



**UNIVERSIDAD NACIONAL AUTÓNOMA DE
MÉXICO**



FACULTAD DE ODONTOLOGÍA

**ESTUDIO EXPERIMENTAL SOBRE LA ADAPTACIÓN MARGINAL DE LAS
AMALGAMAS DE ACUERDO A TRES TÉCNICAS DE PULIDO**

T E S I S A

QUE PARA OBTENER EL TÍTULO DE

CIRUJANO DENTISTA

P R E S E N T A :

HUMBERTO TRIGUEROS ÑIGUEZ

DIRECTOR: C.D. ARCADIO BARRÓN ZAVALA

MÉXICO D. F.

2007



Universidad Nacional
Autónoma de México



UNAM – Dirección General de Bibliotecas
Tesis Digitales
Restricciones de uso

DERECHOS RESERVADOS ©
PROHIBIDA SU REPRODUCCIÓN TOTAL O PARCIAL

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

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

Gracias a Dios por la vida hermosa que me tocó vivir, por permitirme existir, por las oportunidades que me ha brindado y por las buenas personas que puso en mi camino para lograr lo que hasta ahora he logrado.

Gracias a mis padres que me han apoyado en todos los aspectos, me han dado su amor y comprensión, gracias por guiarme ya que esto ha hecho que sea lo que soy, sé que siempre cuento con ustedes y les viviré siempre agradecido por todo, esto es un logro de los tres.

Mamá: eres la mejor mamá del mundo! Te adoro y eres mi ángel de la guarda que siempre está ahí para escucharme y entenderme. Tu apoyo moral siempre me ha sacado adelante hasta en los momentos más difíciles.

Papá eres lo máximo para mí eres mi mayor apoyo eres un gran hombre y siempre te he admirado, me has enseñado muchas cosas que me han ayudado en mi vida eres la piedra angular de mi vida.

A mi hermana Gabriela, gracias por todo tu apoyo moral y porque siempre me ayudas en todo lo que puedes, eres mi mejor amiga, sabes que ocupas una parte muy especial en mi corazón y que siempre cuentas conmigo para todo.

Gracias a mi familia que son unos seres maravillosos: a mi Abuela, a mis tíos y a todos mis primos.

A mis amigos que siempre están ahí, para mí y que siempre me han querido y comprendido.

Gracias a la Universidad Nacional Autónoma de México a la cual estoy orgulloso de pertenecer y siempre llevaré su nombre muy en alto.

A la Facultad de Odontología; gracias a todos los profesores que hacen que esta sea una de las mejores; que a lo largo de estos años me dieron sus conocimientos, ayudaron a pulir mis habilidades.

Gracias al Dr. Arcadio Barrón por guiarme en desarrollo de esta tesina, al Dr. Jaime González Orea, al Mtro. Jorge Guerrero y al Dr. Carlos Alvarez Gayosso por su ayuda en el desarrollo de esta investigación

A todos ustedes muchas gracias.

ÍNDICE

INTRODUCCIÓN	6
MARCO TEÓRICO	7
GENERALIDADES	16
Composición	18
Reacción	18
Morfología y propiedades físicas de las partículas	20
Aleaciones esféricas o esferoidales	21
Aleaciones de alto contenido de CU	22
Amalgamación	23
Condensación intracavitaria	23
Tallado y bruñido	24
Control de la oclusión y pulido	27
Pulido de restauraciones de amalgamas	29
Terminación y pulido de la restauración	31
Planteamiento del problema	33
Hipótesis	34
Justificación	35
Objetivos	36
Objetivo general	36
Objetivos Específicos	36
Variable de Estudio	37
Material y Método	38
Material	38
Metodología	39
Resultados	51

Discusión	55
Conclusiones	57
Recursos	58
Bibliografía	59

INTRODUCCIÓN

La amalgama dental es considerada un material seguro duradero y muy accesible que es utilizado con mucha frecuencia para restaurar dientes afectados por caries es un material que ha permanecido por mucho tiempo en la práctica odontológica.

El manejo del material es sencillo y no requiere de instrumentos caros o complejos, la obturación con amalgama se lleva a cabo en una cita, claro que después de 24 hrs. mínimo se debe de pulir para evitar la corrosión de su superficie.

El pulido de las restauraciones con amalgama que es el objeto de este estudio es una parte importante del proceso restaurativo en la odontología ya que éste brinda una superficie homogénea lisa y tersa reduciendo la aspereza superficial y disminuyendo la corrosión, evitando así la micro filtración y por consecuencia la reincidencia caries.

En los libros y artículos se hace mención del proceso de pulido pero no hay un común acuerdo sobre cual es el procedimiento de pulido con el cual se logre evitar la corrosión y la micro filtración, por eso existen grandes diferencias entre las técnicas de cada odontólogo y por eso existen fracasos en las restauraciones, debido a que se necesitaría tener una visión con aumento como el de un microscopio para poder observar los desajustes marginales y la micro filtración, por eso se han realizado estudios con diferentes variables y métodos para medir la micro filtración.

En este estudio se llevaron a cabo tres diferentes técnicas de pulido con el mismo tipo de amalgama y se midió la micro filtración para así brindar una opción para pulir y obtener los resultados deseados.

MARCO TEÓRICO

Varios autores, en artículos, mencionan este tema y han realizado investigaciones similares para ayudar a determinar factores que favorecen la adaptación marginal, que evitan la micro filtración. A continuación mencionaré algunos que son de importancia para este estudio.

M. Muniz y cols. en el 2005 realizaron un estudio llamado:

RESTAURACIONES DE AMALGAMA ADHERIDAS:
MICROFILTRACIONES Y EVALUACIÓN DE FUERZA DE TENSIÓN DEL
ADHESIVO.¹

En este artículo menciona que cuando un buen sellado y una mejorada retención son requeridos, los sistemas adhesivos bajo amalgamas deben ser activados por dos métodos (foto y auto curado) cuando sólo el sellado es requerido los foto adhesivos curables pueden ser ocupados antes de la condensación de la amalgama el objetivo de este estudio fue evaluar la fuerza del adhesivo y la micro filtración de amalgamas adheridas a dentinas usadas de tres formas.

En su estudio utilizó 72 y 96 molares humanos para adhesivos y micro filtración. Para micro filtración se prepararon cavidades clase V . Para cada prueba los molares fueron divididos al azar en seis grupos en base a sus combinaciones: sistema adhesivo (scotch, bond) foto curable después de la aplicación del adhesivo la amalgama fue condensada en la cavidades.

Después fueron almacenados en solución salina por siete días a 37°C. Para la evaluación de la micro filtración las restauraciones fueron selladas con barniz de uñas excepto en un área de 1 milímetro alrededor de la restauración sumergidas en azul de metileno al 5% por 24 horas y seccionados en dos partes, cada parte fue evaluada por dos experimentados examinadores a 25 x.

En cuanto a la prueba de micro filtración al modo de aplicación fue significativo: La menor infiltración del tinte fue observada para foto curable y para sistema dual.

El uso de sistemas adhesivos debajo de la restauraciones de amalgamas han sido usadas con un procedimiento ordinario en lugar del barniz de copal, basados en los resultados de este estudio, parece que no todas las amalgamas con sistemas adhesivos son capaces de proveer sellado y retención de las amalgamas.

En el 2006 AF Silva y cols. realizaron un estudio llamado:

MICRO FILTRACIÓN EN AMALGAMAS CONVENCIONALES Y ADHERIDAS. INFLUENCIA DEL VOLUMEN DE LA CAVIDAD.²

Este estudio verificó la relación entre el volumen y la micro filtración de amalgamas con adhesivos y amalgamas convencionales. También la influencia de la micro filtración en materiales intermedios, sustratos y la dirección de la separación fue investigada.

En su estudio utilizó 56 incisivos bovinos. Cavidades clase V fueron preparadas en la superficies bucal y lingual. Para cada diente dos cavidades fueron preparadas correspondiendo a los volúmenes: Uno grande (a) y otro pequeño (b). La pared cervical fue localizada en cemento –dentina y la pared incisal en esmalte. Los dientes fueron distribuidos en cuatro grupos de acuerdo al material intermedio empleado (cemento de ionomero de vidrio, cemento de resina, sistema adhesivo, barniz de copal). Los materiales fueron aplicados siguiendo las instrucciones del fabricante. Después de la restauración el diente fue sometido a termo ciclado .Fueron sumergidos en una solución de tinción y seccionados inciso cervical y mesiodistalmente para evaluar la micro filtración, los datos fueron sujetos a un análisis estadístico no paramétrico. No se encontraron diferencias significativas entre los dos tamaños de cavidades. La filtración en esmalte fue estadísticamente menos que en la interfase cemento dentina. En algunas situaciones el forro cavitario de ionomero de vidrio o el cemento de resina con la amalgama, presentó menos filtración del tinte que las restauraciones con forro de barniz de copal.

