

Evaluación Ultra Estructural del Vitremer como Material de Interfase en las Restauraciones con Amalgama. Estudio in vivo

Britto Falcon Guerrero¹, C.D. y Luis H. Galvez², Mg., D.O.

La presente investigación se planteó con el objeto de aumentar la longevidad de las restauraciones con amalgama, sin molestias postoperatorias originadas por micro filtraciones; para lo cual se ha propuesto evaluar el uso del vitremer como material de interfase entre la amalgama y los tejidos dentarios.

Se utilizaron 8 dientes humanos vitales, indicados para exodoncia por razones ortodóncicas, en las que se preparó cavidades de clase V en vestibular y lingual de un mismo diente; obteniéndose un total de 16 restauraciones conformadas en 2 grupos:

1. Grupo CONTROL (n=8): con cavidades de paredes retentivas, que fueron obturados sólo con amalgama de alto contenido de cobre.
2. Grupo PRUEBA (n=8): con cavidades de paredes expulsivas, tratadas con una capa de vitremer previa a la obturación con amalgama.

Luego de 2 semanas de evolución clínica, los dientes fueron extraídos cuidadosamente sin dañar las restauraciones; posteriormente, previa limpieza del material sanguinolento se sumergieron en una solución de Karnoski y luego se continuaron con los procedimientos convencionales de laboratorio para la observación ultra estructural en el MEB para determinar la presencia de algún grado de micro filtración en las regiones oclusales y gingivales de la interfase amalgama-diente de ambos grupos.

Obviamente, el grupo control mostró diferentes grados de micro filtración en las regiones mencionadas de la interfase referida, llegando un caso hasta la pared pulpar.

Los resultados fueron satisfactorios en el grupo prueba, la mayoría de los casos no registraron micro filtraciones en la región oclusal de la interfase amalgama-diente. Sin embargo, en la interfase comprendida en la región gingival, la mayoría de los casos mostró micro filtración total sin llegar a la pared pulpar.

La prueba estadística de Chi Cuadrado (χ^2) y la corrección de Yates indican que es altamente significativo el uso del vitremer como material de interfase entre el esmalte y la amalgama, a un nivel de confianza del 99,95% ($p < 0,05$).

Palabras claves: Biomateriales, Odontología Restauradora, Ultraestructura

The present investigation thought about in order to increasing the longevity of the restorations with amalgam without postoperative nuisances originated by micro filtrations; for that which has intended to evaluate the use of the Vitremer like interface material between the amalgam and the dentarios tissues.

8 vital human teeth were used, suitable for exodoncia for reasons ortodóncicas, in those that he/she got ready Class cavities V in vestibular and lingual of oneself tooth; a total of 16 restorations, conformed in 2 groups being obtained:

1. G-Control (n=8) with cavities of retentive walls that were only plugged with amalgam of high copper content.
2. G-Prueba (n=8) with cavities of expulsive walls tried with a layer of previous Vitremer to the obturation with amalgam.

After 2 weeks of clinical evolution, the teeth were extracted carefully without damaging the restorations; later on, previous cleaning of the bloody material dove in a solution of Karnoski and then they were continued with the conventional procedures of laboratory for the ultrastructural observation in the SEM to determine the presence of some degree of micro filtration in the regions oclusales and gingivales of the interface amalgam-tooth of both groups.

Obviously, the control group showed different degrees of micro filtration in the mentioned regions of the referred interface, arriving a case until the wall pulpar.

The results were satisfactory in the group it proves, most of the cases didn't register micro filtrations in the region oclusal of the interface amalgam-tooth. However, in the interface in the region gingival, most of the cases showed micro total filtrations without arriving to the wall pulpar.

The statistical test of Chi Cuadrado (χ^2) and the correction Yachts indicates that it is highly significant the use of the Vitremer like interface material between the enamel and the amalgam, at a level of trust of 99.95 % ($p < 0.05$).

Key words : Biomaterials. Restoring Dentistry. Ultraestructura.

ANTECEDENTES

La falta de adhesión de los distintos materiales de obturación a las paredes cavitarias constituye uno de los problemas biomecánicos que enfrenta el odontólogo en la práctica diaria. La amalgama, así como tiene ventajas, por su fácil manipulación, larga vida útil y bajo costo; también tiene muchas desventajas, siendo la falta de

¹ Cirujano Dentista egresado de la Universidad Nacional Mayor de San Marcos

² Magíster y Doctor en Odontología. Prof. Prin. D.E. Director de la Unidad de Post Grado de la Facultad de Odontología de la U.N.M.S.M. e Investigador del Instituto de Investigación Estomatológica.

adhesión a las estructuras del diente el defecto más adverso³⁶.

