

UNIVERSIDAD DE VALPARAISO
FACULTAD DE ODONTOLOGIA
ESCUELA DE ODONTOLOGIA
CATEDRA DE ODONTOPEDIATRIA
VALPARAISO

"CARACTERIZACION DEL ESMALTE CAVO SUPERFICIAL DE
OBTURACIONES DE AMALGAMAS CON FALLAS MARGINALES
EN MOLARES TEMPORALES"

SEMINARIO DE TESIS PARA OPTAR AL TITULO DE
CIRUJANO DENTISTA

PROF. GUIA : DR JUAN EDUARDO ONETTO CALVO
PROF. AUXILIAR CATEDRA
DE ODONTOPEDIATRIA.

PROF. INF. : DR OSCAR STEENBECKER GONZALEZ
PROF. TITULAR CATEDRA
DE OPERATORIA DENTAL Y CATEDRA
DE BIOMATERIALES.

ALUMNAS : MARCIA UGALDE OVALLE
ANDREA WEITZ SALAZAR



A quienes nos vieron nacer, crecer
y surgir, brindándonos su apoyo
incondicional.

A quienes hoy en el amor comparten
nuestras vidas.

Andrea y Marcia

AGRADECIMIENTOS

Deseamos agradecer a todas aquellas personas que hicieron posible la realización de este Seminario de Tesis.

A nuestro profesor guía, Dr. Juan Eduardo Onetto, quien además de sus conocimientos, nos brindó toda su calidad humana, haciendo posible el desarrollo de nuestra investigación.

A la Sra. Yolanda Jimenez A. por su incondicional colaboración.

Al Sr. Pedro Cortés M. por su invaluable aporte.

Al Sr. Patricio Carmona, por su gran ayuda.

INDICE

- 1.- INTRODUCCION.
- 2.- OBJETIVOS.
 - 2.1 Objetivo General.
 - 2.2 Objetivos Específicos.
- 3.- MARCO TEORICO.
 - 3.1 Generalidades.
 - 3.2 Estructura del esmalte.
 - 3.3 Amalgama.
 - 3.3.1 Fases de formación de la amalgama.
 - 3.3.1.1 Fase gamma 2.
 - 3.3.1.2 Aleaciones ricas en cobre.
 - 3.3.2 Fractura marginal.
 - 3.3.2.1 Anatomía.
 - 3.3.2.2 Importancia de la manipulación.
 - 3.3.3 Microinfiltración.
 - 3.4 Caries Dental.
 - 3.5 Diagnóstico de caries en dientes restaurados.
 - 3.5.1 Métodos para diagnosticar caries en dientes restaurados.
 - 3.6 Criterios de indicación y de reemplazo de restauraciones de amalgama.
 - 3.6.1 Resumen de fundamentos.
 - 3.6.2 Criterios para indicar restauraciones o tratamiento alternativo.
 - 3.6.3 Criterios para reemplazo de restauraciones.
 - 3.6.4 Recomendaciones de investigación y educación.
- 4.- MATERIALES Y METODOS. 3
 - 4.1 Metodología y Definición Operacional.
- 5.- RESULTADOS. 3
 - 5.1 Tablas.
 - 5.2 Gráficos.
- 6.- ANALISIS DE RESULTADOS Y DISCUSION. 4

7.- CONCLUSIONES.

4

8.- ANEXO

4

9.- BIBLIOGRAFIA.

5

INTRODUCCION

El objetivo de una profesión de la salud es hacerse no necesaria; la odontología apunta a este objetivo, sin embargo existen patologías con alta incidencia en la población que demandan tratamiento.

La odontología restauradora ofrece múltiples alternativas para el tratamiento de la enfermedad dentaria más prevalente: la caries dental. Esta según su extensión puede solucionarse con diferentes técnicas, siendo la más usada las restauraciones de amalgama. Si bien ésta busca mantenerse en el tiempo no está ajena a factores que en algún momento puedan determinar su fracaso.

Por ello nace la inquietud de estudiar la etiología de tal problema, siendo las fallas marginales las que han despertado el mayor interés.

En este estudio in vitro se analizarán factores que determinen la indicación de recambio de amalgamas en dientes temporales.

OBJETIVOS

Objetivo General:

- Lograr establecer criterios clínicos objetivos para el recambio de restauraciones de amalgamas en dientes temporales.

Objetivos Específicos:

- Establecer que es un borde cavo superficial correcto o aceptable.
- Establecer criterios clínicos que determinen que es un borde cavo superficial defectuoso.
- Establecer si los dientes con amalgamas con bordes cavo superficiales defectuosos con indicación de recambio presentan en su estructura dentaria, cambios histopatológicos que justifiquen esta medida.

MARCO TEORICO

GENERALIDADES:

Los clínicos concuerdan ampliamente que una gran parte de su tiempo incluye el reemplazo de restauraciones existentes, de las cuales entre el 15% y 50% son efectuadas por presencia de caries secundarias y discrepancias marginales (Goldberg, 1981).

Como no está definido en forma clara el diagnóstico clínico de estas causales, generalmente el reemplazo de las restauraciones es un procedimiento preventivo (Grajower, 1988).

La calidad de las restauraciones puede ser determinada de dos maneras, ya sea directamente en boca o indirectamente; la forma directa usualmente consiste en el examen con espejo y sonda, a veces complementado con el uso de guías para evaluar color y la extensión de las grietas marginales. La forma indirecta consiste en estudios de fotografías en blanco y negro, impresiones y modelos de los dientes con restauraciones (Mjör, 1981).

A pesar de que se han descrito varias causas de fallas de restauraciones, éstas pueden resumirse en cuatro factores.

1) Dentista : El profesional puede contribuir a reducir el éxito esperado de la amalgama por sobrextender o infraextender la restauración, dejar hombros gingivales, porosidades y asperezas. De aquí la importancia de usar una técnica operatoria correcta por parte de los dentistas y hacer una buena manipulación de los materiales siguiendo las instrucciones del fabricante (Mjör, 1981).

2) Amalgama : Existen las que se contraen mucho o con creep elevado, las cuales contribuyen a la degradación marginal y formación de surcos.

3) Paciente : Una higiene oral defectuosa asociada con una dieta de sustratos azucarados contribuirá indudablemente a la formación de caries secundarias, a pesar de haber realizado todas las medidas preventivas para evitar su formación.

Se ha descrito que la higiene oral tiene un efecto más pronunciado en la probabilidad de aparición de caries secundarias en restauraciones con márgenes moderados, que con márgenes pobres o muy buenos en el ángulo cavo superficial (Goldberg, 1981).

4) Diente : En la estructura dentaria influirá el esmalte para que exista una correcta adaptación diente restauración, evitando la microinfiltración y, su consecuencia, la caries secundaria.

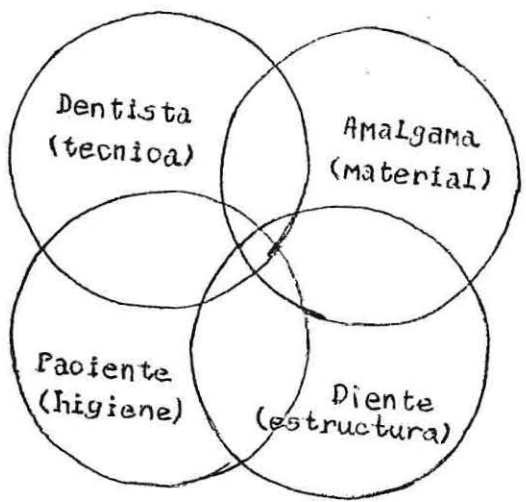


FIGURA 1: El esquema representa los 4 factores que determinan el éxito o fracaso de una restauración.

ESTRUCTURA DEL ESMALTE:

El esmalte es el tejido más altamente mineralizado que se conoce: contiene 96% de mineral y 4% de material orgánico y agua.

El componente inorgánico del esmalte es un fosfato de calcio cristalino conocido como hidroxiapatita ($\text{Ca}_2(\text{PO}_4)_6(\text{OH})_2$), que también se encuentra en la dentina y el cemento. Los cristales de la superficie del esmalte poseen más flúor, hierro, estaño, zinc y otros elementos que los de la gran masa del esmalte; ya pueden ser incorporados durante la formación de éste, o bien pueden ser absorbidos por los cristales de hidroxiapatita.

Los cristales ocupan el volumen casi en su totalidad empaquetados densamente, pero existe una red delicada de material orgánico entre ellos, el cuál es de naturaleza proteica y contiene algún material polisacárido.

En esmalte maduro existen las enamelinas (proteínas de alto PM), las cuales tienen cierta forma de orientación molecular y se unen especialmente en la superficie de los cristales de apatita.

CARACTERISTICAS:

-Permeabilidad: A medida que pasa el tiempo, las vías orgánicas se cierran por calcificación progresiva.

-Dureza: Debido a su alto contenido mineral. Esto le permite soportar fuerzas mecánicas aplicadas en funcionalidad.

-Fragilidad: La dentina subyacente permite conservar la integridad del esmalte, ya que es una capa más elástica. Si se destruye esta capa de apoyo de dentina (por caries o mala preparación cavitaria), el esmalte sin soporte se fractura fácilmente.

Es importante destacar que su espesor varía de 2,5 mm en superficie de trabajo activo, a un grosor mínimo a nivel de bordes cervicales, donde la dentina subyacente se puede observar.

ESTRUCTURA:

La estructura del esmalte es difícil de estudiar, ya que sólo puede ser retenido en cortes preparados por desgaste. Se podría observar en microscopio óptico con luz transmitida, pero se produce interferencia óptica cuando la luz pasa a través del corte (debido a la naturaleza cristalina del esmalte). Por esta razón, se utiliza microscopía electrónica, la cual también tiene sus limitantes porque se pueden estudiar sólo pequeños cortes. La estructura básica del esmalte es el "prisma" o varilla. El término adecuado a usar es bastón o varilla del esmalte, ya que no posee geometría regular como se creía antes y no se parece a un prisma.

a. La Varilla del Esmalte.

Es de forma cilíndrica y está compuesta por cristales que poseen sus ejes mayores paralelos al eje longitudinal de ella, principalmente los ubicados en el centro.

Los cristales más distantes del eje central, se inclinan lateralmente en alto grado a medida que se aproximan al límite de las varillas.

Un corte transversal de las varillas muestra un aspecto en forma de "ojo de cerradura", según algunos autores, lo cual es una interpretación diferente a lo expuesto en el párrafo anterior.

La varilla tiene relación especial con la región intervarillar que se ubica cervicalmente respecto a ella. Los cristales siguen un patrón confluyente desde el eje central de la varilla, continuando con su inclinación lateral hasta ubicarse perpendicularmente respecto a la varilla en la región intervarillar asociada.

Las vainas de las varillas se forman a lo largo de la interfase existente entre grupos de cristales que presentan angulaciones marcadamente diferentes. No rodean completamente una varilla debido a la orientación confluyente de los cristales de las varillas con aquellos ubicados en la región intervarillar ubicada cervicalmente.

La vaina se ve bien sólo en los 3/4 de cada una de ellas, donde los cristales de la varilla junto con los de la región intervarillar se encuentran formando ángulos agudos. Esta unión irregular da aspecto de "escamas de pescado" al esmalte (se ve en cortes de esmalte desmineralizado o en cortes por desgaste y grabados).

Los cristales asumen configuración consistente debido a la propiedad del ameloblasto y sus procesos de Thomes. Cada ameloblasto forma una varilla del esmalte y la región intervarillar correspondiente. Los procesos de Thomes son esenciales para la orientación de cristales y, por lo tanto, para la formación de varillas. El esmalte adyacente a la superficie de dentina se forma antes que exista el proceso de Thomes, por lo tanto, carece de estructura varillar, por lo que los cristales se alinean uniformemente, casi perpendicular a la dentina. El esmalte avarillar se ubica en los 30 μ m más externos de los dientes temporales, y en el tercio gingival del esmalte de dientes permanentes.

b. Interrelaciones de las varillas.