Dentro de las limitaciones de este estudio se concluyó que el tamaño de la cavidad y la dirección de la sección no son factores significativos para la micro filtración, mientras que el sustrato y los materiales intermedios tienen un efecto significativo en la habilidad de sellar en restauraciones de amalgama.

A pesar de la disminución de la aplicación de amalgamas atribuido a sus características poco estéticas y a la contaminación por mercurio, este material sigue dando la mejor efectividad y costo como material restaurativo posterior, principalmente cuando se usa en salud pública. Aunque ha sido acusada de efectos secundarios relacionados con la presencia de mercurio ha sido cuestionado de la falta de evidencia científica.

Las restauraciones de amalgama han sido usadas por más de un siglo. Aunque la calidad de la aleación de la amalgama ha aumentado durante este periodo, el sellado marginal sigue siendo un reto para el clínico. Factores como la conductividad térmica, el coeficiente de expansión térmico y la falta de adhesión facilita una micro filtración inicial poco después de colocar la restauración. El sellado mejora con el tiempo debido a los procesos de corrosión que liberan óxidos que serán depositados en la interfase diente- amalgama. Amalgamas con sistemas adhesivos han propuesto incrementar el sellado inicial y aumentar la resistencia a la fractura del diente restaurado. La micro filtración sigue siendo una preocupación en la odontología restaurativa, ya que está relacionado con alteraciones pulpares, sensibilidad y reincidencia de caries que son las causas más comunes de los fracasos de la restauración. Actualmente no hay un método sobresaliente para determinar la micro filtración. A pesar de las limitaciones la metodología de la filtración de tinte sigue siendo una arma popular para investigar la capacidad de sellado de los materiales restaurativos y se debe a su bajo costo y su técnica simple. Por otra parte las medidas de la efectividad del sellado marginal son importantes para predecir comportamientos clínicos.

En conclusión, determinó que el volumen de las preparaciones no mostró influencia de micro filtración, en restauraciones de amalgamas. En muchas

situaciones amalgamas con adhesivos se comportaron igual que las convencionales. También se encontró que la micro filtración fue más alta en los márgenes localizados en cemento-dentina.

MA Cochran y cols. en el 2004 realizaron el siguiente estudio:

INVITRO MICROFILTRACIÓN DE CUATRO TINCIONES EN MÚLTIPLES APLICACIONES DEL MISMO DIENTE.³

En este estudio menciona que las pruebas de micro filtración siguen siendo asumidas usando una variedad de técnicas y metodologías. Este estudio comparó cuatro localizadores de micro filtración para determinar si existía una diferencia en su habilidad de demostrar micro filtración en una sola amalgama probando dos fases.

Cavidades clase V fueron obturadas con amalgama en su cara vestibular de 105 premolares humanos con todos sus márgenes en esmalte. Los dientes fueron almacenados a 37° centígrados en agua por dos semanas, excepto durante su termo ciclado; por 2500 ciclos entre ocho y 48 grados centígrados. Los dientes fueron preparados para pruebas de micro filtración sellando las superficies externas con barniz de uñas y papel y aluminio dejando la restauración y un milímetro circundante expuesto. En la primera fase cuatro grupos de 15 dientes fueron asignados al azar a la tinción de fússina al 0.5%, a tinción fluorescente al 2%, y naranja reactivo al 1.5% y Ca. En la segunda fase otros tres grupos de 15 dientes fueron sumergidos en Ca, después sumergidos en uno de los sobrantes tres localizadores. El análisis de Ridid fue utilizado para comparar los grupos.

Los resultados indicaron que hay diferencias en la observación de micro filtración entre tinciones y no hay influencia estadística en los tintes localizadores por una inmersión inicial en Ca.

Se ha pensado que la longevidad de las restauraciones dentales esté en relación con la interfase restauración- diente que inhibe el movimiento de las toxinas y las

bacterias. La evaluación de la micro filtración sigue siendo un mecanismo popular para evaluar esa interfase. Ésto se lleva a cabo con una variedad amplia de metodologías y tinciones. Ha sido reportado que diferentes tinciones pueden obtener diferentes resultados en similares condiciones. En suma los resultados pueden variar cuando se evalúan los diferentes tipos de materiales. Estos estudios pueden hacer creer a uno que cualquier decisión que los clínicos hacen concerniente a productos o clases de materiales debe estar basada en múltiples estudio usando múltiples localizadores. Esta tarea es casi imposible considerando la variación en metodologías publicadas.

En el estudio menciona que diferentes tinciones utilizadas en pruebas de micro filtración no muestran valores equivalentes de la misma, por lo tanto la comparación de la micro filtración de materiales en los estudios, que emplearon diferentes tintes es problemática. Los resultados de pruebas de micro filtración sólo deben ser un factor en la toma de decisiones clínicas.

LA Morrow y cols. en el 2002 realizaron el siguiente estudio:

LA EFECTIVIDAD DE CUATRO TRATAMIENTOS DE CAVIDAD EN EL SELLADO DE RESTAURACIONES DE AMALGAMAS.⁴

En su estudio menciona que las amalgamas no se adhieren al tejido dentario, por lo tanto, restauraciones utilizando este material son propensas a la filtración a pesar de la deposición de producto de corrosión. Este estudio evaluó la efectividad de cuatro sistemas de tratamiento cavitario, colocados in vivo, en amalgamas selladas. Cuatro tratamientos de cavidad fueron investigados en este estudio: CERVITEC, GLUMA ONE BOND, PANAVIA 21 y BARNIZ DE COPAL. Ningún tratamiento de cavidad fue colocado en un grupo adicional para servir de control. Los dientes fueron extraídos después de 15 minutos de colocada la restauración. Las muestras fueron termo cicladas (5 - 55+₂° centígrados, 500 ciclos) sumergidos en una tinción, seccionados y medida la filtración. En microscopio electrónico también se examinaron las características de la interfase diente- restauración. Hubo diferencias significativas estadísticamente entre los

grupos en cuanto a las medidas de filtración. Ninguno de los materiales probados previnieron consistentemente la filtración, sin embargo el uso del barniz de copal resultó con menor filtración oclusal y cervical que otro sistema probado. Significativamente más filtración fue observada en relación a la porción cervical de las cavidades. Los beneficios de los materiales probados en este estudio necesitan estudio a largo plazo.

En conclusión, ninguno de los materiales investigados previenen consistentemente la filtración y hubo una variación considerable en las mediciones de filtración entre los grupos de dientes. Notablemente se encontró que el barniz de copal ofrece ventajas en términos de limitar la filtración a corto plazo.

M Hayashi y cols. en el 2005 realizaron el siguiente estudio:

La influencia de la visión en la evaluación de discrepancias marginales en restauraciones.⁵

Este estudio confirma la importancia del explorador dental en el diagnóstico de discrepancias marginales en restauraciones, pero sobresalta la necesidad de dar alternativas al explorador, para distinguir entre escalones y desfases en el margen cavo superficial

Este estudio investigó la influencia de la inspección visual en la detección e identificación entre los principales tipos de discrepancias marginales en restauraciones, utilizando artefactos, simulando escalones verticales y desfases horizontales en el margen de la restauración y exploradores con 4 diferentes diámetros de punta. 10 expertos y experimentados catedráticos fueron requeridos para identificar discrepancias marginales, alpha (era excelente y bravo (clínicamente aceptable). Una correlación significativa se encontró entre el diámetro de la punta del explorador y las discrepancias horizontales pero no de los escalones.

La inspección visual con o sin lupas binoculares no resultó relevante para detectar las discrepancias

Este artículo es de especial importancia ya que nos revela que no siempre el explorador nos va a brindar la percepción de escalones microscopios en nuestras restauraciones.

JW Osburne en el 2006 publicó el siguiente artículo:

El creep como mecanismo de sellado de las amalgamas.⁶

En el artículo menciona que el Creep puede ser el gran factor en el sellado de la amalgama ante la micro filtración, la expansión del Creep hace que la amalgama llene el espacio entre el diente y la amalgama y causa que la restauración sea extruída de la preparación.

La amalgama dental sella por sí misma con el tiempo. La relación con la micro filtración en las restauraciones de amalgamas ha sido explicada por los productos de la corrosión que llenan la interfase entre la amalgama y la estructura dentaria para sellar esta interfase.

Este concepto ha sido muy aceptado, hay poca investigación para apoyar esta teoría. El mecanismo de Creep puede ser una posible alternativa para explicar por qué la micro filtración se reduce con el tiempo en las amalgamas.