Según CRAIG et al (1985)¹ "La amalgama no es capaz de adherirse al esmalte y a la dentina debido a la presencia de mercurio en su estructura que deja espacios entre la restauración y el diente".

KELSEY et al (1988)² indican que HALS y Col, afirman que "Existe una hendidura en la interfase amalgama-diente recientemente restaurado, que es suficiente para permitir el paso de microorganismos y fluidos a lo largo de las paredes de la cavidad y facilitar el desarrollo de la sensibilidad y la caries secundaria".

MACCHI (1988)³ menciona que las amalgamas convencionales presentan mayor micro filtración durante los primeros meses pero disminuye progresivamente con el tiempo debido a los productos de corrosión producidos por la fase gamma 2. Las amalgamas de alto contenido de cobre demostraron una micro filtración desde el primer día hasta los seis meses.

LACY & STANINEC (1989)⁴ refieren que la amalgama no se adhiere al diente y más bien se retiene por el diseño de sus cavidades.

ABOUSH & ELDERTON (1991)⁵ recomiendan utilizar el vitrabond sin polimerizar como intermediario en las restauraciones con amalgama, además señalan que la fuerza de adhesión es similar a la que se da entre el ionómero y la dentina.

ABOUSH & ELDERTON (1991)⁶ encontraron una fuerza de adhesión del ionómero de fotocurado vitrabond a la amalgama entre los 8,4 +/- 1,2 a 9,2 +/- 2,1 Mpa.

BUIDAIRON (1991)⁷ menciona que el ionómero se adhiere bien al acero inoxidable y es posible también sobre depósitos de estaño y óxido estañoso.

COOLEY et al (1991)⁸ redujeron significativamente la micro filtración utilizando un adhesivo para amalgama, el 4-META y/o esterfosfórico, antes de la condensación de la amalgama.

PORTONETO et al (1991)⁹ señalan que, SWARTZ y PHILLIPS mencionaron que la reducción de la micro filtración marginal implica lograr una adhesión estructural entre el material de restauración y las paredes de la cavidad. Afirman además, que cuanto mayor es el coeficiente de expansión térmica, mayor es el potencial para la micro filtración marginal.

ULUKAPI et al (1992)¹⁰ en observaciones al MEB encontraron pequeños agujeros en la capa del barniz cavitario, que puede ser la razón para que se produzca un sellado incompleto.

BARATIERI (1993)¹¹ señala que el ionómero vítreo se adhiere al acero inoxidable, al estaño y al platino.

MAS y col (1993)¹² mencionaron que los márgenes de las restauraciones dentales no son bordes impenetrables ni inertes; por el contrario, son microsistemas dinámicos en el cual se producen movimientos de iones y moléculas. Informan que las amalgamas de alto contenido de cobre presentan mayor micro filtración, debido a que no producen la fase gamma 2 y por lo tanto no generan productos de corrosión; del mismo modo, así mismo indicaron que la micro filtración estará presente así lleven las restauraciones algún tipo de barniz (Copalite).

CHAPMAN & CRIM (1994)¹³ mencionan que MERTZ-FAIRHURST, en un estudio realizado al MEB, descubrieron una hendidura en la interfase esmalte-amalgama presente a lo largo de la periferie de restauraciones recientes.

GARCIA (1994)¹⁴ señala que los ionómeros, durante sus primeros momentos de polimerización, tienen capacidad de unirse a algunos metales, como el estaño y la plata, reduciendo significativamente la micro filtración.

NICOLA MASON & FERRARI (1994)¹⁵ en un estudio «in vivo» encontraron que usando como forro cavitario a un cemento de ionómero vítreo, éste es eficaz para reducir la micro filtración en restauraciones de resina.

OLMEZ & ULUSU (1995)¹⁶ estudiaron el comportamiento clínico de la amalgama y la resina compuesta en cavidades aplicadas con Amalgambond plus, encontrando en las restauraciones a los 15 meses de evolución, una excelente adaptación marginal y retención. No hubo caries ni hipersensibilidad, encontrando una fuerza tensil de adhesión de 6.40 +/- 2.17 Mpa para la resina y de 2.95 +/- 0.92 Mpa para la amalgama.