Cada varilla tiene un trayecto ondulante, por lo que cualquier corte tiene sólo pequeños y cortos segmentos de ésta. Además, es difícil estimar si realmente el corte efectuado es transversal, por lo tanto, el trayecto real de las varillas en los cortes no es fácil de determinar.

A pesar de esto, se conocen las interrelaciones de las varillas, las cuales se mantienen en hileras dispuestas circunferencialmente alrededor del eje mayor del diente. Las varillas de cada hilera corren en una dirección, generalmente perpendicular a la superficie del diente, con una ligera inclinación hacia la cúspide, a medida que se dirigen hacia la superficie externa (las varillas corren en dirección más vertical y las hileras tienen un radio más pequeño)

En el esmalte cervical, las hileras de varillas corren principalmente en dirección horizontal, y sólo algunas se inclinan apicalmente.

Esta disposición representa la posición de hileras de varillas, y no la dirección de las varillas. Este factor tiene importancia clínica debido a que el esmalte se fractura entre hileras adyacentes.

Existen otros dos factores que complican la estructura del esmalte (aparte de la disposición de hileras):

1. Cada varilla, a medida que transcurre hacia la superficie tiene un trayecto ondulante, doblándose hacia :
 - a) La derecha e izquierda en un plano transversal (excepto, en esmalte cervical donde el trayecto de las varillas es recto) y
 - b) Arriba y abajo en el plano vertical:

2. Aunque las varillas en una hilera corren en direcciones similares, hay un cambio de dirección de 2 grados entre hileras sucesivas de varillas.

c. Estrías de Retzius

Son líneas de crecimiento incremental, que en un corte longitudinal se ven como series de bandas oscuras (reflejan los sucesivos frentes en la formación del esmalte), y en un corte transversal, se ven como anillos concéntricos.

Son más frecuentes en dientes humanos permanentes. En dientes temporales post-natales son menos frecuentes, y son raros en esmalte pre-natal.

Se producirían por una breve interrupción o perturbación de la calcificación.

Las líneas incrementales acentuadas se producen por fiebre (que afectan la amelogénesis) u otros factores sistémicos. La línea neonatal es una estría de Retzius acentuada.

Estas estrías están separadas a distancia regulares en el límite amelodentinario y no aparecen en zona de cúspides.

d. Estrias transversales.

El esmalte humano se forma a una velocidad de 4 μm por día. Entre las varillas, situadas a intervalos de 4 μm se encuentran regiones intervarillares. El microscopio óptico puede captar una imagen falsa de varillas cortadas longitudinalmente, que son en realidad, como se demuestra con microscopio electrónico, varillas cortadas oblicuamente en filas horizontales. Las dificultades para lograr planos longitudinales, dan cuenta de muchas observaciones de falsas estrias transversales, pero no descartan su existencia en algunas regiones del esmalte.

e. Bandas de Hunter - Schreger

Fenómeno óptico causado únicamente por cambios de dirección de las varillas. Se ven mejor en cortes longitudinales por desgaste observados con luz reflejada, y se encuentran en los 4/5 internos del esmalte. Son bandas claras y oscuras que se disponen alternadamente.

f. Esmalte Nudoso

Por sobre las cúspides de los dientes, las varillas aparecen como entrelazándose en una disposición aparentemente compleja, conocida como esmalte nudoso.

En las varillas de dirección vertical, la ondulación alrededor de un anillo de circunferencia pequeña, como los de las cúspides y bordes incisales, explica este tipo de esmalte.

g. Penachos y Laminillas.

Los penachos del esmalte, o de Linderer, se proyectan en el esmalte por una corta distancia desde el límite amelodentinario. Son hipomineralizados, con mayor concentración de proteínas, y con aspecto de ramificación.

Las laminillas se extienden en profundidades variables desde la superficie del esmalte y corresponden a defectos lineales de orientación longitudinal llenos de proteínas

del esmalte o de desechos orgánicos de la cavidad oral.

Ambos no tienen significancia clínica, y no parecen ser sitios de vulnerabilidad aumentado al ataque de las caries.

h. Límite Amelodentinario

La unión entre esmalte y dentina se establece a medida que estos dos tejidos duros se forman, y se ve como un perfil ondulante o festoneado en los cortes por desgaste. En el momento de ser alcanzado por la caries, se produce una difusión transversal de los ácidos, ya que es una zona de menor resistencia.

i. Superficie del Esmalte

Se caracteriza por varias formaciones:

1. Las estriás de Retzius se extienden a menudo desde el límite amelodentinario hasta la superficie externa del esmalte, donde las estriás encuentran la superficie y forman valles poco profundos conocidos como periquimatías, las cuales corren linealmente en un plano horizontal en la superficie coronaria.

2. Las laminillas o fracturas del esmalte aparecen como líneas rayadas en varias regiones de la superficie dentaria.

3. En microscopio electrónico, se ve que la superficie del esmalte varía con la edad:

- Dientes no erupcionados: cutícula amorfa de 0,5 - 1,5 μ m de espesor. Por debajo de ella, se encuentran cristales listos distribuidos de diferentes formas y de diferentes tamaños.

- Dientes erupcionados: capa subsuperficial forma la superficie adamantina. La capa superficial de cristallitos pequeños y cutícula primaria, se pierde con la abrasión, erosión y atrición, rápidamente.

CARIES DE ESMALTE

El primer signo clínico de la caries es la "mancha blanca", que se produce por pérdida de translucidez en esta zona. Microscópicamente, se pueden encontrar 4 zonas:

1. Zona translúcida: es el centro de avance. (zona más profunda)
2. Zona oscura
3. Cuerpo de la lesión: es marcadamente, radiolúcido.
4. Capa de esmalte superficial: aparentemente, intacta.

1. Zona translúcida

La alteración del esmalte en esta zona resulta en espacios o poros en los sitios de unión como los límites del prisma. Estudios químicos indican una pérdida de mineral y un volumen poroso resultante del 1% (en esmalte normal es 0,1%)

2. Zona oscura.

Está más comprometida y existe mayor pérdida de mineral (entre 5-8%). Los poros observados, son de menor tamaño que los de la zona translúcida.

3. Cuerpo de la lesión.

Es la zona más extensa de la lesión cariosa del esmalte y se ha demostrado que tiene un volumen poroso mínimo de 5% en su periferia (Silverstone, 1977); incluso, en una pequeña lesión subclínica, éste es de un 25%. A medida que la caries avanza, se produce aumento de agua y contenido orgánico, y la consecuente pérdida de sales minerales, debido a la difusión de saliva. Al examen radiográfico, se observa una zona radiolúcida.

4. Zona Superficial

La lesión inicial se caracteriza por la presencia de ésta superficie adamantina aparentemente intacta que cubre la zona de desmineralización sub - superficial.

Estudios demuestran que se ha producido una

desmineralización entre 1-10%, por lo tanto, es una zona afectada por el ataque carioso, pero que se ve favorecida por la remineralización superficial del esmalte.

Se produce fractura del esmalte y cavidad, cuando la pérdida de minerales alcanza un 50% en el cuerpo de la lesión.

AMALGAMA:

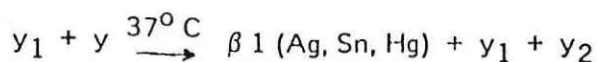
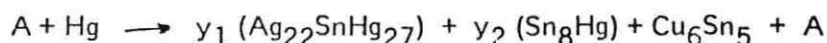
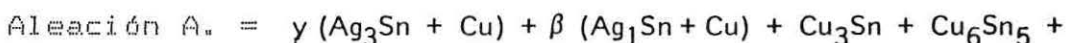
Se define como material metaloplástico consistente en una aleación de uno o más metales con mercurio que endurece constituyendo una estructura cristalina con formación de soluciones sólidas, compuestos intermetálicos y/o eutécticos.

La amalgama tiene gran aceptación dentro de la profesión ya que, en cierto sentido, mejora a medida que envejece. Efectivamente, los fenómenos de filtración marginal son menos evidentes en restauraciones de amalgama que llevan años de servicio que aquellas recién terminadas. Esto se debe a la formación de compuestos de reacción que se instalan en la interfase en la pared cavitaria e interfieren en los mecanismos responsables de la penetración de fluidos a ese nivel.

A pesar de esto la amalgama no está ajena a algunos defectos y fallas que pueden detectarse al evaluar el resultado clínico obtenido. La falla más común no radica en la fractura total de la masa del material, sino en la aparición de grietas en los márgenes, lo cual deriva en fractura marginal.

A. FASES DE FORMACION DE LA AMALGAMA:

La reacción en su totalidad puede resumirse en la fórmula siguiente:



-FASE GAMA 2 (g2)

Estudios realizados sobre las propiedades de cada una de las fases principales (g, g1, g2) han demostrado que la menos aceptable es la de g2 (Sn8 Hg) en cuanto a las posibilidades de alteración electroquímica (corrosión) y comportamiento mecánico.

La menos noble de las tres fases es g2; su corrosión trae como consecuencia la separación entre Sn y Hg. Así puede reiniciarse la reacción con las partículas libres o núcleos, especialmente con las ubicadas en la superficie y en los márgenes que son los más afectadas por estos fenómenos electroquímicos, lo que lleva a la expansión y fracturas marginales como ya se describió.

Desde el punto de vista mecánico, g2 es también menos satisfactoria, ya que la fractura de una amalgama se inicia en esta fase (si se descarta la presencia de porosidades que, por supuesto, constituyen las zonas más débiles).

El control de la fase g2 es importante para prevenir fallas en la integridad de la amalgama, y esto se logra agregando a la aleación el eutéctico Ag/Cu:

Ag = 72 % (71,9% real)

Cu = 28 % (28,1% real)

-ALEACIONES RICAS EN Cu

Son aquellas que poseen el eutéctico Ag/Cu y que están libres de la fase g2, atendiendo a esto último son preferibles por sus propiedades físicas ya que son menos susceptibles a la fractura marginal por su resistencia a la corrosión (Lemmens, 1987; Staninec, 1988). Además, reducen la formación de surcos marginales (Mjör, 1981). Estudios realizados demuestran que este tipo de amalgama posee mayor poder antimicrobiano que las amalgamas convencionales (Morrier y col, 1989).

En definitiva son superiores ya que tienen mejor desarrollo clínico basado en la integridad de los márgenes de las restauraciones (Capel y col, 1989)

La prevalencia de restauraciones defectuosas es de una en tres restauraciones presentes en boca en cualquier tiempo de medición (Merret y Elderton, 1984).

Finalmente, es importante destacar que las restauraciones defectuosas producirán los mismos problemas que las caries primarias, por lo tanto, es recomendable restaurar siguiendo las técnicas adecuadas.

B. FRACTURA MARGINAL:

La fractura marginal se trató de solucionar volviendo más resistente al material, pero poco se pudo progresar en la eliminación de este problema. Se atribuyó también a una falla técnica en el tallado de la forma anatómica de la obturación, ya que si éste no se efectúa de manera correcta y se dejan sobrantes extendiéndose más allá del borde cavo superficial, al romperse estos excesos aparecen las ya mencionadas grietas.

Es importante controlar los márgenes como labor preventiva, así como también lo es elegir aleaciones más resistentes (Goldberg, 1981).

Es recomendable márgenes gruesos de amalgama, ya que los delgados son propensos a la fractura, siempre y cuando el pulido elimine los excesos (Grajower, 1988), aunque éste debe ser cuidadoso en el margen por la posibilidad de deteriorarlo (Merret, 1989).

La pérdida de integridad marginal está influenciada por manipulación de la amalgama, pérdida de contacto entre dientes, restauración y anatomía del diente (Symons, 1987).

-ANATOMIA

En relación a la anatomía del diente, Symons (1987) describió que dientes con inclinación cuspídea pronunciada están más propensos a fracturas marginales que los dientes con inclinación cuspídea plana, ya que gran parte de la amalgama está bien soportada en el diente.

En dientes temporales se ven favorecidas las fracturas del istmo como también la falta de punto de contacto debido a la anatomía (Mjör, 1981).

*ANATOMIA
MANIPULACION AM*

- IMPORTANCIA DE LA MANIPULACION

Se debe destacar que la relación aleación mercurio debe ser mantenida constante; el mercurio presente en la restauración terminada no debe representar más del 50% de la masa total.