El resultado de la expansión Creep de la amalgama llena la interfase diente/amalgama.

Una vez que el espacio de la interfase es llenado y la amalgama hace contacto íntimo con la pared de la cavidad, la amalgama se desliza a través de todo el plano de la preparación dental como es predicho por clásicos estudios metalúrgicos, los resultados del Creep de la amalgama han sido observados clínicamente como la extrusión de la amalgama de la preparación. Esta explicación de la amalgama sellando la interfase, encaja en muchas observaciones clínicas y estudios.

En el 2003 J Panazzolo y cols. realizaron un estudio que se llama: EVALUACIÓN DE LA DUREZA SUPERFICIAL EN AMALGAMAS, EN FUNCIÓN DE TIPOS DE ALEACIONES; MOMENTOS Y TIPOS DE PULIMENTOS.⁷

En el estudio menciona que la dureza superficial de la amalgama está directamente relacionada con la velocidad de cristalización de este material y por consecuencia, influye de modo directo en la elección del momento y técnicas de pulimento.

El pulimento de las restauraciones es un procedimiento de suma importancia, afectando varios aspectos de una restauración de amalgama, tales como longevidad, estética y biocompatibilidad con los tejidos bucales, así como también disminuye la liberación de mercurio en la cavidad bucal. Diversos estudios afirman que una superficie pulida aumenta la resistencia a la corrosión, compresión y a las fracturas marginales.

A pesar de que el pulimento ofrece a las restauraciones de amalgamas beneficios fundamentales, muchos odontólogos no lo realizan, justificando esta negligencia por la pérdida de tiempo que su ejecución representa, calor generado durante el procedimiento, falta de practicidad, gran cantidad de técnicas que frecuentemente, generan dudas con relación a la elección y momento adecuado de su ejecución. Pues hay siempre una mayor preocupación con el aspecto metalográfico de la restauración.

Para la confección de los especímenes, la amalgama fue condensada en cavidades de 5 mm de diámetro por 2 mm de altura contenidas en una base de resina acrílica. La relación aleación/mercurio para la amalgama Permite, fue de 1:0,92, obtenida por el uso de cápsulas pre-adosadas provistas por el fabricante, trituradas en amalgamador mecánico Ultramatic - SDI. Para la aleación Dispersalloy y

Velvalloy fue establecida la proporción de 1:1 y triturado en amalgamador Dosamix - Dabi Atlante

Para cada tipo de aleación para amalgama fueron confeccionados 20 especímenes, siendo que 10 fueron sometidas a pulimento inmediato (P1) y 10 a pulimento después de 24 h (P2) y de éstos 10, cinco recibían pulimento utilizando la técnica T1 y cinco la técnica T2. Así fueron realizadas cinco repeticiones para cada condición experimental y un total de 60 especímenes.

Seguidamente los especímenes fueron sometidos a pulimentos de acuerdo con las técnicas establecidas, siendo ellas: T1: Brocas multilaminadas en forma de pera (Bush) + Gomas abrasivas en forma de cono (Viking – KG Sorensen) en orden decreciente de abrasividad + piedra pómez con agua aplicada con escoba de Robinson (Viking- KG Sorensen); T2: Gomas abrasivas en orden decreciente de abrasividad + piedra pómez con agua aplicada con escoba de Robinson..

El pulimento de la amalgama es un paso muy importante para que se obtenga el éxito clínico de una restauración, sea del punto de vista físico-mecánico, así como biológico. Este último está directamente relacionado a la liberación de mercurio. Varios factores influyen en el pulimento, tales como el tipo de aleación, momento y técnica de pulimento.

Con relación a la técnica de pulimento, se constató en este estudio que la técnica que utiliza instrumento cortante (T1 = broca multilaminada, gomas abrasivas y piedra pómez) determinó menores medias de dureza que aquella que utiliza solamente instrumentos pulidores (T2 = gomas abrasivas y piedra pómez).

Cuando se realizó el pulimento inmediato la dureza fue menor, que cuando fue realizado después de las 24 h, eso puede ser debido a la baja cristalización que las amalgamas presentan en el momento del pulimento inmediato, especialmente las amalgamas convencionales, las cuales determinaron menores niveles de dureza superficial que aquellas de alto contenido de cobre en las mismas condicione

GENERALIDADES

Aunque la amalgama se ha empleado para restauración de lesiones por caries desde principios del siglo XV, aún es uno de los materiales más utilizados. Las cualidades favorables de la amalgama dental son su relativa durabilidad y facilidad de colocación. Es bastante compatible con los líquidos bucales y es una restauración de bajo costo que puede colocarse en una sola visita.

Por definición la amalgama es una aleación de dos o más metales, uno de los cuales es el mercurio. Como podrá verse, las aleaciones de amalgama dental están compuestas de tres o más metales. La amalgama en sí se prepara mediante la combinación de aleación con mercurio a través del procedimiento llamado amalgamación o trituración. La masa se empaca o se condensa en la cavidad preparada, donde se endurece por cristalización. Con frecuencia suelen observarse deficiencias evidentes en restauraciones que han estado en servicio durante tiempo prolongado, especialmente deterioro de los márgenes, la llamada formación de depresiones en el material en la interfase con el diente. Puede imaginarse que la caries recurriría sistemáticamente en tales márgenes expuestos debido a la penetración de líquidos, residuos y microorganismos. Sin embargo, éste, no suele ser el caso, aunque la restauración pierda su estética y se encuentre sujeta a degradación continua. La explicación de esta anomalía estriba en el carácter único de la amalgama. Al envejecer la restauración, se forman productos de corrosión a lo largo de la interfase, entre la restauración y el diente. Estos compuestos actúan como bloqueo mecánico contra la penetración de agentes nocivos. Este mecanismo de auto sellado ayuda a la durabilidad poco común del material de restauración a base de amalgama.

Sin embargo las observaciones cotidianas en el consultorio dental revelan gran número de fracasos con amalgama. Además del deterioro marginal mencionado con anterioridad, pueden presentarse fracasos como 1) reincidencia

de caries 2) fractura, 3) cambios dimensionales y 4) cambio de coloración excesivo.

Un gran porcentaje de estos fracasos se debe al diseño inadecuado de la preparación, al manejo defectuoso del material o a ambos, o a su contaminación en el momento de la aplicación.

Composición

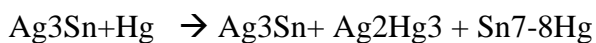
La especificación número uno del American Dental Association establece que las aleaciones para amalgama deben contener fundamentalmente plata en un 65% como mínimo y un 29% de estaño como máximo y un 6% de Cu y un 2% de Zn como mínimo. Puestas en contacto limaduras de aleación para amalgama (Ag-Sn, fase gamma) con el Hg, este ataca y disuelve parcialmente a la partícula y en forma individual a la plata y al estaño.

Reacción

La reacción con la plata da lugar a la formación de un compuesto intermetálico Ag_2Hg_3 que se denomina fase gamma.

1.- El mercurio al reaccionar con el estaño forma otro compuesto intermetálico Sn_7-8Hg denominada fase Gamma2.

La reacción de endurecimiento que si inicia en el momento de la trituración se expresa de la siguiente forma:



(gamma) (gamma) (gamma1) (gamma2)

En consecuencia en una amalgama fraguada quedan restos de partículas sin disolver rodeada de una matriz de compuestos intermetálicos constituyendo una estructura nucleada. Dentro de ella también se observa inclusiones gaseosas.

Lo ideal es utilizar aleaciones que cuando se combinan con el mercurio no generen fases deficientes como es la fase Gamma 2.

La eliminación de esta fase en las aleaciones para amalgamas se logra por el aumento de la proporción de cobre (hasta un 30 por ciento). Así la fase negativa es reemplazada por dos nuevas fases mecánicamente más fuertes y químicamente más estables como la Cu_6Sn_6 y la Cu_3Sn .

Estas aleaciones se caracterizan por valores reducidos de creep y flor lo que se manifiesta por un buen comportamiento clínico, reduciendo la tendencia a la fractura marginal.

Morfología y propiedades físicas de las partículas

De acuerdo a su morfología, dimensión y propiedades físicas de las partículas, las aleaciones para amalgamas se pueden clasificar en:

- A) Convencionales.
- B) Esféricas
- C) De alto contenido de cobre

Aleaciones convencionales.

Son aquellas constituidas por partículas de aleación que presentan una morfología superficial poliédrica irregular-alargada que es consecuencia de la tecnología de producción mecánica a partir de lingotes. La estructura multifísica cóncava-convexa que las caracteriza, es la causa de las bajas propiedades tecnológicas y clínicas que las distingue, comprobadas a través de numerosos estudios.