KOPROLU et al (1995)¹⁷ reporta que el cemento de ionómero vítreo Fuji IILC es capaz de controlar la micro filtración en la interfase diente restauración.

Existe la urgente necesidad de resolver la falta de adhesión de la amalgama a los tejidos dentarios y en consecuencia el problema de micro filtración de las restauraciones; debido a que este material aún es de uso frecuente por razones tecnológicas y económicas, a pesar del advenimiento de las resinas compuestas.

Se han empleado muchos materiales con este propósito, con resultados no del todo halagadores; siendo necesario investigar el uso de un agente de enlace con el fin de suplir la falta de adhesibilidad de la amalgama de alto contenido de cobre a los tejidos dentarios, evaluando ultra estructuralmente la estrecha relación entre estos.

MATERIALES Y METODOS

Se empleó una muestra de 16 restauraciones en 8 dientes vitales humanos in situ, con indicaciones exodóncicas por enfermedad periodontal irreversible o por razones ortodóncicas. Afín de controlar ciertas condiciones ambientales: higiénica, dietética, variaciones de temperatura, cambios dimensionales, etc. Cada diente fue portador de 2 restauraciones de amalgama con alto contenido de cobre, diametralmente opuestas; una, preparada de manera convencional en aquellas cavidades que se encuentran ubicadas en el lado lingual, que constituyen el grupo control y otra, previamente tratada con una delgada capa de vitremer antes de la condensación con amalgama, ubicada en aquellas cavidades que se encuentran en el lado vestibular, que pertenecen al grupo de prueba; correspondiendo 8 restauraciones a cada uno de los grupos experimentales que permanecieron in situ hasta 2 semanas; al cabo de las cuales los dientes fueron extraídos, lavados y sumergidos en fijador de Karnoski y luego se continuaron con los procedimientos convencionales de laboratorio para la observación ultra estructural en el MEB (515-PHILLIPS.)

Las restauraciones se realizaron en cavidades clase V preparadas bajo anestesia local y aislamiento absoluto, utilizando un buril troncocónico de corte liso para cada 8 cavidades, montado en una pieza de mano de alta velocidad a una presión de 35 PSI, bajo abundante refrigeración; cuyas dimensiones para todos los casos fueron: diámetro oclusogingival de 3.5 mm, que limita con la unión cemento adamantino; diámetro mesiodistal de 3.5 mm; y profundidad de 2 mm, medidas con un periodontómetro calibrado; siendo expulsivas las paredes de las cavidades vestibulares (Grupo de prueba) y retentivas las paredes de las cavidades linguales (Grupo control)

Se determinó la significancia de los resultados aplicando la prueba de Chi Cuadrado y la corrección de Yates, a un nivel de confianza del 99.95 % ($p < 0,05$).

RESULTADOS

EVALUACION ULTRAESTRUCTURAL AL MICROSCOPIO ELECTRONICO DE BARRIDO (MEB) (ver tabla 1):

TABLA 1: NUMERO Y PORCENTAJE DE LA EVALUACIÓN ULTRAESTRUCTURAL AL MEB DEL GRUPO DE PRUEBA ADHESIÓN (n=8)

Adhesión	Prueba					
	Esmalte		Dentina		Cemento	
	n	%	N	%	n	%
Si	6	75			1	12,5
No	2	25	8	100	7	87,5

1. EN RESTAURACIONES DE AMALGAMA SIN VITREMER: GRUPO CONTROL

1.1. Evaluación de la interfase Amalgama - Tejido dentario.

En las 8 restauraciones de control se observó un espacio a lo largo de la Interfase amalgama - tejidos dentarios (Fig. 1).

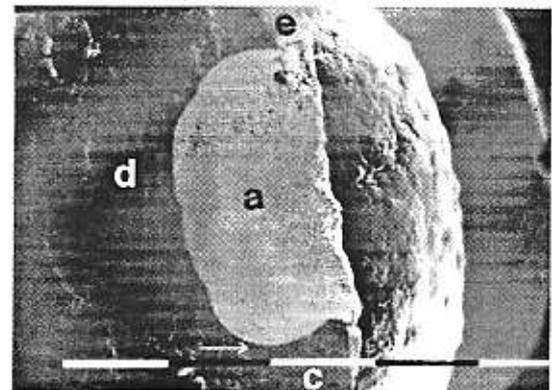


Fig. 1: Microfotografía electrónica panorámica (MEB) de corte longitudinal de una restauración de amalgama sin vitremer (control). Se observa una línea de separación (flecha) en la interfase gingival: amalgama(a) cemento (c). Aumento, 2,42 X¹.