La trituración debe efectuarse correctamente ya que las amalgamas insuficientemente trituradas resultan deficientes en propiedades mecánicas y en plasticidad, lo que impide una correcta condensación y eliminación de porosidades de la estructura.

La sobretrituración exagerada también debe evitarse, ya que puede llevar al aumento de los valores del creep.

La condensación constituye quizás el paso de mayor importancia, ya que si es inadecuada puede deteriorar todo lo efectuado correctamente hasta ese momento. Lo ideal es realizarla con la mayor presión que lo permitido por la plasticidad del material.

Por último, al dejar la superficie lisa aunque no necesariamente con alto brillo ayuda a la conservación de la integridad de la restauración.

Además de estos dos factores podemos señalar como causa de falla marginal:

- Alto contenido de mercurio en las amalgamas debido a que las áreas marginales tienden a contener una mayor proporción de mercurio que el cuerpo de la amalgama (Symons, 1987).
- Calentamiento del margen durante el bruñido y pulido.
Para evitar esto se recomienda efectuar un bruñido adecuado y un pulido cuidadoso en los márgenes, y así disminuir restauraciones deficientes en margen cavo superficial (Symons, 1987).
- Composición de la aleación y tamaño de partículas.
Algunas aleaciones de micropartículas muestran más fractura marginal que las de corte fino o fase dispersa.
- Diseño cavitario incorrecto.

- Tallado incorrecto.

La amalgama se extiende sobre el borde cavo y se fractura.

Se ha descrito que las características de la amalgama causantes de la fractura marginal son dos:

a.- Electroquímica:

La amalgama experimenta en boca fenómenos de corrosión que llevan a la degradación de ciertas fases que la componen. Esto lleva a la formación de mercurio libre, que por ciertos mecanismos produce una expansión especialmente localizada en los márgenes; la amalgama se extruye de la cavidad y, al quedar el material sin soporte dentario se fractura.

Sabemos que el responsable de la corrosión es la fase gama dos, la cual al corroerse libera mercurio. Al introducir el eutéctico Ag-Cu, todos estos problemas no se producen.

b.- Mecánica:

Creep: Es una deformación plástica a través del tiempo bajo una fuerza que puede ser estática (si se trata de una tensión que actúa durante un período prolongado), o dinámica (si la tensión actúa brevemente, pero repetidas veces).

En las amalgamas convencionales el creep es de un 8%, y en las amalgamas con un alto contenido en cobre es hasta un 0,6%, lo que determina menores cambios volumétricos y, por ende, reduce la fractura marginal, ya que la amalgama no se extiende sobre el margen de la cavidad.

Analizando estas importantes cualidades de la amalgama con alto contenido de cobre que han sido mejoradas en relación a las amalgamas convencionales es que su uso se hace rutinario en la práctica clínica para cualquier tipo de cavidad en que esté indicado su uso.

Marker (1989), observó dos tipos de fracturas marginales:

1.- Fracturas descritas como surcos: El surco comienza una semana después de la colocación de la amalgama.

2.- Rupturas no vistas clínicamente: Se producen después

EXPANSIÓN
MARGINAL
C/A →

0,1

de cuatro semanas de la instalación de la amalgama.

Comparativamente, es menor el tamaño de la fractura descrita como surco.

El proceso de corrosión controla la proporción y extensión de la fractura; y el creep limita la proporción de la fractura.

C. MICROINFILTRACION:

La microinfiltración puede ser definida como el pasaje de bacterias, fluidos, moléculas o iones entre la pared cavitaria y el material de restauración indetectable clínicamente. Mucha atención se ha puesto a este problema en los últimos 25 años y ha sido implicado en una variedad de condiciones incluyendo caries secundaria, decoloración de dientes bajo la amalgama, hipersensibilidad de dientes restaurados, daño pulpar y la rapidez de fractura de ciertos materiales de restauración.

Black (1895), enfatizó que los materiales de restauración deben ser adaptables a las paredes cavitarias y no deben experimentar cambios dimensionales una vez colocadas en el ambiente oral.

Hoy en día, el material de restauración que logra una unión química al diente para formar una unión perfecta capaz de soportar al medio oral y sus cambios de temperatura aún se está buscando.

La consecuencia esperada de una microinfiltración es la caries secundaria y la teoría de producción de estas lesiones es que se formarían poco después de la colocación de la amalgama, ya que el sellado es pobre a corto plazo, quedando espacios entre la interfase amalgama diente antes que los productos de la corrosión los bloqueen (Moline, 1988; Kidd, 1990).

Hals (1974), señala que la difusión de ácidos en el microespacio no indica la necesaria formación de caries secundarias, siendo éste último discutido.

Muchas técnicas se han usado para probar las propiedades

sellantes cavitarias de las restauraciones in vivo e in vitro. Esto incluye uso de tintes, isótopos radioactivos, presión de aire, bacterias, análisis de activación de neutrones, caries artificiales y microscopio electrónico de barrido.

Históricamente, se ha recomendado el uso de barniz cavitario para disminuir la infiltración marginal (Staninec, 1988), pero, sin embargo el barniz tiene propiedades sellantes inmediatas y no a largo plazo lo cual hace discutible revisar su efectividad total (Mjör, 1985).

Otra alternativa es proteger los márgenes de amalgama con sellantes, ya que penetran en el espacio diente amalgama; sus ventajas son (Mertz-Fairhurst, 1988a;b):

- a.- Previene caries bajo amalgama
- b.- Impide filtración bacteriana y de otras sustancias de la cavidad oral.
- c.- Evita pulido y bruñido como terminación de la amalgama.

CARIES DENTAL:

La caries como enfermedad ha motivado importantes y profundas investigaciones permaneciendo aún, a pesar de ellas, varios problemas por resolver desde el punto de vista etiopatogénico e histológico.

También su descripción clínica se hace dificultosa debido a que la enfermedad no adopta un patrón único de presentación, esto es debido a la multiplicidad de factores que inciden en ella.

Se define como una enfermedad infecciosa bacteriana irreversible, que se caracteriza por una desmineralización de sustancias inorgánicas y una proteólisis de la matriz orgánica de los tejidos duros del diente. Tres son los patrones que inducen su formación.

a.- Placa Bacteriana: Contiene bacterias cariogénicas productoras de ácidos capaces de disolver el esmalte.

b.- Factor diente: Dentro de él influye la susceptibilidad, la permeabilidad y la anatomía dentaria.

c.- Factor sustrato: La presencia de azúcar en la dieta permite la colonización de las bacterias (formación de dextrano) y puede ser metabolizada por las enzimas bacterianas hasta la obtención de ácidos.

Se ha intentado clasificar las caries desde diversos puntos de vista.

1.- Según estructura afectada:

1.1 De esmalte

1.2 De dentina

1.3 De cemento

Esta clasificación se utiliza aún sabiendo que muchas veces al hablar de caries de esmalte probablemente esté comprometida microscópicamente la dentina y hallan algunos cambios incluso en el órgano pulpar.

2.- Según su evolución

2.1 Aguda o Activa

2.2 Crónica o Detenida

Es importante hacer mención a otro tipo de caries llamada residual. Es aquella que permanece en la preparación cavitaria como producto de fallas del operador, generalmente se confunde con caries secundaria.

Según Kidd (1990), la localización de caries de pared hace pensar que estas lesiones sean más caries secundarias que caries residuales.

3.- Según el terreno en que aparece

3.1 Primaria : Aquella que aparece en un diente no afectado

3.2 Secundaria : Aquella que aparece bajo una obturación y que es producto presumiblemente de la microfiltración.

Puede ser:

3.2.1 Lesión externa, superficial o cavo superficial.

En superficie del diente, por ataque primario.

3.2.2 Lesión de pared.

Es el resultado de una falla del material para prevenir la microinfiltración entre diente y restauración (Kidd, 1989; Moline, 1988).

Esta es más frecuente que la lesión externa (Kidd, 1990).

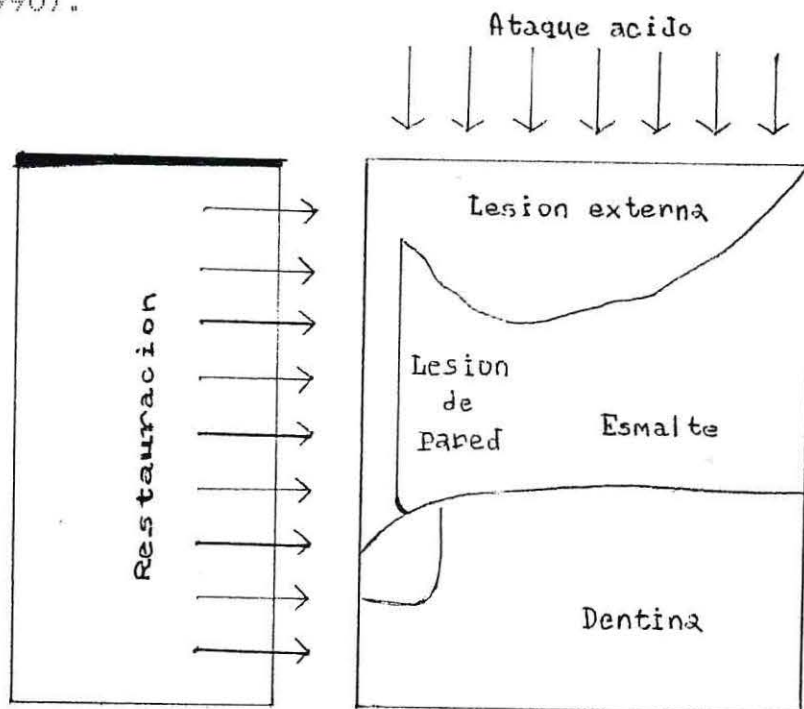


FIGURA 2: Representación de caries secundaria mostrando que puede ocurrir en 2 partes:

1. lesión externa, formada en la superficie del diente como resultado de ataque primario
2. lesión de pared; formada como resultado de infiltración entre la restauración y la pared cavitaria.

En relación a caries de pared y calidad de márgenes Kidd (1990), observó que eran iguales tanto en márgenes intactos como en márgenes defectuosos, a pesar que se ha determinado una correlación entre la magnitud de defectos marginales y caries secundarias por otros investigadores (Mjör, 1985).

El número de caries clínicamente registradas como caries secundarias puede ser debido a vacíos o grietas causadas por la inadecuada condensación de la amalgama durante la inserción, o por fallas en la preparación de la cavidad. Tales vacíos son más frecuentes en cervical y proximal (Mjör, 1985).

DIAGNOSTICO DE CARIES EN DIENTES RESTAURADOS:

El manejo de la caries sea primaria o secundaria se puede dirigir a la reducción del porcentaje de su progresión con un control dietético, uso juicioso de fluoruros y control de placa (Kidd, 1989).

Estas medidas preventivas que buscan reducir la progresión de caries son tanto un tratamiento activo como un tratamiento restaurador y debe ser reconocido y recordado como tal.

Existen cuatro problemas en el diagnóstico de dientes restaurados (Kidd, 1989).

- 1.- La dificultad de ver la lesión de pared
- 2.- Si una restauración con defecto marginal es sinónimo de caries secundaria o no.
- 3.- Distinguir caries secundaria de caries residual
- 4.- Distinguir caries activa de caries detenida

- 1.- Lesión de pared.

Es difícil determinarla, ya que su observación clínica es compleja; se ve cuando el tejido dentario sobre ella se decolora en gran cantidad o se desmorona.

- 2.- Defecto marginal.

Las caries secundarias son a largo plazo resultado de la falla marginal de restauraciones debido al atrapamiento de placa bacteriana (Goldberg, 1981); esto da la pauta para

reemplazarlas como proceso preventivo.

Kidd (1989), reportó el mismo número de lesiones de pared en restauraciones cavitadas y no cavitadas. Las lesiones de pared en esmalte se habrían formado por infiltración inmediatamente después de colocar la amalgama (después los productos de corrosión cerrarían la interfase entre amalgama y pared), por lo tanto la formación de surcos per se no es razón para reemplazo de la restauración.