Estas partículas de acuerdo al criterio de selección de tamaño se las puede catalogar en : macro partículas o de macro corte de 120 a 190 micrómetros y de micro partículas o de micro corte de 40 a 90 micrómetros que se pueden obtener comercialmente a granel, en pellets o tabletas y en cápsulas predosificadas (más prácticas y económicas).

Las amalgamas que se obtienen con estas aleaciones resultan frágiles y con altos valores de escurrimiento cuando son sometidas a esfuerzos estáticos y dinámicos. Sin embargo, poseen elevada resistencia a la compresión, no así a la tracción la cual es baja.

La elaboración de amalgamas con estos tipos de aleaciones requieren una mayor cantidad de Hg debido a la morfología y dimensión de las partículas que

dificultan la humectación y que es sumado a la presencia de una película de óxido superficial importante, entorpece la unión.

Aleaciones esféricas o esferoidales

La producción de minilingotes que se logra por atomización gaseosa de la aleación a partir del estado líquido, proporciona partículas de forma esférica o esferoidales que se caracterizan por una composición química idéntica y una estructura metalográfica extremadamente fina.

La morfología esferoidal otorga una menor superficie específica (área de superficie por unidad de volumen), lo que requiere mas bajo contenido de mercurio para su amalgamación.

La distribución de tamaño de las partículas para obtener una amalgama de propiedades constantes debe estar contenida entre 15 a 37 micrómetros. Esta selección es la que permite lograr altos valores de resistencia mecánica, menores cambios dimensionales, mayor facilidad de trabajo-manipulación y ventajas durante el tallado y pulido.

La disminución de tamaño de partícula y la morfología facilitan la cinética de reacción con el Hg, ésto también posibilita ejercer durante las maniobras de condensación una baja presión porque las esferas de aleación presentan menor fricción interna proporcionan una mayor plasticidad a la masa. Sin embargo, esta propiedad positiva no concuerda con los resultados clínicos de estas amalgamas, que se caracterizan por una desadaptación marcada a las paredes cavitarias, fruto del impedimento de una buena condensación.

ALEACIONES DE ALTO CONTENIDO DE CU

Las aleaciones de alto contenido en Cu se pueden dividir en

- a. Aleaciones de fase dispersa
- b. Aleaciones de composición única.

Aleaciones de fase dispersa

El objeto de agregar componentes esferoidales compuestos de un eutéctico Ag-Cu (72% de Ag, 28% Cu) de 10 micrómetros de diámetro a limaduras o limallas de aleación convencional de Ag. Sn tiene por finalidad evitar la formación de fase gamma 2, actuando como elemento reforzador y dispersador de partículas.

De esta forma la fase deficiente es reemplazada por dos fases nuevas (epsilon) Cu 3 Sn y Eta Cu 6 Sn 5 que son físico mecánicamente más resistentes y químicamente más constantes e inalterables

Aleaciones de composición única

As-gar K en 1971 desarrolla un sistema de todo en uno en donde los componentes de la aleación son fundidos todos juntos y por un proceso de atomización se obtienen partículas esféricas, esferoidales, elípticas e irregulares con tamaño y distribución similar a las esféricas convencionales. También existen partículas ternarias (Ag-Sn-Cu) este último en proporciones variables según las marcas comerciales de producción mecánica a partir de lingotes y aleaciones blend o mezcla de partículas esferoidales y regulares con limallas de producción mecánica. Ka inclusión de mayor contenido de Cu en estas aleaciones tiene el propósito de minimizar la deformación que produce sobre la amalgama el ciclaje mecánico ya que la fase gamma 2 es muy sensible a las cargas oclusales

compresivas. Además se reduce la expansión en un 50%, comparada con las amalgamas convencionales.

Amalgamación

El objetivo de la amalgamación o maxalación es eliminar la capa de óxido que recubre luego del tratamiento térmico a cada una de las partículas de la aleación y lograr un completo mojamiento de las mismas con el Hg para que se inicie la formación de las fases metalográficas de la amalgama y las reacciones de endurecimiento. La capa de óxido es removida por la acción mecánica de la fricción que ejerce en pistilo en un mortero en la amalgamación manual o una cápsula de plástico de alta resistencia con un émbolo o pistón de plástico o metálico en la maxalación mecánica.

Condensación intracavitaria

El propósito de la condensación es lograr que todas las partículas de amalgama se hallen lo más próximas unas con otras dentro de la cavidad, remover la mayor cantidad posible de Hg residual y yuxtaponer íntimamente al material de obturación con las paredes de la cavidad. Se considera además que este procedimiento es una continuación de la trituración en donde las partículas sin disolverse tienden a aglutinarse íntimamente.

Durante la condensación se asegura el desarrollo final de las fases metalográficas entre las partículas de aleación remanentes y el Hg, aumentando la resistencia, disminuyendo la expansión, reduciendo considerablemente el flor y el creep y logrando una amalgama compacta capaz de conservar su lisura y pulido con el tiempo.

El Creep puede ser el gran factor en el sellado de la amalgama ante la micro filtración, la expansión del Creep hace que la amalgama llene el espacio entre el diente y la amalgama y causa que la restauración sea extruída de la preparación.*

La condensación inadecuada de la amalgama produce uniones incompletas dejando espacios vacíos que debilitan el material, especialmente cuando se encuentra en las proximidades de los bordes cavitarios. Una baja presión de condensación determina también mayor cantidad de Hg residual, produciendo una elevada expansión que ocasiona que la amalgama exceda de la superficie de la cavidad (expansión mercurioscópica) siendo estos márgenes sin sustentación fácilmente fracturables durante el ciclaje mecánico.

La condensación intracavitaria se puede obtener por medio de tres métodos: manual, mecánico y ultrasónico.

Tallado y bruñido

Inmediatamente después de la condensación, la amalgama debe ser tallada para reproducir la anatomía perdida, extraer la capa superficial rica en Hg residual y suprimir el material obturador que se encuentra desbordando los límites de la cavidad. El esculpido de la amalgama debe realizarse con instrumentos muy afilados, pudiendo emplearse talladores como los de Ward, Hollenback, Frahm o bien los cleoides-discoides.

El movimiento de tallado debe efectuarse apoyando el instrumento en las vertientes cuspidas internas, de modo que mientras parte del mismo descansa sobre el esmalte, el extremo del tallador va cincelando la amalgama y reproduciendo la anatomía. No es conveniente dirigir los movimientos de tallado desde la amalgama hacia el esmalte debido a que por la estructura cristalina del material se pueden producir fracturas o criptas.

La textura superficial obtenida por este procedimiento presenta como características poros y rayas que favorecen el ataque corrosivo del material dificultando el pulido final.

Para evitar estos inconvenientes y proporcionar a la amalgama una superficie suave y de forma inmediata semejante a la que brinda el pulido final de la restauración se debe realizar el bruñido de la obturación. Este procedimiento produce la compactación de las partículas de aleación entre sí, disminuyendo la cantidad de Hg residual, la microfiltración marginal y la corrosión, incrementándose la adaptación a las paredes cavitarias, la dureza y lisura superficial.

Por todas estas ventajas el bruñido no debe considerarse como un simple proceso de terminación superficial, sino como una continuación de la condensación de la amalgama.

El bruñido debe de efectuarse cuando la amalgama se torna de coloración blanco grisácea de apariencia suave y que tenga la suficiente resistencia para soportar sin deformarse la presión firme que se ejerce durante estas maniobras. Así, el momento oportuno para realizar el bruñido cuando se emplean aleaciones de tipo convencional es al los 8 minutos, mientras que con aleaciones de alto contenido de Cu este tiempo se reduce a 2 minutos después de concluída la condensación.

Se emplean para ello instrumentos metálicos de superficie muy lisa y pulida, de forma cónica como el Wescot 21.

Luego de retirar el dique de goma se debe controlar la oclusión habitual y cuando existen interferencias o contactos prematuros deben eliminarse para evitar las micro o macro fracturas de la restauración cuando ésta se integre al ciclaje mecánico.

Se debe además advertir al paciente que evite ejercer presiones exageradas por algunas horas sobre la restauración.

Control de la oclusión y pulido

Los procedimientos de control final de la oclusión y pulido de la amalgama se deben efectuar 24 hrs. Después de la inserción o postergarlo hasta concluir con todas las obturaciones cuando se realizan restauraciones múltiples. Este tiempo de espera obedece a que la amalgama completa su cristalización y sus cambios volumétricos con una máxima yuxtaposición de las interfases cavitarias en este lapso.

La finalidad de el pulido es lograr una superficie homogénea, lisa y tersa, reduciendo de esta forma aún más la aspereza superficial y disminuyendo la corrosión, fenómeno que puede comenzar cuando no se ha efectuado el bruñido adecuado o cuando se posterga demasiado el pulido de la restauración.