En la pared oclusal de la restauración:

La interfase presenta un espacio en menor grado cuando la amalgama está en relación con el esmalte (Fig. 2), observar claramente a gran aumento (Fig. 3); pero cuando la amalgama está en relación con la dentina este espacio se hace mayor (Fig. 2).

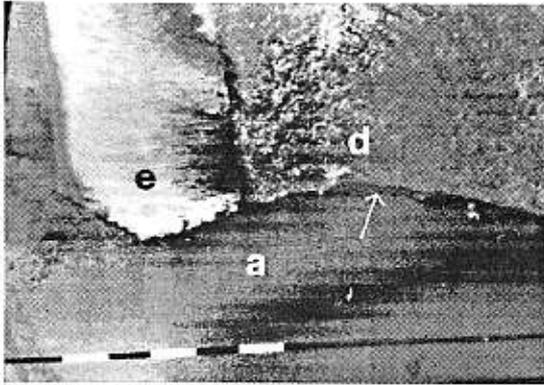


Fig. 2: Microfotografía electrónica (MEB) de un corte longitudinal de una restauración de amalgama sin vitremer (control), se observa: 1) Separación mínima entre amalgama (a) y esmalte; 2) Separación mayor (flecha) entre amalgama (a) y dentina (d). Aumento, 2,21 X².

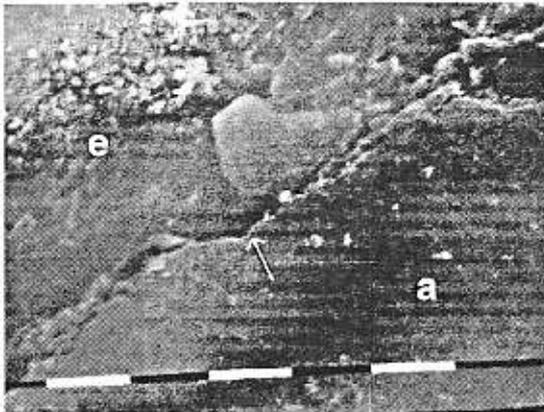


Fig. 3: Microfotografía electrónica (MEB) de corte longitudinal de una restauración sin vitremer donde se aprecia un área de la interfase gingival y se observa un espacio (flecha) bien definido. Aumento 1,77 X³.

En la pared gingival de la restauración:

La interfase presenta un espacio bien definido entre la amalgama y el cemento (Fig.4).

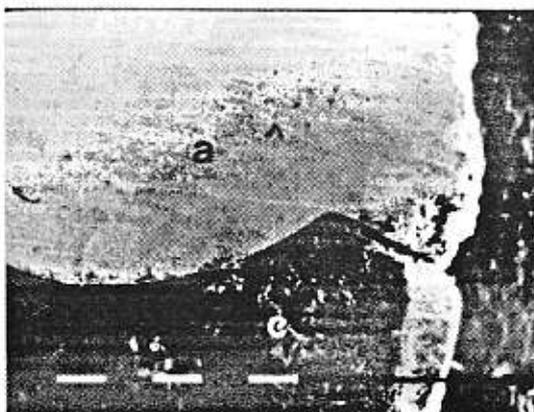


Fig. 4: Microfotografía electrónica (MEB) de un corte longitudinal de una restauración sin vitremer de la interfase gingival, se observa un espacio entre amalgama (a) y el cemento (c). Aumento 2,42 X¹.

En la pared pulpar de la restauración:

La interfase también presenta un espacio bien definido entre la dentina y la amalgama (Fig. 5).