Las caries secundarias son el resultado de una placa bacteriana cariogénica con microorganismos específicos más un sustrato dietético azucarado. Si estos factores no están presentes no habrá caries independiente de la morfología dentaria.

3.- Distinguir caries secundarias de caries residual.

No se puede diagnosticar caries residual con visión directa y uso de sonda. Se ha demostrado la remanencia de caries después de teñir cavidades preparadas con fucsina básica y ácido rojo al 1%.

Si la restauración se infiltra o existe dieta cariogénica pareciera inevitable la caries secundaria independientemente si se deja caries residual o no.

Si la caries residual está en la unión amelodentinaria se describe que puede fluorarse como medida de prevención.

4.- Distinguir caries activa de caries detenida.

Si la caries se deja en la cavidad, puede detenerse, pero no existe un criterio clínico en que basar esto; además, la caries residual puede ser más tarde diagnosticada como caries primaria incorrectamente, causando que el operador cambie la restauración.

METODOS PARA DIAGNOSTICAR CARIES EN DIENTES RESTAURADOS:

Para diagnosticar caries, sean primarias o secundarias, el clínico necesita buena luz, dientes limpios y secos, ojos atentos con lentes si es necesario y buenas radiografías bitewing. Es importante recordar que las caries secundarias son más frecuentes en márgenes cervicales y proximales (Mjör, 1985).

1.- Visión:

El color no es un factor determinante de caries adyacente a una amalgama, ya que puede ser presencia de la propia amalgama o producto de la corrosión, o bien caries.

Además la tinción no determinará si es caries residual, secundaria, activa o detenida. Las caries de progresión lenta van tomando colores exógenos, por lo tanto, es importante eliminar toda la caries residual, incluso de la unión amelodentinaria ya que puede tomar color exógeno y simular caries secundaria.

Frente a una amalgama con tinción alrededor de ella existen dos alternativas:

- Caries residual, que no requiere tratamiento
- Caries activa secundaria, que sí necesita tratamiento.

Desafortunadamente para el clínico es imposible distinguir entre ambas.

2.- Uso de sonda

El uso de la sonda tiene una base histórica. Black escribió: "Un explorador con una punta pequeña y filosa, debe usarse para probar las posiciones de todos los agujeros a pesar que no parecieran decaer. La punta debe ser aplicada con alguna presión y, si entra un poco al esmalte de manera que se necesita un pequeño impulso para hacerla salir, el agujero debe ser marcado para restauración a pesar que no halla signos de destrucción".

Se sugiere que los clínicos apliquen el mismo criterio al examinar los márgenes de las restauraciones y cualquier defecto marginal sea establecido como que hubiera un agujero. Muchas veces la presencia de caries se ha diagnosticado como entrada de la sonda al defecto o la necesidad de impulsar la sonda para sacarla.

A pesar de lo descrito anteriormente, al usarla puede producir cavidades de una lesión externa o de un área desmineralizada, forzando a bacterias cariogénicas penetrar; además puede dañar el margen de una restauración o puede retenerse en un defecto marginal y mal interpretarse como caries.

Según el criterio de Ryge (1980), su uso no se recomienda aunque se puede usar en cervical donde las radiografías

bitewing son difícil de interpretar.

3.- Valor de radiografías Bitewing.

Es importante para el diagnóstico de caries pero, como toda radiografía, tiene limitaciones.

Existe una necesidad urgente de introducir un criterio de diagnóstico de caries en dientes restaurados, ya que es difícil encontrar diagnóstico de caries concordantes entre clínicos.

El odontólogo debe basarse en la historia dental, examen clínico y, como la caries es dependiente del azúcar y de microorganismos específicos, parece lógico extender el diagnóstico usando análisis de dieta, porcentaje de fluido salival, capacidad buffer, y test específicos microbiológicos.

CRITERIOS DE INDICACION Y REEMPLAZO DE RESTAURACIONES DE AMALGAMA

Antes de determinar estos criterios todas las variables específicas asociadas con cada paciente deben ser tomadas en cuenta, para así llegar a una decisión de tratamiento correcto. Se necesitan más investigaciones para desarrollar un conjunto de criterios más comprensivos para instalar y reemplazar restauraciones y para determinar lo adecuado de aquellos propuestos (Hals, 1974).

En Octubre de 1987 se llevó a cabo un Simposium Internacional: "Criterios para instalar y reemplazar restauraciones" en Florida.

Las conclusiones de este Simposium fueron publicadas en el libro "Quality Evaluation of Dental Restorations. Criteria for Placement and Replacement" (Anusavice, 1989); creemos importante transcribirlas en extenso, ya que es la base y justificación de realizar este Seminario de Tesis.

Este Simposium determinó en forma general siete fundamentos, cinco criterios de reemplazo, cinco criterios de instalación y diez recomendaciones para investigaciones futuras.

A. RESUMEN DE FUNDAMENTOS:

1. Las decisiones de plan de tratamiento se basan generalmente en las necesidades generales del paciente durante un período de alta prevalencia de caries. Estos conceptos deberían complementarse en relación a tratamientos preventivos comunes y diferentes alternativas restauradoras.

2. Se cree que las caries pueden ser tratadas con materiales restauradores; pero se ha demostrado que ellos no son tan durables y que, en su mayoría, se asocian con infiltración inicial a través de la interfase diente restauración.

Debido a esto último existen pacientes que entran en ciclos repetitivos de restauraciones las cuales cada vez son de mayor tamaño dejando como consecuencia dientes cada vez más débiles y un riesgo alto para terapia restauradora más compleja.

3. Hoy en día existe mayor conocimiento del proceso de caries pero aún las decisiones de tratamiento varían entre los clínicos debido a la inadecuada evidencia de investigación para dirigir estas decisiones.

4. Medidas preventivas contra las caries son exitosas hoy, dando como resultado una declinación en la necesidad para la intervención operatoria; además, la responsabilidad primaria para prevenir caries y manejar en forma temprana se le ha asignado al paciente. El clínico interviene sólo con tratamiento restaurador cuando el criterio específico sea satisfactorio.

5. En el interés de conservar la estructura dentaria la restauración de resina preventiva (concepto de composite y sellante) debe ser considerado como una alternativa a las restauraciones de amalgama clase I tradicionales, especialmente cuando no existe restauración en la superficie dentaria cuestionada.

6. El sistema de evaluación de calidad de la Asociación Dental de California provee un modelo potencial para establecer criterio preventivo y restaurador, y puede servir como una herramienta útil para la propia

evaluación. Sin embargo, tiene una gran limitación la cual es que la influencia de la infiltración bacteriana en la interfase diente restauración no está definida.

7. La remuneración del profesional debería basarse no sólo en servicios técnicos, sino que también en el reconocimiento del tiempo y servicios otorgados para el propósito de conservar y optimizar la longevidad de la dentición de los pacientes.

B. CRITERIOS PARA INSTALAR RESTAURACIONES O TRATAMIENTO ALTERNATIVO:

1. Si el paciente muestra una actividad cariogénica alta (juzgado clínicamente, y siguiendo características generales del paciente; pruebas bacteriológicas u otras pruebas de laboratorio), el clínico debe dar tratamiento preventivo en un intento de disminuir el riesgo cariogénico del paciente.

2. Los procedimientos operatorios se indican cuando :

a. Una lesión coronal se extiende en la dentina, excepto si puede demostrarse que está inactiva. Para las caries radiculares generalmente los procedimientos operatorios no estarían indicados, excepto si existe un estado más avanzado en el cual se incluye dentina.

b. Hay síntomas pulpares.

c. Hay deterioro de oclusión o función debido a contornos inapropiados u otras deficiencias.

d. La salud del tejido periodontal está afectada en forma adversa.

e. La apariencia de la lesión no es aceptable para el paciente.

3. Los puntos y fisuras con lesiones de baja actividad, en los cuales sería especialmente difícil hacer diagnóstico preciso y certero de caries; o lugares donde la presencia de una lesión es cuestionable; o cuando el estado de actividad de una lesión está en duda, el tratamiento indicado es un sellante; antes que un material restaurador asociado con procedimiento de corte dentario.

4. Las lesiones que no han penetrado a la unión amelodentinaria deben ser tratadas con aplicaciones de flúor tópico. El paciente debe estar en conocimiento que es posible detener, al menos en algún grado, incluso remineralizar estas lesiones si los procedimientos de higiene oral son apropiados, además debe saber que estas lesiones deben ser controladas en exámenes regulares y que el progreso continuo de caries en dentina puede requerir intervención operatoria.

5. El criterio de intervención operatoria en relación a posición, tamaño y forma de la preparación cavitaria debe basarse ampliamente en la extensión de la caries, más que en la tradicional "forma de contorno".

C. CRITERIOS PARA REEMPLAZO DE RESTAURACIONES:

1. Si un paciente presenta problemas asociados con una brecha marginal será usualmente apropiado reparar o reemplazar la restauración, sin embargo la sola presencia de una brecha marginal adyacente a restauraciones nuevas o antiguas, no es un criterio de reemplazo de restauraciones.

2. Una restauración debe reemplazarse cuando existe una caries directamente adyacente a la restauración, la cual se extiende en dentina y es juzgada de ser activa. El plan de tratamiento debe ser complementado con medidas preventivas que disminuyen el riesgo cariogénico del paciente.

3. Las restauraciones defectuosas asociadas con una pérdida significativa de función clínica, inflamación de tejido, patología pulpar, deben ser reemplazadas, ajustadas o reparadas (si es posible). Sin embargo, las deficiencias de calidad de superficies solas no constituyen una razón adecuada para el reemplazo.

4. Las restauraciones que han causado una respuesta alérgica severa deben ser reemplazadas con una alternativa apropiada de material restaurador.

5. Si el paciente por su propia voluntad requiere la remoción de sus restauraciones por una estética pobre y

función inadecuada, las restauraciones deben ser removidas sólo después que las ventajas y deficiencias del tratamiento alternativo hayan sido totalmente explicadas y aceptadas por el paciente.

D. RECOMENDACIONES DE INVESTIGACION Y EDUCACION:

1. La investigación debe enfocarse al desarrollo de materiales restauradores más durables pero con una menor sensibilidad técnica.

2. Deben enfocarse más estudios al desarrollo y definición de pruebas de diagnóstico in vivo y en determinar el significado clínico de la infiltración. También se requiere investigación en la relación de materiales restauradores y técnica para el riesgo de dolor post operatorio, patología pulpar, y la potencial fractura de cúspides o pérdida dentaria.

3. Existe una necesidad clara para el desarrollo de pruebas de análisis de saliva, película, y placa, que establecerán el riesgo de los pacientes de caries primarias y secundarias; y se sumarán al diagnóstico de estas lesiones. La influencia de otros factores como exposición de flúor y dieta, deberían también ser considerados para determinar el riesgo cariogénico del paciente.

4. El énfasis de la investigación debería ubicarse en el desarrollo de métodos mejorados y estandarizados para evaluar los parámetros de calidad de restauraciones, los cuales se han relacionado con datos clínicos de caries y progresión de caries.

5. Las comparaciones de datos in vivo e in vitro para efectuar una restauración deberían discriminar entre significancia estadística y relevancia clínica.

6. El tratamiento correcto debe basarse en un diagnóstico certero, por esto hay una necesidad de aumentar el énfasis en conocimiento de diagnóstico; pero sin desestimar los conocimientos técnicos (los cuales deben mantenerse en los niveles más altos posibles).

Se habla de reestructurar el curriculum de estudiantes de

odontología a una filosofía preventiva basando el desarrollo del alumno en conocimientos de observación y diagnóstico relacionados con decisiones de planes de tratamiento conservadores y ejecución técnica.

7. Los sistemas de evaluación de calidad tales como los propuestos por la Asociación Dental de California deberían ser enseñados en escuelas dentales, y usados por el clínico para determinar la calidad de sus restauraciones y para evaluar materiales y técnicas que producen los mejores resultados clínicos.