Previo a la iniciación del pulido se verifican nuevamente los contactos de oclusión con papel de articular, en posición, en máxima intercuspidadación y transtrucción. Si el tallado y bruñido de la restauración fueron correctos, la cantidad de material a eliminar por las maniobras de terminado final y pulido es mínimo.

Con fresas de 13 filos de forma y tamaño diversos acordes con la anatomía de los surcos, fosas y rebordes marginales o superficies libres y accionadas a baja velocidad se retocan y completan los detalles anatomomorfológicos.

El pulido final de la restauración se realiza con puntas de gomas siliconadas con alúmina, también a baja velocidad y teniendo especial cuidado en no sobrecalentar la amalgama para evitar la concentración de mercurio en la superficie o la eliminación de áreas anatómicas importantes.

Las nuevas aleaciones de alto contenido de Cu presentan, luego del bruñido una textura adecuada que permiten minimizar las maniobras del pulido final.

Pulido de restauraciones de amalgamas

Todas las superficies dentarias así como las restauraciones deben pulirse perfectamente. Una restauración de amalgama bien terminada, con márgenes pulidos de manera adecuada resistirá el deslustre y la corrosión, será más fácil de limpiar para el paciente y no tenderá a la reincidencia de caries.

Instrumental

Pieza de mano de alta velocidad contraángulo, piedra de cono invertido, piedra en forma de dedo, puntas abrasivas de hule, discos abrasivos, cepillos de cerdas, copa de hule, polvo de piedra pómez, óxido de Sn, fresas de alta velocidad para terminado.

Se debe permitir que la amalgama cristalice por lo menos durante 24 hrs. Antes de realizar los pasos que se indican a continuación. El factor más importante para lograr con facilidad restauraciones de amalgamas bien terminadas es un correcto y adecuado tallado realizado al momento de colocar la amalgama.

Se utiliza el tallador discoide-cleoide para alisar la amalgama modelada.

Empleando una fresa determinada con punta de forma adecuada se alisa ligeramente toda la superficie oclusal de la amalgama

Comentario: Al pulir se recomienda conservar el movimiento, cualquier instrumento utilizado para evitar la formación de puntos bajos o planos, así como fosetas o surcos indeseables. Las fresas para terminado deben aplicarse a la amalgama con movimientos de pincelado y girar a baja velocidad pero a suficiente para no detenerse durante el procedimiento. El mismo principio se aplica a los discos abrasivos y las copas de hule. Las piedras no deben aplicarse sobre la superficie dentaria ya que con facilidad pueden golpear el esmalte y aflojar algunos prismas, deteriorando los márgenes, en especial si la piedra es áspera o está desbalanceada.

Se utiliza un disco abrasivo de 9.5 mm para alisar las áreas proximales teniendo cuidado de no marcar estrías en la amalgama.

Se revisa el margen gingival por posibles asperezas.

Puede emplearse una punta abrasiva de hule para pulir la anatomía oclusal. Es importante enfriar con aire y agua para evitar sobrecalentamiento

Con un cepillo y una mezcla de polvo de piedra pómez y agua se pule por completo la superficie.

Se pule la totalidad de la superficie con una copa de hule usando polvo de piedra pómez.

COMENTARIO. Este paso puede lograrse idealmente con una copa de hule suave, pequeña y flexible ya que las copas duras tienden a generar más calor y no se adaptan con tanta facilidad al contorno dentario; nuevamente la velocidad baja es esencial para evitar sobrecalentamiento.

Para lograr un pulido óptimo se seca la restauración y con una copa de hule a baja velocidad y presión ligera se aplica óxido de St seco.

Terminación y pulido de la restauración

Terminación y pulido de las restauraciones de amalgama son tareas que no deben intentarse antes de 24 hrs. De la inserción, pues no se ha completado la cristalización. A menudo la terminación y pulido se demoran hasta haber terminado todas las restauraciones propuestas; una restauración de amalgama no queda completa mientras no se haya logrado una superficie lisa, homogénea, porque habrá menos corrosión en ella.

Los procedimientos de terminación y pulido no deben excavar la restauración y no han de alterar los contactos retenedores de céntrica que fueron cuidadosamente situados durante el tallado. La anatomía final en la restauración pulida debe ser modelada según los contornos oclusales normales. Al insertar la restauración, se talla hasta la oclusión deseada y los márgenes. La terminación y pulido reducen la aspereza de la restauración tallada. Completado el pulido, la punta del explorador debiera pasar de la superficie de la restauración a la dentaria y viceversa sin saltar ni engancharse.

Comience por marcar la oclusión con papel de articular y pruebe los márgenes con un explorador, si se puede mejorar la oclusión o no existe una continuidad perfecta de la forma de la superficie del margen, se puede corregir la discrepancia con una piedra en punta blanca de alúmina fundida o verde de carborundo.

Esta última es más abrasiva que la blanca, durante el tratamiento de la superficie de la amalgama el eje mayor de la piedra está en ángulo recto con los márgenes, cuidado con reducir un área de retención en céntrica. Después de usar la piedra se pueden volver a probar los márgenes con la punta del explorador, si no se descubre una discrepancia, la superficie puede ser aún tratada con un toque suave con fresa de terminar, adecuadamente modelada. Se debe lograr una superficie lisa antes de usar las puntas de pulir. Inicie el pulido de la superficie con punta abrasiva de goma tosca con baja velocidad. La punta producirá una superficie de aspecto liso y satinado. Es importante que las puntas de goma sean usadas con

baja velocidad para evitar el peligro de elevar la temperatura de la restauración y por consiguiente del diente. Después de pulir con la goma abrasiva gruesa y si no están bastante definidos los surcos de desarrollo y complementarios oclusales, se les puede acentuar usando levemente la más pequeña de las fresas redondas de terminar, pero sin reducir un área retenedora en céntrica. Se vuelven a pulir esos surcos con la punta de goma durante unos pocos segundos.

En esta etapa del pulido no debería haber arañazos profundos en la superficie de la amalgama sino los muy pequeños dejados por la goma. También debe existir continuidad de conformación del diente a la restauración comprobada por la punta del explorador.

Después de lavar las partículas abrasivas del área, se puede lograr un alto pulido con puntas abrasivas de grano medio y fino. Como las más abrasivas, estas puntas deben ser usadas con baja velocidad, si no aparece un alto lustre en unos pocos segundos, la restauración requiere un pulido adicional con las puntas más abrasivas.

Planteamiento del problema

La gran mayoría de los libros toca el tema del pulido y hace hincapié en la importancia de éste, sugiere técnicas de pulido pero a fin de cuentas cada odontólogo realiza su propia técnica haciendo sus propias variables de los materiales y los instrumentos indicados para esto, cumpliendo con los requisitos marcados por la literatura que son dejar una superficie lisa y brillante; lo cual no siempre da como resultado una adaptación marginal adecuada. A simple vista se puede observar una restauración lisa, brillante y adaptada, pero ¿en realidad se encuentra adaptada completamente a la estructura dentaria remanente? Se necesitaría tener vista microscópica para estar seguros de esto.

Debido a esto una gran cantidad de pacientes a diario reciben una obturación que puede no estar totalmente adaptada y bien pulida, y esto puede llevar a micro filtración y provocar reincidencia de caries, llevándonos al fracaso.

En este estudio la variable es que se realizaron tres diferentes técnicas de pulido de amalgamas en dientes extraídos, se observó al microscopio si realmente se adaptan correctamente y se midió la micro filtración.

Hipótesis

La técnica de pulido afecta directa y notablemente la adaptación marginal de la amalgama y por ende la micro filtración.

Justificación

Este estudio brindará un panorama más amplio acerca la importancia del pulido de las amalgamas y la correcta aplicación de sus técnicas y al final se distinguirá la que mejor cubra las expectativas en el aspecto de adaptación y prevención de la corrosión, micro filtración y reincidencia de caries. Ya que éste es un problema al que nos enfrentamos a diario y que podría ser evitado al tener más conciencia al realizar el pulimento de una restauración de amalgama; para así evitar el fracaso de la misma que produce en el paciente un problema de salud y a nosotros un error en la manipulación de este material.

Objetivos

Objetivo general

Determinar cual de las tres técnicas de pulido es la que da como resultado la adaptación deseada entre el diente y la amalgama, evitando así la micro filtración.

Objetivos Específicos

Determinar si existe una diferencia de adaptación marginal debido a las diferentes técnicas de pulido, observando al microscopio.

Identificar los factores que favorecen la adaptación marginal de la restauración.