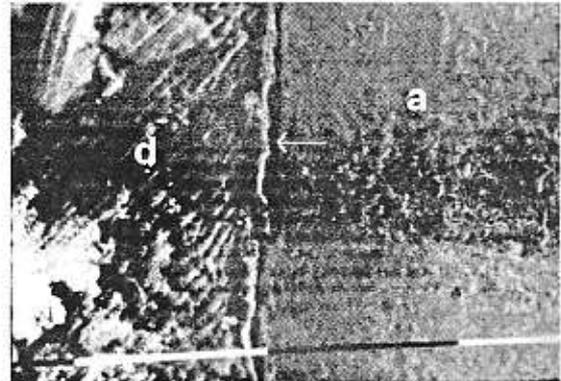


Fig. 5: Microfotografía electrónica (MEB) de corte longitudinal de una restauración sin vitremer de la pared pulpar donde se aprecia un espacio (flecha) definido entre dentina (d) y amalgama (a). Aumento, 4,42 X².

2. EN RESTAURACIONES DE AMALGAMA CON VITREMER: GRUPO PRUEBA

2.1. Evaluación de la interfase Vitremer - Tejido dentario

En estas muestras se pueden apreciar una capa de vitremer que a quedado en todo el perímetro de la preparación cavitaria (Fig. 6):

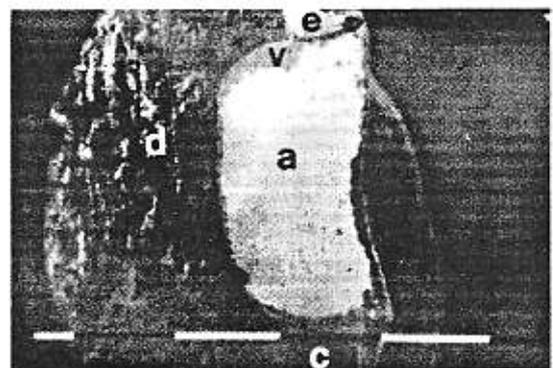


Fig. 6: Microfotografía electrónica panorámica (MEB) de un corte longitudinal de una restauración con vitremer donde se aprecia una capa del vitremer (v) en todo el perímetro de la restauración. Aumento, 2,64 X².

En la pared oclusal de la restauración:

En la interfase de 6 de las restauraciones se observó que existe una buena unión entre los biomateriales y el esmalte (Fig. 7).

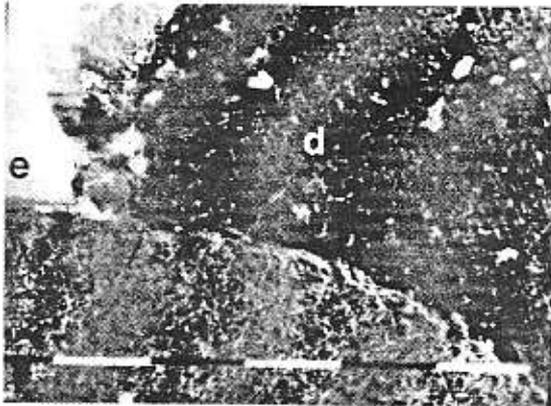


Fig. 7: Microfotografía electrónica (MEB) de un corte longitudinal de una restauración con vitremer de la Interfase oclusal donde se observa una buena unión entre el esmalte (e) y el vitremer(v). Aumento, 2,21 X¹.

En la interfase de 2 de las restauraciones se observó algunas áreas de espacio entre los biomateriales y el esmalte (Fig. 8).

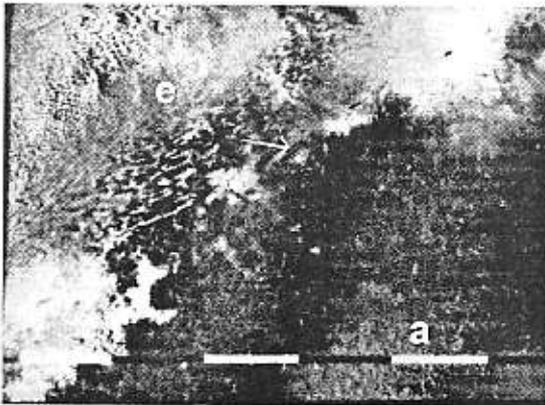


Fig. 8: Microfotografía electrónica (MEB) de un corte longitudinal de una restauración con vitremer de la interfase oclusal donde se observa una separación mínima (flecha) entre esmalte (e) y vitremer (v). Aumento, 2,21 X².

En la pared gingival de la restauración:

En la interfase de una de las restauraciones se observó una buena adaptación entre los biomateriales y el cemento (Fig. 9).