8. Los riesgos asociados con el no tratamiento de caries inactivas deberían ser estudiados.

9. Al probar nuevos productos o materiales, los ensayos clínicos deberían usar un porcentaje mayor de pacientes y de condiciones clínicas representativas de prácticas dentales generales.

10. Al declarar tratamiento restaurador debería darse mayor énfasis en el análisis de costo beneficio versus longevidad relativo al tipo de restauración, sensibilidad técnica del material restaurador y los factores de riesgo del paciente.

MATERIALES Y METODO

La muestra de nuestro trabajo se seleccionó de dientes recolectados en forma aleatoria en diferentes Servicios de Salud de Santiago, Valparaíso y Viña del Mar.

Estos dientes debían cumplir las características de ser molares temporales con amalgama clase I o II extraídos y fijados inmediatamente en formalina al 10%.

La muestra quedó constituida por 57 dientes. Cada uno de los dientes recolectados fué diagnosticado según los criterios establecidos por la CDA (California Dental Association) para determinar un sistema de evaluación de calidad de restauraciones, el cual, actualmente es el más aceptado para este fin.

Considerando pautas de la CDA, se agregaron más criterios, tomando en cuenta los objetivos de este seminario.

CRITERIOS DE EVALUACION DE RESTAURACIONES DE AMALGAMA

A.- Restauración

- 1.- Textura
- 2.- Anatomía
- 3.- Integridad
- 4.- Margen

B.- Diente

- 1.- Caries adyacente al margen

Es importante determinar que el criterio Margen estaría incluido en la restauración y en el diente, ya que es el límite entre ambos.

Cada uno de estos criterios se clasificó según tres evaluaciones:

1. Bueno -- B
2. Regular -- R
3. Malo -- M

Esto es, excepto en Caries, donde se determinó la presencia o ausencia de ésta.

DEFINICION OPERACIONAL DE LOS CRITERIOS Y EVALUACIONES:

1. Textura

Superficie de la restauración en relación a su pulido, suavidad, presencia o ausencia de irregularidades.

2. Anatomía

Forma anatómica de la restauración correspondiente al diente (contorno continuo; adaptación del material tanto en altura como en amplitud; reconstrucción de cúspides, planos, surcos, rodetes marginales)

3. Integridad de la restauración

Conformación de la restauración en relación a la presencia o ausencia de fractura de grosor, o bien, desprendimiento de trozos como producto de éstas.

4. Margen

Evaluación de la integridad marginal, tanto de la restauración como del diente.

Se observa la adaptación marginal del material ; la presencia o ausencia de cavitaciones y surcos en la estructura dentaria; fractura marginal de la restauración o del diente.

5. Caries adyacente al margen

Para determinar su presencia se observó decoloración y/o cavitación de esta zona.

Para establecer la evaluación de estos criterios se utilizó inspección visual y una sonda (cuidadosamente, con presión moderada para no variar las características existentes en el diente).

La evaluación para cada criterio se define como:

1. Textura

1.1 Bueno (B)

Superficie de restauración suave, sin irregularidades y correctamente pulida.

1.2 Regular (R)

Presencia leve de asperezas, irregularidades; con pulido escaso.

1.3 Malo (M)

Superficie con irregularidades francamente determinadas y ausencia de pulido.

2. Anatomía

2.1 Bueno (B)

Forma anatómica en relación a la anatomía dentaria (cúspides, surcos, rodetes marginales) y contorno continuo en relación al diente.

2.2 Regular (R)

Restauración levemente sub extendida o sobre extendida en altura y/o amplitud.

Contorno oclusal no continúa con cúspides y planos, los cuales no son reproducidos fielmente

2.3 Malo (M)

Restauración francamente sub extendida o sobre extendida en amplitud y/o altura.

Falta de reproducción de surcos, cúspides y rodetes marginales.

3. Integridad de la restauración

3.1 Buena (B)

Restauración íntegra, sin evidencia de fractura

3.2 Regular (R)

Restauración con rasgos de fractura superficiales

3.3 Mala (M)

Restauración fracturada en grosor, con o sin desprendimiento de trozos.

4. Margen

4.1 Buena (B)

Integridad marginal adecuada, ausencia de cavitaciones, adaptación marginal adecuada y ausencia de fractura marginal tanto del diente como de la restauración.

4.2 Regular (R)

Evidencia visible de cavitación en el margen, falta de adaptación marginal del material y fractura marginal de la restauración o diente.



4.3 Malo (M)

Presencia de cavitaciones en la estructura dentaria, evidencia de desajuste total entre diente y restauración, fractura marginal de restauración y estructura dentaria.

Esta evaluación fue necesaria para determinar el recambio o no recambio de restauraciones de amalgama.

La evaluación B, significa que la restauración es de calidad satisfactoria, y no requiere recambio en ninguno de los criterios descritos.

La evaluación R, indica que la restauración no es de calidad aceptable, y requiere recambio en relación al criterio Margen. En los demás criterios, la restauración puede solucionarse con otros medios y continuar siendo funcional.

La evaluación M, indica recambio de la restauración para todos los criterios, ya que su calidad es inaceptable.

	B	R	M
TEXTURA	-	-	+
ANATOMIA	-	-	+
INTEGRIDAD	-	-	+
MARGEN	-	+	+

FIGURA 3: El esquema muestra los criterios de evaluación establecidos y la indicación de recambio (+) en cada uno de ellos.

Los dientes fueron posteriormente montados en acrílico rosado, diagnosticados solo en su cara oclusal y clasificados en 2 grupos:

1. Indicación de no recambio
2. Indicación de recambio

Luego se fotografiaron por su cara oclusal con un lente macro de 100 mm (6x).

Para comprobar que uno de los criterios clínicos objetivos para obtener un diagnóstico correcto de indicación de recambio es repulir las obturaciones, los 57 dientes fueron examinados por tres expertos (SN, JO, OS) los

cuales los clasificaron en tres grupos: aceptables, con falla marginal pero sin indicación de recambio y con falla marginal para recambio.

Se escogieron aquellos dientes en que hubo 100% de acuerdo en la clasificación realizada por los operadores dando como resultado 23 dientes, tomando de ellos 19 en forma aleatoria (7 aceptables, 6 con falla marginal sin indicación de recambio, 6 con falla marginal para recambio).

Los dientes fueron numerados y fotografiados con lente macro 100 mm (6x); posterior a esto se pulieron con fresa de borde y pasta de óxido de zinc con alcohol, para ser nuevamente fotografiados con la misma técnica anteriormente señalada. Las fotos obtenidas antes y después del pulido lograron una ampliación de los dientes a 8X.

Cada serie de fotografía fue dispuesta al azar en dos carpetas cuidando de no repetir el mismo diente pre y post pulido en la misma carpeta.

Se eligieron a 10 odontólogos del Servicio Nacional de Salud Viña del Mar Quillota del Módulo Odontológico Simón Bolívar, dedicados a la atención de niños entre 7 y 14 años.

Dichos profesionales en forma individual determinaron en dos observaciones en días diferentes. (un día para cada carpeta), si las restauraciones requerían o no recambio.

Esto fue transcrito en una pauta la cual contenía la numeración de cada diente (ordenados en forma correlativa) e indicaciones para su completación.

Los dientes se prepararon para realizar cortes en ellos (y poder analizarlos histológicamente). El corte fue realizado en la zona más comprometida de cada uno de los dientes por su cara oclusal (en caso de existir clase II, el corte se realizó alejado de dicha zona), con Isomet 11-1180 Low Speed Saw de Buehler, siendo depositados en frascos con formalina al 10%.

Posteriormente a esta etapa, los dientes fueron desmontados a través de un corte efectuado a nivel del

cuello de cada uno de ellos además de ser pulidos con lija Norton N2600. Se observaron a través de un microscopio Wild M5-65290 , de Heerburg, para así ser evaluados histopatológicamente, a una amplitud 25X.

Para este análisis fue necesario definir operacionalmente lo observado en esmalte, dentina y límite amelodentinario.

A. Esmalte

1. Intacto: se visualizan, en la observación microscópica, los prismas del esmalte, manteniendo su estructura.

2. Desmineralizado: Se observa cambio de coloración, poca nitidez de los prismas, aunque aún se conserva su estructura.

3. Cariada: Se observa desintegración del esmalte

B. Límite Amelodentinario

1. Intacto: Se observa un límite nítido entre esmalte y dentina

2. Desmineralizado: Se observa poca definición en el límite.

C. Dentina

1. Intacta: Coloración normal y mantención de su estructura.

2. Esclerótica: Se observa un color más oscuro de lo normal sin pérdida de estructura.

3. Cariada: Se observa desintegración de la dentina.

Si bien es cierto, que este seminario está enfocado a la caracterización histopatológica del esmalte, creemos necesario incluir el límite amelodentinario y dentina ya que también se ven afectados en la difusión del ataque ácido.

RESULTADOS

A los resultados se les aplicaron las pruebas de especificidad, sensibilidad y concordancia (Thylstrup, 1986; Capítulo 2), cuyo procedimiento se muestra en el siguiente esquema:

		TEST						TEST			
		+ -						+ -			
	+	++	+-		+	A	C		-	B	D
ENFERMEDAD	-	-+	--	donde:	+	A	C	ENFERMEDAD	-	B	D
	-	-+	--		-	B	D		-	B	D

Se consideró para efectos de este seminario:

- Enfermedad: Análisis histopatológico
Observación clínica de 3 expertos (SN, JO, OS) para comprobar variabilidad intraoperador antes y después de repulir.
- Test : observación clínica

Donde sensibilidad es A

----- = dientes con la enfermedad que
A + C fueron diagnosticados positivamente por los examinadores

Donde especificidad D

es ----- = dientes sin la enfermedad que
B + D fueron diagnosticados negativamente por los examinadores

Donde concordancia es A + D

----- = suma de los acuerdos
A + B + C + D obtenidos

TABLA No 1

	A	E1	E2	E3	HP	(EL D)	M1	M2	M3	M4	M5	M6	M7	M8	M9	M10																
	a d a d a d a d a d a d a d a d a d a d a d																															
1	0	0	0	1	0	I	I	I																								
2	0	0	0	0	0	I	I	E																								
3	0	0	0	0	0	I	I	I	1	1	1	1	0	1	0	1	1	1	1	0	1	0	1	0	1	1						
4	1	1	1	1	1	C	D	I	1	0	0	0	0	0	0	0	1	1	1	0	0	0	1	1	0	0	0	0				
5	0	0	0	0	0	D	D	E																								
6	0	0	0	0	0	0	I	I	I	1	0	0	1	1	1	0	0	1	1	1	1	0	1	1	1	1	1	0	1			
7	0	0	0	0	0	I	I	I																								
8	0	0	0	0	1	C	D	E																								
9	1	1	1	1	1	0	D	I	I	0	0	0	0	1	0	1	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	1	1	0	0		
10	0	0	0	0	0	I	I	I																								
11	0	0	0	1	1	C	D	C																								
12	1	0	1	1	0	I	I	I																								
13	0	0	0	0	0	0	I	I	I	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
14	0	0	0	0	0	0	I	I	I	1	1	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	
15	0	0	0	0	0	0	I	I	I	0	0	0	0	0	0	0	0	1	1	0	1	0	1	0	0	0	0	0	1	0	0	
16	0	0	0	0	0	0	I	I	I	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
17	0	0	0	0	0	0	I	I	I	0	0	0	0	1	0	0	1	1	0	1	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
18	0	0	0	0	0	D	I	I																								
19	0	0	0	1	0	I	I	I																								
20	0	0	0	0	1	C	D	E																								
21	0	0	0	0	0	0	I	I	I	0	1	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
22	0	0	0	0	0	I	I	I																								
24	1	1	0	1	0	I	I	I																								
27	0	0	0	0	0	D	D	I	0	0	1	0	1	0	0	0	0	1	0	0	1	0	1	0	1	0	0	0	0	0	0	
28	0	0	0	0	0	I	I	I																								
29	0	0	0	0	0	I	I	I																								
30	1	1	1	1	1	C	D	C	1	1	1	1	1	1	1	0	0	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0	1	0	
31	0	0	0	0	0	I	I	I																								
33	0	0	0	0	1	C	D	E																								
34	0	0	0	0	0	I	I	I																								
35	0	0	0	0	0	D	I	I	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
36	0	0	1	1	0	I	I	I																								
37	0	0	0	0	0	I	I	I																								
38	0	0	0	0	0	0	I	I	I	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
39	0	0	0	0	0	I	I	I																								
40	0	1	1	1	0	D	D	E																								
41	0	0	0	0	0	I	I	I																								
42	0	0	0	0	0	I	I	I																								
43	0	0	0	0	0	I	I	I																								
44	1	1	1	1	1	0	D	D	E	1	1	1	1	1	1	0	1	0	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	
45	0	0	0	0	0	I	I	E																								
46	0	0	0	0	0	I	I	E																								
47	0	0	0	1	0	I	I	I	1	0	1	1	1	1	1	0	1	1	1	1	1	0	1	1	0	1	1	0	1	1	0	
48	1	1	1	1	1	C	D	I	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	
49	0	1	1	1	0	I	I	I																								
50	0	1	1	1	1	C	D	E																								
51	0	0	0	0	0	0	I	I	E	1	0	1	0	0	0	1	0	0	0	1	0	0	0	1	0	1	0	1	0	1	0	
52	0	0	0	0	0	I	I	I																								
53	0	0	1	0	0	I	I	I																								
54	0	0	0	0	0	I	I	I																								
55	0	1	0	0	0	I	I	I																								
56	0	0	0	0	0	I	I	I																								
57	1	1	1	1	1	1	C	D	E	1	0	1	1	0	1	1	0	0	0	1	1	0	1	1	1	1	1	1	1	1	0	