Determinar si existe una relación entre el bruñido final con un bruñidor liso en la adaptación marginal.

Determinar si afecta el orden y momento de utilización de los bruñidores lisos y estriados.

Cuantificar la micro filtración en cada técnica de pulido.

Comparar las diferentes técnicas, estadísticamente para así determinar cual presenta menor micro filtración.

Variable de Estudio

La variable dependiente es la adaptación marginal de la amalgama y la micro filtración y la variable independiente es la técnica de pulido utilizada.

Material y Método

Material

El material que se utilizó es el siguiente:

Pieza de alta velocidad
Pieza de baja velocidad
Fresas
Amalgamas
Amalgamador
Porta amalgamas
Condensador
Hollenback
Wescott
Bruñidor manual
Puntas de hule (marrón, verde y azul).
Cepillo y amalgloss.
Bruñidor estriado y liso.
Microscopio Intel
Microscopio de medición
Paralelizador
Azul de metileno al 2%
Cortadora
Reglas de plástico
Acrílico
Balanza
Matraz
Vaso de precipitado
Cristal de reloj
Pipeta

Espátula

Agitador y mosca.

Barniz de uñas transparente

Metodología

La metodología que se realizó en este estudio es la siguiente:

Se obtuvieron 15 dientes humanos extraídos (molares y premolares), se les realizó una preparación clase I y se obturaron con amalgama del mismo tipo y de la misma marca (dispersalloy) y todas fueron obturadas por el mismo operador, utilizando porta amalgamas, mortenson, wescott, frams, hollenback, cleoide y bruñidor.

Después de ser obturadas se dejaron en la incubadora a 37°C durante 48 hrs., después se realizó el pulido de las restauraciones dividiéndolas en tres grupos:

El grupo 1 en el cual se realizó la siguiente técnica de pulido:

- a) Pulido con puntas de hule (marrón, verde y azul).
- b) Brillo con cepillo y amalgloss.

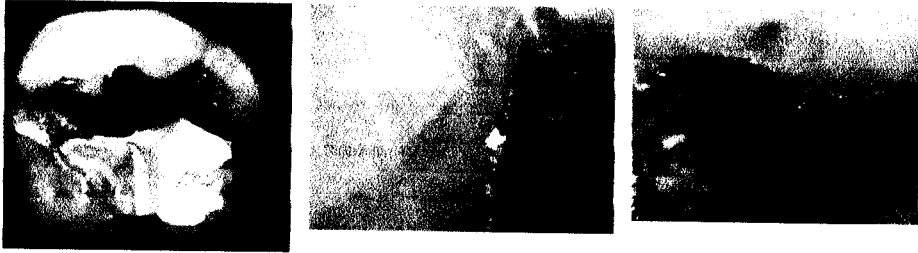
El grupo 2 en el cual se realizó la siguiente técnica de pulido:

- a) Bruñido con bruñidor estriado y después con bruñidor liso.
- b) Alisado con copas de hule.
- c) Brillo con cepillo y amalgloss.

El grupo 3 en el cual se realizó la siguiente técnica de pulido:

- a) Bruñidor estriado.
- b) Pulido con puntas de hule (marrón, verde y azul) y en proximal con discos.
- c) Brillo con cepillo y amalgloss.
- d) Bruñido con un bruñidor liso.

Una vez pulidas las muestras se observaron al microscopio para detectar fallas en la adaptación marginal de la amalgama

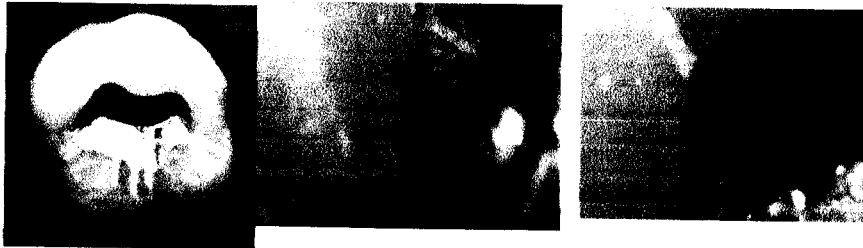


Muestra del grupo 1

Muestra del grupo 1



Muestra del grupo 2

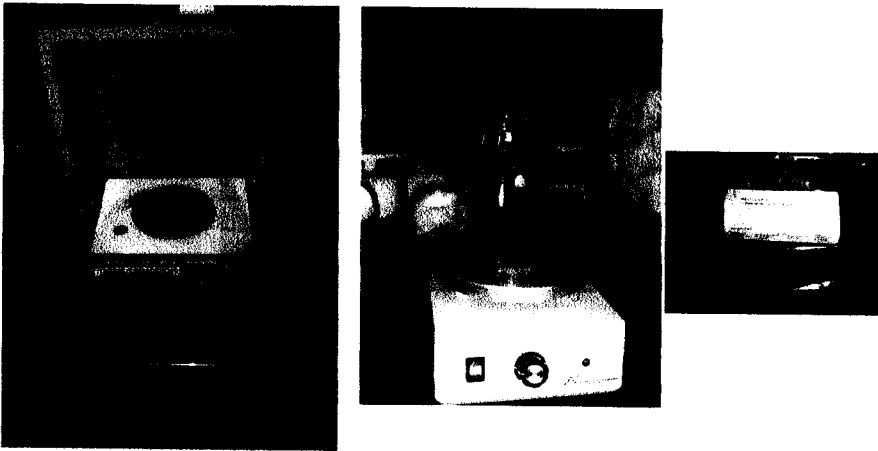


Muestra del grupo 3

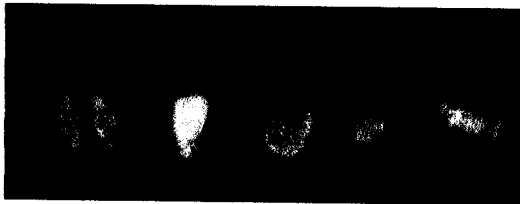
Se utilizó azul de metileno y se preparó en el laboratorio diluyendo 2g de azul de metileno en 98 g de agua

Para esto se utilizó una balanza, matraz, vaso de precipitado, cristal de reloj, pipeta, espátula, agitador y mosca.

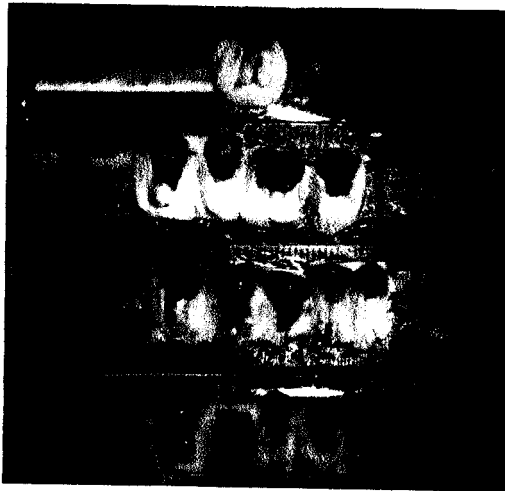
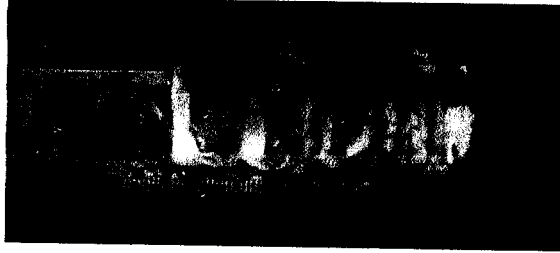
Se pesaron 2 g de azul de metileno y se pesaron 98 g de agua y se mezclaron se dejaron en el agitador con la mosca hasta que se observó que ya no había mas partículas de polvo en el líquido.