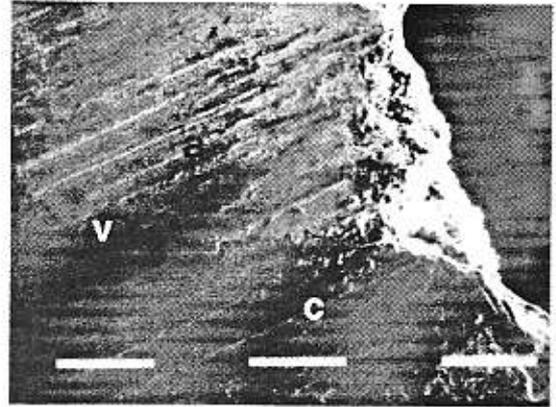


Fig. 9: Microfotografía electrónica (MEB) de un corte longitudinal de una restauración con vitremer de la interfase gingival donde se observa una buena unión entre el cemento y el vitremer (v). Aumento, 2,21 X².

En la interfase de 7 de las restauraciones se observó espacios entre el cemento y el vitremer.

En la pared pulpar de la restauración:

En la interfase de 8 muestras se observó espacio entre la dentina y el vitremer (Fig. 10). Sin embargo en varios sectores se aprecia una buena unión entre la dentina y los biomateriales (Fig. 11).

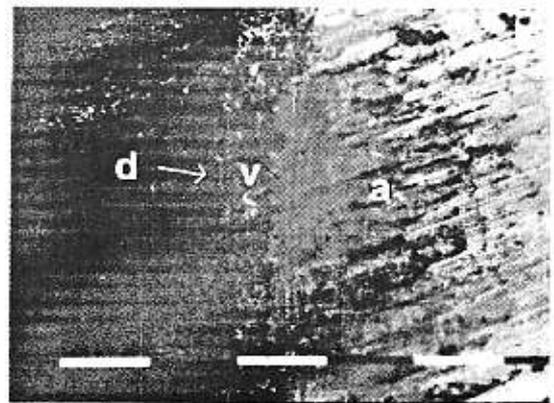


Fig. 10: Microfotografía electrónica (MEB) de un corte longitudinal de una restauración con vitremer de la pared pulpar donde se aprecia un espacio (flecha) definido entre dentina (d) y vitremer (v). Aumento, 2,21 X².

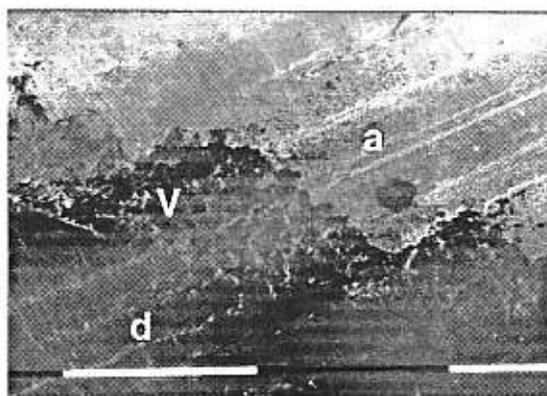


Fig. 11: Microfotografía electrónica (MEB) de un corte longitudinal de una restauración con vitremer de una área donde se puede apreciar una buena unión entre el vitremer (v) y la dentina (d). Aumento, 2,21 X¹.

2.2. Evaluación en la interfase vitremer – amalgama:

La interfase amalgama - vitremer de todas las muestras presentan una buena unión entre los biomateriales (Figs. 6,7,8,9,10,11).

PROCEDIMIENTO ESTADISTICO Y SIGNIFICANCIA DEL TRABAJO EXPERIMENTAL

Al comparar la existencia de microfiltración en la interfase oclusal de los grupos experimentales mediante chi-cuadrado (X²) y la corrección de Yates (tabla 1), se encontró que existe diferencia estadísticamente significativa ($p < 0,05$); en la interfase gingival las estadísticas no fueron significativas (tabla 2).

TABLA 2: MICROFILTRACION EN INTERFASE OCLUSAL DE LOS GRUPOS EXPERIMENTALES (n=16)

GRUPO	OCLUSAL	
	SI	NO
CONTROL	8	-
PRUEBA	3	5
TOTAL	11	5

X² (OBT) = 7,272
X² (YATES) = 4,65
X² (TABLA) = 3,841

Al comparar las interfases oclusal y gingival del grupo prueba por medio de chi-cuadrado y la corrección de Yates (tabla 3), se encontró que existen diferencias bastante significativas ($p < 0,05$) entre las interfases.