Resume los resultados obtenidos en el estudio mostrando la indicación de recambio (1) y no recambio (0) según los deferentes clínicos: expertos (E1, E2, E3); acuerdo de expertos (A); odontólogos del Módulo Odontológico Simón Bolívar (M1 - M10) con sus observaciones de antes (a) y después (d) de pulir; seminaristas (S). Además, se incluye lo observado por la histopatología (HP) en esmalte (E), límite amelo-dentinario (LAD) y dentina (D), donde i=intacto, d=desmineralización, c=caries, e=esclerótica.

TABLA No 2: Variaciones intraexaminador antes y despues de repulir restauraciones de amalgama (19 dientes). Los resultados fueron validados con el acuerdo entre 3 expertos (SN, JO, OS).

	EX1		EX2		EX3		EX4		EX5	
ANTES	5	1	4	2	4	2	5	1	3	3
	6	7	4	9	6	7	3	10	5	8
SENSIBILIDAD	0,8333		0,6667		0,6667		0,8333		0,5000	
ESPECIFICIDAD	0,5385		0,6923		0,5385		0,7692		0,6154	
CONCORDANCIA	63,157		68,421		57,894		78,947		57,894	
DESPUES	3	3	4	2	4	2	2	4	2	4
	3	10	3	10	4	9	0	13	6	7
SENSIBILIDAD	0,5		0,6666		0,6666		0,3333		0,3333	
ESPECIFICIDAD	0,7692		0,7692		0,6923		1		0,5384	
CONCORDANCIA	68,421		73,684		68,421		78,947		47,368	
SENS/ANTES	0,8333		0,6667		0,6667		0,8333		0,5000	
SENS/DESPUES	0,5		0,6666		0,6666		0,3333		0,3333	
DIF ANT/DESP	-0,333		0		0		-0,5		-0,166	
ESPEC/ANTES	0,5385		0,6923		0,5385		0,7692		0,6154	
ESPEC/DESPUES	0,7692		0,7692		0,6923		1		0,5384	
DIF ANT/DESP	0,2307		0,0769		0,1538		0,2307		-0,076	
CONC/ANTES	63,157		68,421		57,894		78,947		57,894	
CONC/DESPUES	68,421		73,684		68,421		78,947		47,368	
DIF ANT/DESP	5,2631		5,2631		10,526		0		-10,52	
	EX6		EX7		EX8		EX9		EX10	
ANTES	6	0	3	3	5	1	5	1	3	3
	4	9	4	9	6	7	3	10	4	9
SENSIBILIDAD	1,0000		0,5000		0,8333		0,8333		0,5000	
ESPECIFICIDAD	0,6923		0,6923		0,5385		0,7692		0,6923	
CONCORDANCIA	78,947		63,157		63,157		78,947		63,157	
DESPUES	4	2	4	2	5	1	5	1	2	4
	5	8	2	11	2	11	2	11	2	11
SENSIBILIDAD	0,6666		0,6666		0,8333		0,8333		0,3333	
ESPECIFICIDAD	0,6153		0,8461		0,8461		0,8461		0,8461	
CONCORDANCIA	63,157		78,947		84,210		84,210		68,421	
SENS/ANTES	1,0000		0,5000		0,8333		0,8333		0,5000	
SENS/DESPUES	0,6666		0,6666		0,8333		0,8333		0,3333	
DIF ANT/DESP	-0,333		0,1666		0		0		-0,166	
ESPEC/ANTES	0,6923		0,6923		0,5385		0,7692		0,6923	
ESPEC/DESPUES	0,6153		0,8461		0,8461		0,8461		0,8461	
DIF ANT/DESP	-0,076		0,1538		0,3076		0,0769		0,1538	
CONC/ANTES	78,947		63,157		63,157		78,947		63,157	
CONC/DESPUES	63,157		78,947		84,210		84,210		68,421	
DIF ANT/DESP	-15,78		15,789		21,052		5,2631		5,2631	

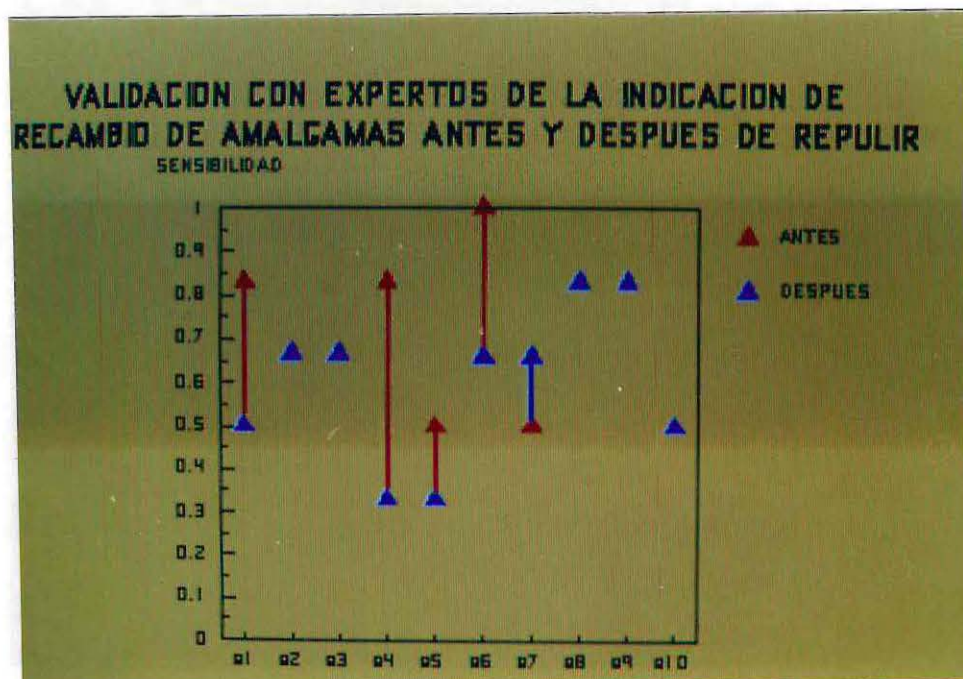
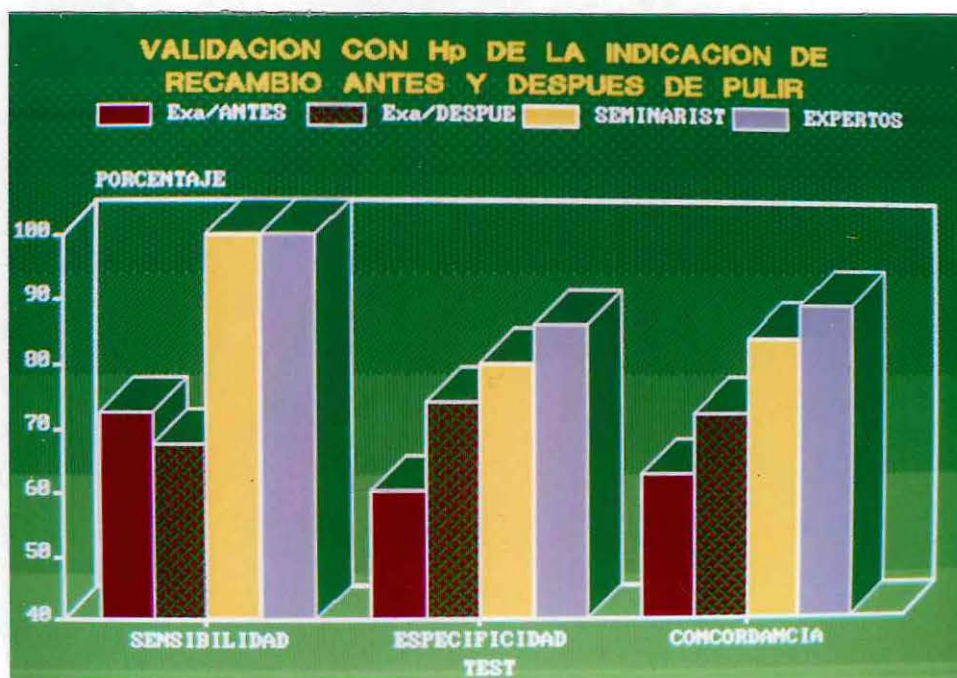
TABLA No 3: Variaciones intraexaminador antes y despues de repulir restauraciones de amalgama (19 dientes). Los resultados fueron validados con la Histopatologia.

	EX1		EX2		EX3		EX4		EX5	
ANTES	4	0	3	1	2	2	3	1	2	2
	7	8	5	10	8	7	5	10	6	9
SENSIBILIDAD	1,0000		0,7500		0,5000		0,7500		0,5000	
ESPECIFICIDAD	0,5333		0,6667		0,4667		0,6667		0,6000	
CONCORDANCIA	63,157		68,421		47,368		68,421		57,894	
DESPUES	2	2	3	1	3	1	2	2	2	2
	4	11	4	11	6	10	0	15	6	9
SENSIBILIDAD	0,5		0,75		0,75		0,5		0,5	
ESPECIFICIDAD	0,7333		0,7333		0,625		1		0,6	
CONCORDANCIA	68,421		73,684		65		89,473		57,894	
SENS/ANTES	1,0000		0,7500		0,5000		0,7500		0,5000	
SENS/DESPUES	0,5		0,75		0,75		0,5		0,5	
DIF ANT/DESP	-0,5		0		0,25		-0,25		0	
ESPEC/ANTES	0,5333		0,6667		0,4667		0,6667		0,6000	
ESPEC/DESPUES	0,7333		0,7333		0,625		1		0,6	
DIF ANT/DESP	0,2		0,0666		0,1583		0,3333		0	
CONC/ANTES	63,157		68,421		47,368		68,421		57,894	
CONC/DESPUES	68,421		73,684		65		89,473		57,894	
DIF ANT/DESP	5,2631		5,2631		17,631		21,052		0	
	EX6		EX7		EX8		EX9		EX10	
ANTES	4	0	2	2	4	0	3	1	2	2
	6	9	5	10	7	8	5	10	5	10
SENSIBILIDAD	1,0000		0,5000		1,0000		0,7500		0,5000	
ESPECIFICIDAD	0,6000		0,6667		0,5333		0,6667		0,6667	
CONCORDANCIA	68,421		63,157		63,157		68,421		63,157	
DESPUES	3	1	3	1	4	0	3	1	2	2
	6	9	3	12	3	12	4	11	3	12
SENSIBILIDAD	0,75		0,75		1		0,75		0,5	
ESPECIFICIDAD	0,6		0,8		0,8		0,7333		0,8	
CONCORDANCIA	63,157		78,947		84,210		73,684		73,684	
SENS/ANTES	1,0000		0,5000		1,0000		0,7500		0,5000	
SENS/DESPUES	0,75		0,75		1		0,75		0,5	
DIF ANT/DESP	-0,25		0,25		0		0		0	
ESPEC/ANTES	0,6000		0,6667		0,5333		0,6667		0,6667	
ESPEC/DESPUES	0,6		0,8		0,8		0,7333		0,8	
DIF ANT/DESP	0		0,1333		0,2666		0,0666		0,1333	
CONC/ANTES	68,421		63,157		63,157		68,421		63,157	
CONC/DESPUES	63,157		78,947		84,210		73,684		73,684	
DIF ANT/DESP	-5,263		15,789		21,052		5,2631		10,526	
			SEM		EXP					
			4	0	4	0				
			3	12	2	13				
SENSIBILIDAD			100		100					
ESPECIFICIDAD			80		86,4					
CONCORDANCIA			84,2		89,4					

TABLA Nº 4: Resultados de sensibilidad, especificidad y concordancia en la observación clínica de las seminaristas de la muestra total (53 dientes) validados con la histopatología.