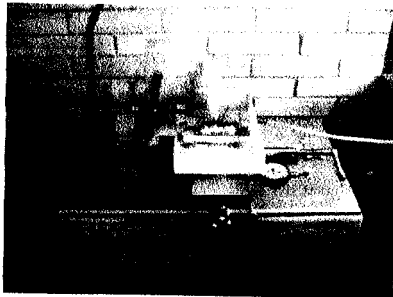
Después se colocaron tres capas de barniz de uñas transparente en los dientes excepto en las obturaciones y a 2 mm de ellas y se dejaron en la tinción de azul de metileno al 2% durante 16 hrs. a 37 °C en un envase cerrado (sólo las coronas, evitando que las raíces tuvieran contacto con la tinción)



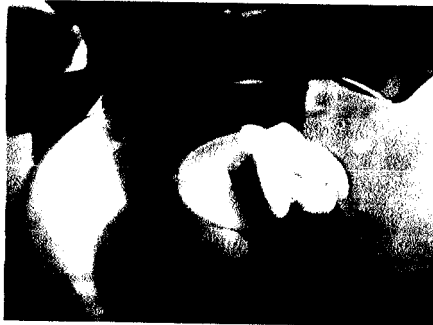
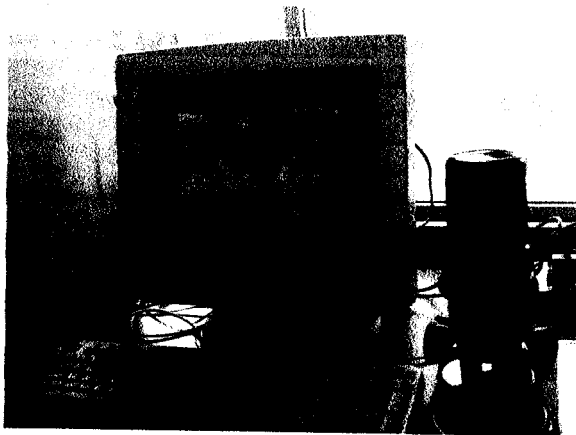
Después los dientes fueron enjuagados con agua hasta que ya no liberaron color azul y se montaron utilizando acrílico en las reglas de plástico que fueron adaptadas para la máquina recortadora.



Posteriormente se realizó un corte vestibulo-lingual a los dientes utilizando la máquina recortadora.



Después los dientes fueron desmontados de las reglas y se observaron al microscopio, primero se tomaron fotos en el microscopio intel.



Fotos del grupo 1:



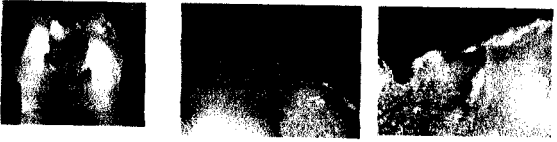


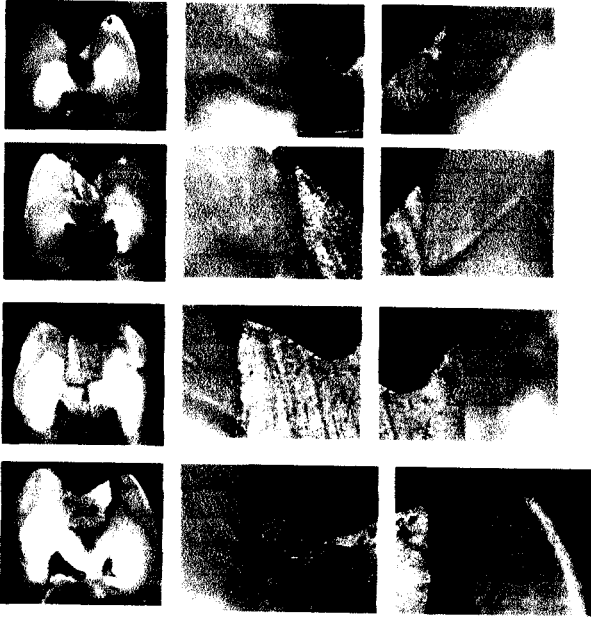
Fotos del grupo 2:





Fotos del grupo 3:





Posteriormente se observó en el microscopio estereoscopio de Karl auxiliado con el paralelizador para no afectar la distancia focal y obtener una correcta medición y así obtener las medidas de la micro filtración en cada uno de los grupos.



Microscopio



Paralelizador



Foto tomada del microscopio en donde se ve la regla con la cual se midió la micro filtración

Tabla de mediciones:

Grupo 1

Diente	Microfiltración (mm.)vestibular	Microfiltración (mm.) lingual
1 a	4.2	4.5
1 b	8	3
2 a	6.5	5
2 b	4.3	5
3 a	4.7	5.3
3 b	2.5	4
4 a	4.5	6.5
4 b	5.2	6.5
5 a	4	7
5 b	4	6.9

Tabla de mediciones:

Grupo 2

Diente	Microfiltración (mm.)vestibular	Microfiltración (mm.) lingual
1 a	5	6.5
1 b	5	3.5
2 a	1	0
2 b	0	0
3 a	0	4.5
3 b	5	5
4 a	5.5	3.5
4 b	4.5	3.5
5 a	4	2
5 b	2.7	2

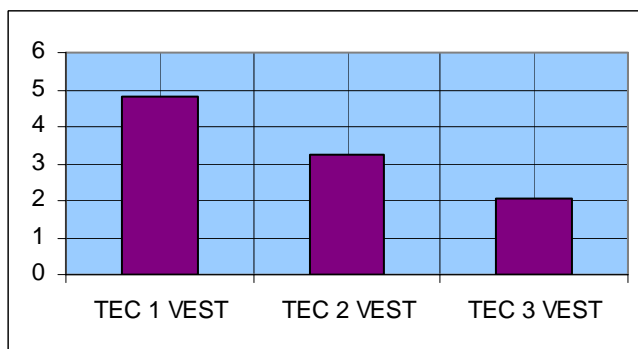
Tabla de mediciones:

Grupo 3

Diente	Microfiltración (mm.) vestibular	Microfiltración (mm.) lingual
1 a	4	1
1 b	0	6.3
2 a	0	0
2 b	0	0
3 a	.5	0
3 b	5	0
4 a	0	4
4 b	3.5	0
5 a	3.3	2
5 b	4	3

Resultados:

Los resultados fueron estudiados con el análisis de varianza de una vía (ANOVA) y la prueba Tukey.



Gráfica de los valores de la media de cada grupo (Vestibular)

Análisis de Varianza de una vía

Análisis de Varianza equivalente: Emitido (P = 0.186)

Grupo	N	Ausente
TEC 1 VEST	10	0
TEC 2 VEST	10	0
TEC 3 VEST	10	0

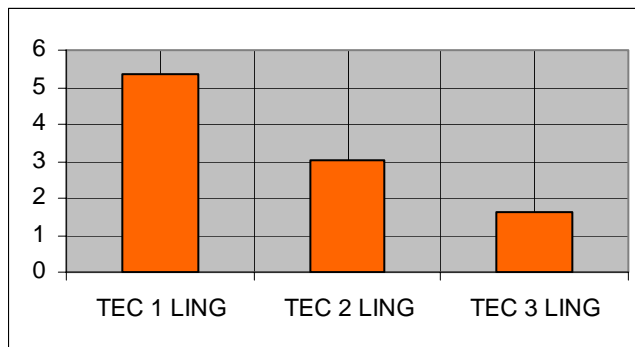
Grupo	Media	Desv Std	Coefficiente de variación
TEC 1 VEST	4.790	1.512	31.56%
TEC 2 VEST	3.270	2.182	66.72%
TEC 3 VEST	2.030	2.086	102.75%

Las diferencias en los valores de la media entre los grupos de tratamiento es mayor de lo que se esperaba, hay una diferencia significativa estadísticamente (P=0.014)

Todos los procedimientos de comparación múltiple en parejas (Prueba Tukey)

Comparaciones por factor:

Comparación	Dif de Medias	p	q	P<0.05
TEC 1 VEST vs. TEC 3 VEST	2.760	3	4.477	Yes
TEC 1 VEST vs. TEC 2 VEST	1.520	3	2.466	No
TEC 2 VEST vs. TEC 3 VEST	1.240	3	2.011	No



Gráfica de los valores de la media de cada grupo (Ligal)

Análisis de Varianza de una vía

Análisis de Varianza equivalente: Emitido (P = 0.227)

Grupo	N	Ausente
TEC 1 LING	10	0
TEC 2 LING	10	0
TEC 3 LING	10	0

Grupo	Media	Desv Std	coeficiente de variación
TEC 1 LING	5.370	1.337	24.89%
TEC 2 LING	3.050	2.088	68.45%
TEC 3 LING	1.630	2.189	134.29%

Las diferencias en los valores de la media entre los grupos de tratamiento es mayor de lo que se esperaba, hay una diferencia significativa estadísticamente ($P = <0.001$).

Todos los procedimientos de comparación múltiple en parejas (Prueba Tukey)

Comparaciones por factor:

Comparación	Dif de Medias	p	q	P<0.05
TEC 1 LING vs. TEC 3 LING	3.740	3	6.194	Yes
TEC 1 LING vs. TEC 2 LING	2.320	3	3.842	Yes
TEC 2 LING vs. TEC 3 LING	1.420	3	2.352	No

En la porción ligal del diente:

El grupo que presentó menor micro filtración es el grupo 3 con una media de 1.630 mm, una desviación estándar de 2.189 y un coeficiente de variación de 134.29%, presentando una diferencia significativa con el grupo 1 con una diferencia estadística de 6.194 a un $P = 0.05$ en la prueba de Tukey.