TABLA 3: MICROFILTRACION EN INTERFASE GINGIVAL DE LOS GRUPOS EXPERIMENTALES (n=16)

GRUPO	GINGIVAL	
	SI	NO
CONTROL	8	-
PRUEBA	7	1
TOTAL	15	1

X² (OBT) = 1,06
X² (YATES) = 0
X² (TABLA) = 3,841

DISCUSION

La sensibilidad postoperatoria que experimentaron los pacientes a lo largo de las 2 semanas de evolución clínica, probablemente se debió a la micro filtración por falta de adhesión de la amalgama a los tejidos dentarios, ya que en esta etapa de la investigación no se pudo determinar con claridad cual de las restauraciones había producido la molestia, por encontrarse ambas en un mismo diente.

Algunos investigadores han encontrado que usando solamente amalgama de alto contenido de cobre, este experimenta un mayor grado de microfiltración^{10,12,13}.

Otros reportes acerca del uso de barníz cavitario, indican que reduce significativamente la microfiltración en las restauraciones de amalgama de alto contenido de cobre^{2,10,13}.

La interfase amalgama-diente es un espacio lo suficientemente amplio para causar la micro filtración, favoreciendo el flujo de microorganismos y fluidos orales produciendo sensibilidad o caries secundaria, roturas marginales e irritación pulpar provocando el fracaso de la restauración^{14,17,10}. sin embargo, según KELSEY et al²² el proceso de la micro filtración es algo pasajero, efectuándose con el tiempo un sellado entre la amalgama y el diente. No obstante que KELSEY et al² refieren que la corrosión progresiva de la amalgama no va a proveer de una protección efectiva frente a la micro filtración.

Para reducir la micro filtración, afirma PORTONETO et al⁹, según SWARTZ Y PHILLIPS, se debe obtener una adhesión estructural entre el material de restauración y las paredes de la cavidad. Para este propósito se han usado adhesivos para amalgama, no obstante a los resultados alentadores obtenidos con este producto, sólo se ha logrado alcanzar una fuerza de resistencia de adhesión de 2,95 +/- 0,92 Mpa³⁶; y además se ha reportado la presencia de amalgama sin fraguar y adhesivo sin polimerizar⁴.

MACCHI³, LACY⁴, BUDAIRON⁷ y MAS J.¹² mencionaron que las restauraciones convencionales con amalgama presentan mayor micro filtración durante los

primeros meses pero disminuye progresivamente con el tiempo debido a los productos de corrosión generados por la fase gamma 2. Las restauraciones con amalgamas de alto contenido de cobre mostraron serios problemas de micro filtración desde el primer día hasta los seis meses, por falta de corrosión del biomaterial, causando trastornos pulpares y caries recidivante

La evaluación ultraestructural del presente trabajo, indican que la micro filtración fue mayor en el grupo control (100, los estudios al MEB mostraron la presencia de espacios entre la amalgama y los tejidos dentarios, coincidiendo con los resultados de MERTZ-FAIRHURTZ y col¹³ y ULUKAPI y col¹⁰.

Este espacio teóricamente debería ser sellado por los productos de corrosión de la amalgama, necesiándose para este proceso, según algunos autores, por lo menos 6 meses en las amalgamas de alto contenido de cobre^{2,4,3,10,12,16}, aunque otros manifestaron que esta corrosión no es suficiente para detener la micro filtración², en la presente investigación las restauraciones solo tuvieron 2 semanas de evolución clínica

Con respecto al grupo de prueba, el presente estudio al MEB han determinado que el vitremer se adhiere a la amalgama y al esmalte, mostrando ningún grado de micro filtración, siendo los resultados al 99.95% de nivel de confianza, ($P < 0,05\%$), habiendo diferencias significativas entre ambos grupos experimentales. En la pared oclusal de seis de las restauraciones mostró una buena unión entre los biomateriales (Fig.7) a excepción de dos caso que mostró áreas de separación (Fig. 8). En la pared gingival de las restauraciones, solo un caso mostró una buena adaptación entre los biomateriales y el cemento (Fig. 9), producido probablemente por efectos del aislamiento absoluto durante la fase restauradora de una cavidad cuya pared gingival era cementaria y no adamantina; además si se toma en cuenta que una de las ventajas del vitremer es su buena adhesión a los tejidos dentarios y que este presenta un coeficiente de expansión térmica similar a la dentina, lo cual favorecería la permanencia de la unión y por lo tanto mantendría al mínimo la microfiltración, garantizándose así la longevidad de la restauración. Estos resultados confirman plenamente la información de otros investigadores^{7,11,14}.