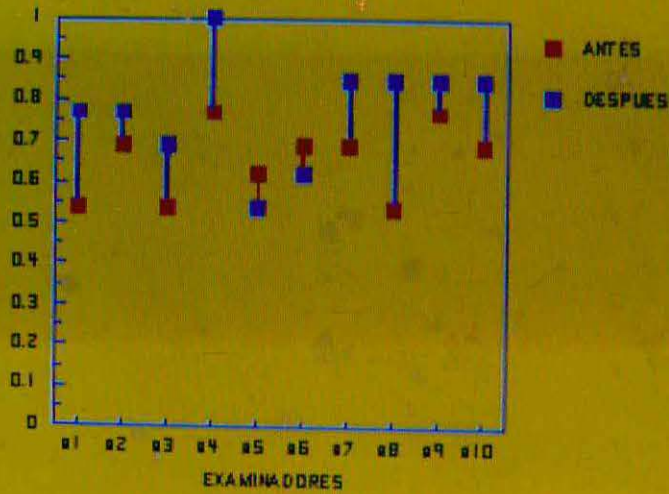
		SEMINARISTAS		
		+	-	
donde: HISTOPATOLOGIA	+	7	2	SENSIBILIDAD = 0.77
	-	10	34	ESPECIFICIDAD = 0.77 CONCORDANCIA = 0.77

GRAFICOS



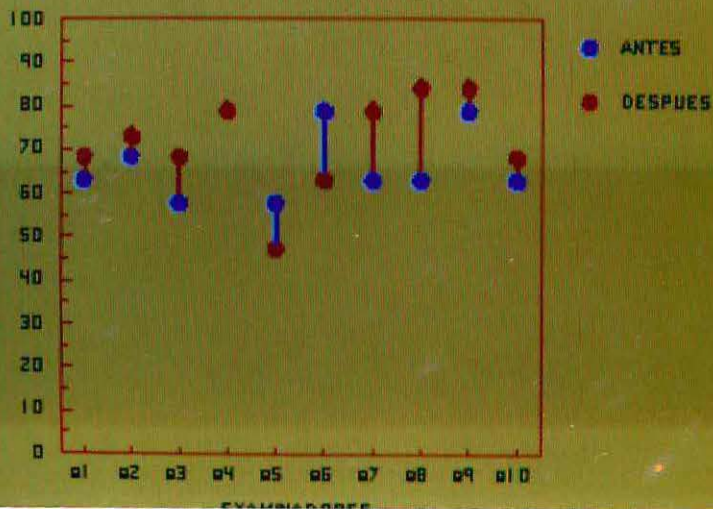
**VALIDACION CON EXPERTOS DE LA INDICACION DE
RECAMBIO DE AMALGAMAS ANTES Y DESPUES DE REPULIR**

ESPECIFICIDAD



**VALIDACION CON EXPERTOS DE LA INDICACION DE
CAMBIO DE AMALGAMAS ANTES Y DESPUES DE REPULIR**

CONCORDANCIA



DISCUSION Y ANALISIS DE RESULTADOS

La indicación de recambio de amalgama en dientes temporales no puede basarse sólo en falla marginal, se deben tomar en cuenta otros factores, tan validos como en restauración textura, anatomía, integridad, margen; y en diente integridad y caries.

Lo importante es llegar a diagnosticar correctamente la interfase diente restauración debido a que en ella se conjugan los factores anteriormente señalados.

Cabe destacar que no fue posible evaluar las otras dos variantes en la confección de una amalgama que son el profesional y el paciente por ser éste un estudio in vitro.

La muestra disminuyó a 53 dientes debido a diferentes factores. A pesar de esto, el número es significativo para los objetivos de este seminario.

Comparando los resultados clínicos de las seminaristas con la histopatología de los 53 dientes que conformaban la muestra, se obtuvo un 77% de sensibilidad y un 77% de especificidad (Ver tabla N 4).

Hubo una discrepancia en sólo 12 dientes, los cuales se clasifican en:

a.- Diez dientes en los cuales la histopatología indicó no recambio y la clínica manifestó lo contrario.

Analizando éste punto podemos decir que dicho recambio de la restauración fue indicado por presentar falla marginal principalmente; si bien es cierto que se definió como uno de los parámetros a considerar, cuando se presentara en regular estado sería interesante y recomendable adjuntar los demás criterios clínicos en la decisión a tomar sobre el reemplazo de la restauración.

b.- Dos dientes en los cuales la histopatología indicó recambio y la clínica no.

Clinicamente, las restauraciones presentaban condiciones anatómicas aceptables; la discrepancia con la histopatología se debió a la existencia de caries residual en dentina, de ahí la importancia de una eliminación total de caries por parte del operador.

Esto último confirma la imposibilidad de diagnosticar caries residual con visión directa y uso de sonda (Kidd, 1989), por lo tanto, si estas restauraciones hubieran sido indicadas para recambio, al removerlas el profesional habría determinado caries secundarias en vez de residual.

En relación a los resultados obtenidos de la muestra más pequeña (comparación de 19 dientes antes y después de pulir) podemos señalar que la variabilidad en indicación de recambio de amalgama antes y después de repulir fue significativa, debido a que la especificidad varió desde -7,6% hasta + 30% (ver tabla N^o2). Esto es de gran importancia ya que, después de repulir los profesionales dejan de indicar recambio donde efectivamente no se debe indicar.

Se observa también una variación de la sensibilidad desde 0 hasta - 33%, lo cual indica que los operadores fijan su atención en el pulido y no en el borde para realizar su diagnóstico.

La concordancia aumenta después de repulir debido a que el incremento de la especificidad es mayor que la disminución de la sensibilidad; esto podemos traducirlo en un mayor número de diagnósticos certeros en global.

Comparando histopatológicamente los resultados de los 10 examinadores con los 3 expertos (SN.JO.OS.) y los seminaristas; se observa que la sensibilidad es menor en los examinadores tanto antes (72.5%) como después (67.5%) de repulir, siendo el promedio de los expertos y seminaristas un 100%. Lo mismo se observa para la especificidad, donde el promedio de los examinadores es de 60.2% y 74.1% (antes y después respectivamente) comparado con un 86% de los expertos y 80% de las seminaristas. Esto se logró debido a la integración de varios factores en el diagnóstico (ver tabla N^o 3).

Finalmente, sería recomendable que, antes de indicar

recambio de amalgama, ésta se someta nuevamente a un procedimiento de pulido, y luego observar márgenes; ahora, si la sintomatología clínica y el examen radiográfico son positivos , la decisión por cierto debe basarse en ellos.

CONCLUSIONES

1. Si bien es cierto que los criterios clínicos establecidos para el recambio de amalgama no concordaron en un 100% con la histopatología, deben considerarse como patrones objetivos e integrales en el diagnóstico para reemplazo. Estos criterios clínicos son:

- Restauración: textura, anatomía, integridad y margen
- Diente: caries adyacente al margen

2. Se considerará un borde cavo superficial aceptable, cuando éste mantiene una integridad marginal adecuada y ausencia de fractura en el margen.

3. Se considerará un borde cavo superficial defectuoso cuando esté presente clínicamente evidencia visible de cavitación en la estructura dentaria y/o fractura marginal.

4. El hecho de repulir las amalgamas demostró ser un procedimiento adecuado antes de indicar recambio.

ANEXO

FOTO 1. Se observa el diente No. 31 clínicamente por su cara oclusal. La indicación fue de no recambio, tanto de seminaristas, como de expertos.



FOTO 2. Corte efectuado en diente No. 31 y su observación histopatológica, que muestra una estructura dentaria intacta, lo que confirma la indicación clínica de no recambio.

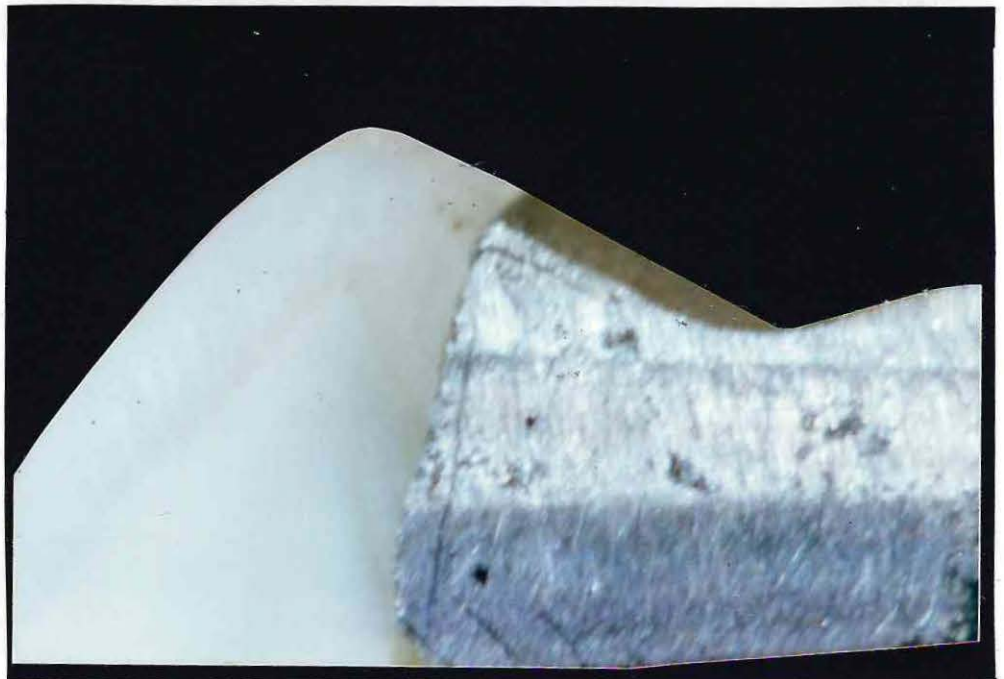


FOTO 3. Diente No. 5, clínicamente, previo al proceso de pulido. Es importante determinar que, para los efectos de este seminario, sólo se observó la cara oclusal de las restauraciones. De esta forma, la indicación clínica de los observadores fue de no recambio.



FOTO 4. Diente No. 5, pulido y visto clínicamente.



FOTO 5. Corte efectuado en diente No. 5 para su observación histopatológica. Se ve desmineralización en la estructura dentaria, por lo que esta restauración no requiere recambio.