El grupo que presentó menor micro filtración después del grupo 3 fue el grupo 2 con una media de 3.05 mm, una desviación estándar de 2.088 y un coeficiente de variación de 68.45%, presentando una diferencia significativa con el grupo 1 con una diferencia estadística de 3.842 a un $P = 0.05$ en la prueba de Tukey.

El grupo que presentó mayor micro filtración es el grupo 1 con una media de 5.370 mm, una desviación estándar de 1.337 y un coeficiente de variación de 24.89%, presentando una diferencia significativa con los otros 2 grupos (grupo 2 (3.842) y grupo 3 (6.194) a un $P=0.05$) en la prueba de Tukey.

En la porción vestibular del diente:

El grupo que presentó menor micro filtración es el grupo 3 con una media de 2.030 mm, una desviación estándar de 2.086 mm y un coeficiente de variación de

102.75%, presentando una diferencia significativa con el grupo 1 con una diferencia estadística de 4.477 a un $P = 0.05$ en la prueba de Tukey.

El grupo que presentó menor micro filtración después del grupo 3 fue el grupo 2 con una media de 3.270mm, una desviación estándar de 2.182 y un coeficiente de variación de 66.72%, sin presentar una diferencia significativa con ningún grupo en la prueba de Tukey.

El grupo que presentó mayor micro filtración es el grupo 1 con una media de 4.790mm, una desviación estándar de 1.512 y un coeficiente de variación de 31.56%, presentando una diferencia significativa el grupo 3 con una diferencia estadística de 4.447 a un $P = 0.05$ en la prueba de Tukey.

Los grupos 1 y 2 no mostraron diferencia significativa al presentar una diferencia estadística de 2.466 a un $P = 0.05$ en la prueba de Tukey.

Los grupos 2 y 3 no mostraron diferencia significativa al presentar una diferencia estadística de 1.240 a un $P = 0.05$ en la prueba de Tukey.

Discusión

En este estudio se logró medir y determinar cual de las tres técnicas de pulido analizadas muestra menor micro filtración; revelando que la técnica del grupo 3 es la que presenta menor micro filtración, esto es importante ya que aunque no existe un estudio que sea exactamente igual a este hay muchos similares que fueron de gran utilidad para conocer las técnicas para medir la micro filtración.

Existe la combinación de sistemas adhesivos con amalgamas para proveer mayor sellado pero M. Muniz en el 2005 en su estudio encontró que no todas las amalgamas con sistemas adhesivos son capaces de proveer sellado y retención.¹ También AF Silva en el 2006 encontró en su estudio que en muchas situaciones amalgamas con adhesivos se comportan igual que las convencionales².

Basado en esto yo pienso que el sellado marginal continua siendo un gran reto para los odontólogos y que no es necesaria la utilización de sistemas adhesivos para lograrla sino la aplicación de una buena técnica de pulido.

Y aunque el sellado mejora con el tiempo como dice JW Osburne en su artículo publicado en el 2006 el Creep puede ser considerado un mecanismo de sellado de las amalgamas⁶, debido a que los productos de la corrosión son liberados en la interfase diente- restauración, es importante preocuparse de la micro filtración a corto plazo, ya que en nuestro estudio los dientes fueron sumergidos solamente unas horas en el azul de metileno y bastó para que se presentara micro filtración.

También es importante destacar que como dijo M Hayashi⁵ en el 2005 en su estudio, que analizó el diámetro del explorador en relación a la percepción de escalones y discrepancias marginales y realmente yo opino que se necesitaría tener una gran sensibilidad y un explorador con una punta extremadamente fina para detectar los desajustes marginales, aparte de tener un ojo con la capacidad de aumento de un microscopio, razón por la cual resulta que nuestro estudio es

relevante para dar una visión a los odontólogos sobre las diferencias de adaptación marginal de las amalgamas en relación con la técnica de pulido.

En el 2003 J Panazzolo⁷ realizó un estudio en el cual utilizó dos de las tres técnicas de pulido que en nuestro estudio se analizaron pero lo enfocó más hacia la dureza de la restauración, es importante que Panazzolo resalta la importancia del procedimiento de pulido y su relación con la longevidad, estética y biocompatibilidad de la restauración con amalgama. Y hace hincapié en la falta de conciencia de los odontólogos en cuanto a esta importante parte del proceso de restauración y su relación con los fracasos y menciona que hay varios factores que afectan el pulimiento, tales como el tipo de aleación, momento y técnica de pulido.

En nuestro estudio se encontró que la técnica de pulido afecta la adaptación marginal de la amalgama y que de igual forma se ve afectado el sellado y la resistencia a la corrosión.

CONCLUSIONES

En este estudio se habla sobre tres diferentes técnicas de pulido de amalgamas, que es un material a pesar de ser poco estético y de la controversia sobre su contenido de mercurio se sigue utilizando a diario en grandes cantidades, por ejemplo en nuestra facultad debido a que es un material que brinda un beneficio al paciente y a un bajo costo, además de ser muy práctico; y resulta interesante reflexionar un poco sobre el último paso en la manipulación de este material, el pulido, ya que éste nos va a brindar una superficie adecuada, libre de asperezas que va a evitar la corrosión y que su buena adaptación al diente evitará la filtración y nos libraré del fracaso, dándole más durabilidad a la amalgama. Y cabe mencionar que debido a las muchas técnicas que existen y se mencionan en libros y artículos, los odontólogos se pueden confundir y no saber cual es la mejor para lograr los objetivos deseados al restaurar con este material, por eso nos dimos a la tarea de averiguar cual de estas tres técnicas de pulido nos brindará las mejores características para poder predecir comportamientos clínicos en cuanto al pulido y la micro filtración.

La técnica del grupo 3 fue la que presentó menor micro filtración y mejor adaptación marginal, seguida de la técnica del grupo 2 que presentó menor micro filtración que el grupo 1, demostrando la importancia de la utilización de bruñidores lisos y estriados durante el pulido de las amalgamas para lograr una mejor adaptación marginal y para evitar la filtración

Recursos

Humanos: Director de tesina, tesista

Materiales:

Pieza de alta velocidad

Pieza de baja velocidad

Fresas

Amalgamas

Amalgamador

Porta amalgamas

Condensador

Hollenback

Wescott

Bruñidor manual

Puntas de hule (marrón, verde y azul).

Cepillo y amalgloss.

Bruñidor estriado y liso.

Microscopio Intel

Microscopio de medición

Paralelizador

Azul de metileno al 2%

Cortadora

Reglas de plástico

Acrílico

Balanza

Matraz

Vaso de precipitado

Cristal de reloj

Pipeta

Espátula

Agitador y mosca.

Barniz de uñas transparente

Bibliografía

- 1.- M Muniz, J. Quioca, GS Dolci, A Reis, AD Loquercio, Bonded Amalgam Restorations: Microleakage and Tensile Bond Strength Evaluation, Operative dentistry, 2005, 30-2, 228-233

- 2.- AF Silva, E Piva, FF Demarco, L Correr Sobrinho, PWR Osinaga, Microleakage in Convencional and Bonded Amalgam Restorations: Influence of Cavity Volume, Operative Dentistry, 2006, 31-3, 377-383.

- 3.- MA Cochran, MG Gonzalez, JA Platt, BK Moore, In Vitro Microleakage of Tour TRacers with Multiple Applications to the Same Tooth. Operative dentistry, 2004, 29-4, 443-447.

- 4.- LA Morrow, NHF Wilson, The Effectiveness of Four-Cavity Treatment Systems in Sealing Amalgam Restorations. Operative dentistry, 2002, 27, 549-556.

- 5.- M Hayashi, DC Watts, S Ebisu, NHF Wilson, Influence of Vision on the Evaluation of Marginal Discrepances in Restorations. Operative dentistry 2005, 30-5, 598-601.

- 6.- JW Osborne, Creep as Mechanism for Sealing Amalgams. Operative dentistry 2006, 31-2, 161-164.

- 7.- J Panazzolo, ABC Elizaur, S Milori, Evaluacion de la dureza superficial en amalgamas en funcion de tipos de aleaciones, momentos y tipos de pulimentos. Materials Research, 2003, Vol. 6 No. 3, 433-437.
<http://www.scielo.br/pdf/mr/v6n3/a20v6n3.pdf>

- 8.- Uribe J. Operatoria Dental Ciencia y Práctica, Ediciones Avances Pp. 101-110.

9.-Baum L., Phillips R., Lund M., Tratado de Operatoria dental, 3ra edición, Mc GRaw Hill interamericana Pp. 394-399.

10.-Barrancos M., Operatoria Dental, 3ra. Edición, Editorial Panamericana Pp. 1072-1073, 1096-1097