CONCLUSIONES

Los resultados ultraestructurales con significancia estadística, indican que:

1. El vitremer se adhiere a la amalgama y al esmalte dental, bloqueando la micro filtración, aumentando la longevidad de las restauraciones.
2. La adherencia del vitremer en la dentina y el cemento fue parcialmente observado en algunos casos, probablemente por defectos del aislamiento absoluto.
3. Las restauraciones del grupo control, sólo con amalgama, presentaron mayor micro filtración debido a la formación de un espacio microscópico en la interfase amalgama-tejido dentario.

Referencias Bibliográficas

1. Craig, K.; O'brien, W.O.; Powers, J. M.(1985): materiales dentales. cdt. panamericana méxico. 3ra.edic.
2. Kelsey W. P.; Panneton M. J.(1988): A comparison of amalgam microleakage between a copal varnish and two resin compatible cavity varnishes. Quint. Int. 19(12) 895-898.
3. Macchi R. L.(1988): Materiales dentales: fundamentos para su estudio. Ed. Panamericana. 2da. Ed.
4. Lacy A. M.; Staninec M.(1989): The bonded amalgam restoration. Quint. Int. 20(7) 521-524.
5. Aboush Y. E.; Elderton R. J.(1991): Bonding dental amalgam to a lighth-curing glass-ionomer liner/base. Br. Dent. j.(abs) Mar 23,170:6, 219-22.
6. Aboush Y. E.; Elderton R. J.(1991): Bonding of a lighth-curing glass-ionomer cement to dental amalgam. Dent. Mater.(abs) Apr. 8,166:7,255-7. 1991.
7. Budairon, G.(1991): Manual de biomateriales dentarios. Ed. Masson-Barcelona.
8. Cooley, R. L.; Tseng, E. Y.; Barkmeier, W. W.(1991): dentinal bond strength and microleakage of a 4-meta adhesive to amalgamand composite resin. Quint. Int. 22(12): 979-983.
9. Portoneto S. T.; Dinelli W.; Candido M. S. M.; Darino F.; Cofredo L. C.(1991): Avalaicao da microinfiltracao marginal en cavidades de classe v restauradas con diferentes sistemas adhesivos. Rev. Odont. Unesp. 20. 247-256.
10. Ulukapi I.; Olussi A.; Stich H.; Hotz P.(1992): Effectiveness of three cavity varnishes in reducing marginal microleakage of amalgam restorations: an in vitro study. Journal of Marmara Univ. Dent. Fac. 1(3).250 -256.
11. Baratieri, L. N.; et al.(1993): Operatoria dental: procedimientos preventivos y restauradores. Ed. Quintessence Ira. Ed.
12. Mas J.; Saravia M.; Castañeda J. C.; Hinojosa G.(1993): Estudio comparativo de la microfiltración utilizando un barniz cavitario y un adhesivo en cavidades clase v restauradas con una aleación de amalgama de alto contenido de cobre. Rev.Ecst.Hcrediana. 3(2).15-21.
13. Chapman, K. W.; Crim, G. A.(1994): Comparación entre condensación neumática y condensación manual. efectos sobre la microfiltración. quint (esp), 7(3): 156-159.
14. Garcia B, E.; Banos, J. L.; Lopez, J. A.; Garcia B, J.(1994): la adhesión a la amalgama en el momento actual: nuevas perspectivas. Rev. Avances en Odontostom. 10(1) 37-51.
15. Nicola Mason P.; Ferrari M.(1994): In vivo evaluation of glass-ionomer cement adhesion to dentin. Quint. Int. 25(7) 499-504.
16. Olmez A.; Ulusu T.(1995): Bond strength and clinical evaluation of a new dentinal bonding agent to amalgam and resin composite. Quint.Int. 26(11). 785-793.
17. Koprolu H.; Gurgan S.; Onen A.(1995): Marginal seal of a resin-modified ionomer restorative material: an investigation of placement techniques. Quint. Int. 26(10). 729-732.