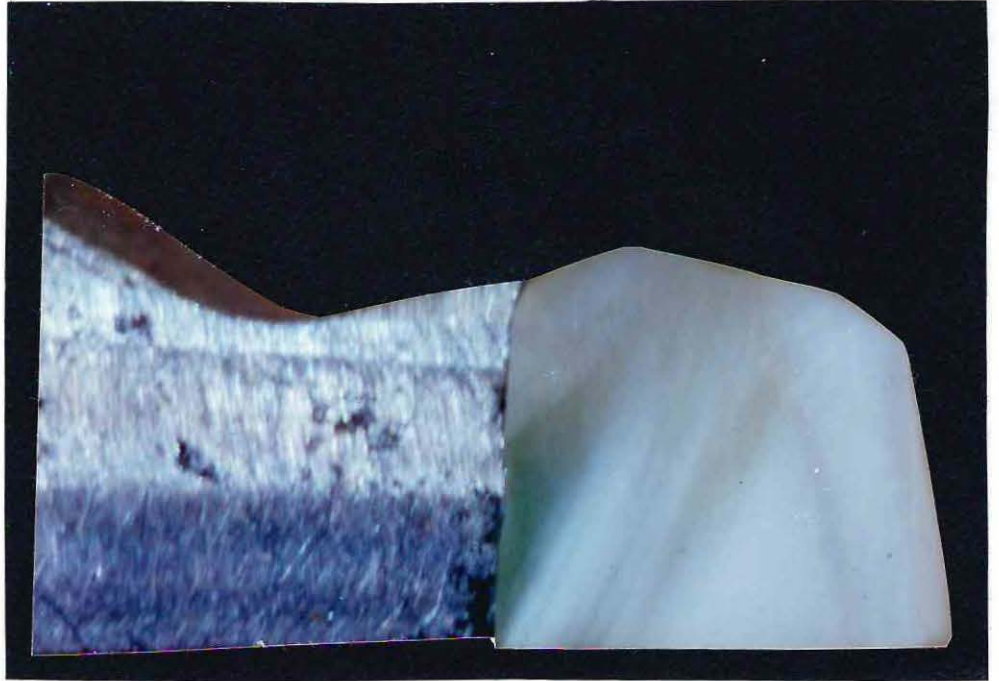


FOTO 6. Clínica de diente No. 11, visto por su cara oclusal. Se ve, claramente, que asociando los criterios clínicos de este seminario, esta restauración requiere recambio.



FOTO 7. Histopatología de un corte del diente No. 11. Se confirma lo descrito en la clínica, ya que se observa caries en esmalte y dentina.

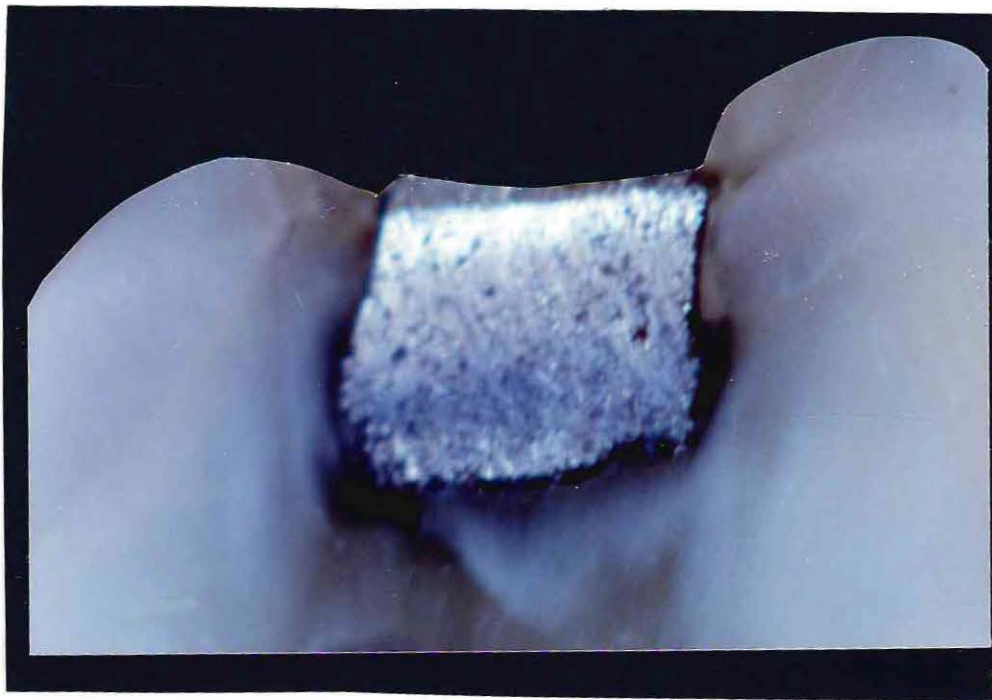


FOTO 8. Clínica del diente No. 51, previo al pulido. Siete, de los diez odontólogos escogidos para esta prueba, sugirieron recambio de la restauración.



FOTO 9. Diente No. 51, posterior al proceso de pulido. Ningún odontólogo (de 10) sugirió recambio.



BIBLIOGRAFIA

- 1.- ANUSAVICE, K.J. (ed): Quality evaluation of dental restorations. Criteria for placement and replacement. Quintessence Publishing Co, Chicago, 1989.
- 2.- BOYD, M: Amalgam replacement: are decisions based on fact or tradition?. En Anusavice, K.J (ed): Quality evaluation of dental restorations. Criteria for placement and replacement. Quintessence Publishing Co, Chicago, 1989.
- 3.- BROWN, P.: Caries. Universidad de Valparaíso. Escuela de Odontología. Patología y Diagnóstico Bucal. Valparaíso, 1985.
- 4.- CAPEL CARDOSO, D; GOMEZ MIRANDA, W; FERREIRA SANTOS, J: Low Silver amalgam restoration. A two years clinical evaluation. Dent Mater, 1989;5:277-280.
- 5.- CHEW, C; SOH, G; LEE, A; YEON, T: Comparison of release of mercury from three dental amalgams. Dent Mater, 1979;5:244-246.
- 6.- ELDERTON, R; NUTTALL, N: Variation among dentist in planning treatment. Br Dent J, 1983: 154:201-205.
- 7.- ELDERTON, R: Variability in the decision - making process and implications for change toward a preventive philosophy. En Anusavice, K.J.(ed): Quality evaluation of dental restorations. Criteria for placement and replacement. Quintessence Publishing Co, Chicago, 1989.
- 8.- FUKS, A; GRAJOWER, R; EIDELMAN, E: Assessment of marginal leakage of class II amalgam sealant restoration. ASDCJ Dent Child, 1986: 53 (5): 343-345.

- 9.- GOLDBERG, J; TANZER, J; MUNSTER, E Y COLS: Cross - sectional clinical evaluation of recurrent enamel caries, restoration of marginal integrity, and hygiene status. JADA, 1981: 102: 635-641.
- 10.- GRAJOWER. R.; NOVICKAS, D: The amalgam margin angle, marginal breakDown and adjacent caries in occlusal enamel. A pilot study on extracted teeth. Journal of oral Rehabilitation, 1988: 15: 257 -268.
- 11.- HALS, E; HÖYER ANDREASSEN, B; BIE, T: Histopathology of natural caries around silver amalgam filling. Caries Res, 1974: 8: 343 -358.
- 12.- HATTAB, F; MOK, N; AJNEW, E: Artificially formed carieslike lesions around restorative materials. JADA, 1989: 118: 193-197.
- 13.- KIDD, E: Microleakage in relation to amalgam and composite restorations. A laboratory study. Brit. dent. J., 1976: 305-310.
- 14.- KIDD, E: Caries diagnosis within restored teeth. Operative Dentistry, 1989: 14: 149 - 158.
- 15.- KIDD, E; O'HARA, J : The caries status of occlusal amalgam restorations with marginal defects. J. Dent. Res, 1990: 69 (6) : 1275 - 1277.
- 16.- LEMMENS, Ph; PETERS, M; VAN'T HOF M; LETZEL, H: Influences on the bulk fracture incidence of amalgam restoration. A 7 years controlled clinical trial. Dent Mater, 1987. 3: 90-93.
- 17.- LETZEL, H; VAN'T HOF; VRIJHOEF, M Y COLS: Failure, survival, and reason for replacement of amalgam restorations. En Anusavice, K.J (ed): Quality evaluation of dental restorations. Criteria for placement and replacement. Quintessence Publishing Co, Chicago, 1989.
- 18.- LIBERMAN, R; BEN-AMAR, A; NORDENBERG, T Y COLS: Long-term sealing properties of amalgam restorations. Dent Mater, 1989: 5: 168-170.

- 19.- MARKER, V; MC KINNEY, T; FILLER, W Y COLS: A study design for an in vivo investigation of marginal fracture in amalgam restoration. Dent Mater, 1989: 3: 322 -330.
- 20.- MERRETT, M; ELDERTON, R: An in vitro study of restorative dental treatment decisions and dental caries. Br Dent J, 1984: 157: 128 -133.
- 21.- MERTZ FAIRHURST, E ; NEWCOMER, A: Interfase gap at amalgam margin. Dent Mater, 1988: 4: 122-128.
- 22.- MJÖR, I: Placement and Replacement of restorations Operative Dentistry, 1981: 6: 49-54.
- 23.- MJÖR, I: Frecuency of secondary caries at various anatomical locations. Operative Dentistry, 1985: 10: 88-92.
- 24.- MOBERG, L: Electrochemical properties of corroded amalgams. Scard J. Dent Res, 1987: 95: 441-448.
- 25.- MOLINE, D; CHAN, D ; MARK, E : Restorative materials: caries inhibition and microleakage in an artifiial caries system. General Dentistry, 1988: 20-25.
- 26.- MOORE, D; STEWART, J: Prevalence of defective restorations. J Prosthet Dent, 1987. 17: 372 - 378.
- 27.- MORRIER, J; BARSOTTI, O; BLANC-BENON, J Y COLS : Antibacterial properties of five dental amalgam. An in vitro study. Dent Mater, 1989: 5 : 310 - 313.
- 28.- NIKIFORUK, G: Caries Dental. Aspectos básicos y clínicos. Editorial Mundi S.A.I.C y F, Buenos Aires, 1986.
- 29.- NOVIRKAS, D; FIOCCO, V; GRAJOWER, R : Lining and caries in retrieved permanent teeth with amalgam restorations. Operative Dentistry, 1989: 14: 33-39.

- 30.- O'BRIEN, W; RYGE G : Materiales dentales y su selección. Editorial Panamericana, Buenos Aires, 1980.
- 31.- Preliminary Report on the Symposium: Criteria for Placement and Replacement of Dental Restorations. Journal of Public Health Dentistry, 1987: 178 -180.
- 32.- ROULET, J.F.: Margin Quality: Criteria and techniques for assessment. En Anusavice, K. J. (ed): Quality evaluation of dental restorations. Criteria for placement and replacement. Quintessence Publishing Co, Chicago, 1989.
- 33.- RYGE, G: The California Dental Association Quality Evaluation System : A standard for self - assessment. En Anusavice, K.J (ed): Quality evaluation of dental restorations. Criteria for placement and replacement. Quintessence Publishing Co, Chicago, 1989.
- 34.- SÖDERHOLM, K; ANTONSON, E; FISCHLSCHWEIGER, W: Correlation between marginal discrepancies at the amalgam tooth interfase and recurrent caries. En Anusavice, K.J (ed): Quality evaluation of dental restorations. Criteria for placement and replacement. Quintessence Publishing Co, Chicago, 1989.
- 35.- STANINEC, M; JOW, R; KIRKOS, L, HOOVER, C: In vitro caries induction at the tooth - amalgam interfase. Dent Mater, 1988: 4 : 72-76.
- 36.- SYMONS, A; WING, G; HEWITT, G: Adaptation of dental amalgam to the cavo surface margin of class I cavity preparation. J Oral Rehabil, 1987: 14:65-76.
- 37.- THYLSTRUP, A; FEJERSKOV, O: Caries. Munksgaard International Publishers, Copenhaguen, Dinamarca, 1986.
- 38.- WALLS, A; MURRAY, J; MC CABE J: The management of occlusal caries in permanent molars. A clinical trial comparing a minimal composite

restoration with an occlusal amalgam restoration. British Dental Journal, 1988 : 16: 288-292.

- 39.- WITCOMB, M; YODAIKIN, A; GROSSMAN, E: The use of extraction replicas in scanning electron microscopy for the elemental analysis of marginal seals. Journal of Biomedical materials Research, 1987: 21: 955-964.

