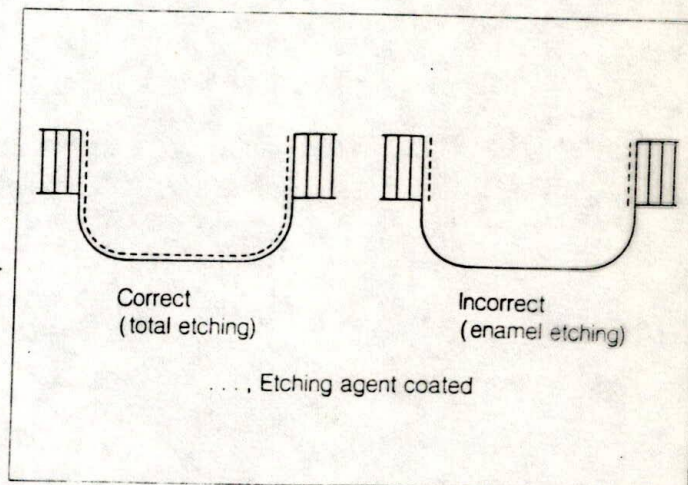


Fig. IC-19. Of symmetric caries of bilateral teeth, only the stainable outer carious dentin was removed, and the inner carious dentin of remaining floor was measured for Knoop hardness and Ca content

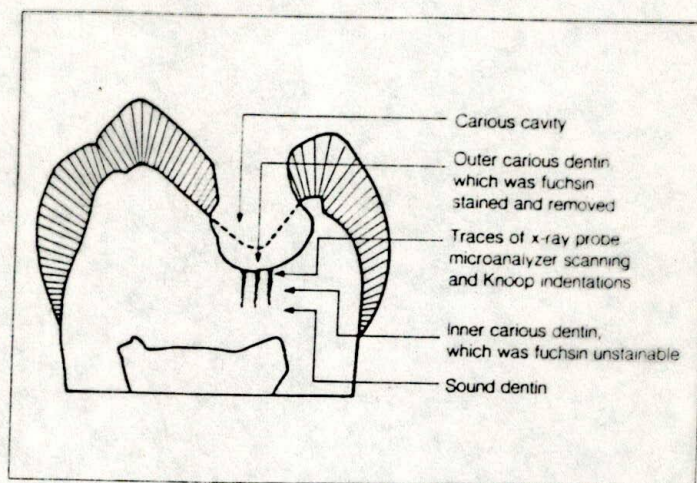


Fig. IC-23. Of the artificially softened dentin of class V cavity floors of bilateral dog's teeth, only the stainable outer layer was removed. The left tooth was extracted immediately, and the right tooth was extracted after exposing or stoppering with polycarboxylate cement for 3 months. The Ca content of the inner layer left on the floor was determined on the section surfaces

