

MICROFILTRACIÓN MARGINAL DE CARILLAS OCLUSALES DE CERÓMERO CON DIFERENTES TERMINACIONES. UN ESTUDIO *in vitro*

MARGINAL MICROLEAKAGE OF OCCLUSAL CEROMER VENEERS WITH DIFFERENT FINISH LINES. AN IN VITRO STUDY

Jennifer Stephanie Llompart-Delgado¹, Ana Isabel López-Flores²

RESUMEN

Objetivo: Comparar la microfiltración marginal de carillas oclusales de cerómero con diferentes terminaciones: hombro, chámfer y un grupo control sin preparación. **Materiales y métodos:** Se utilizaron 33 dientes premolares humanos, sanos, extraídos por indicación de ortodoncia. Se dividieron en tres grupos de once por aleatorización. Una vez cementadas las carillas oclusales, las muestras fueron sometidas a un termociclado manual de 1000 ciclos, con el fin de simular el ambiente de la cavidad bucal. Después, fueron puestas en inmersión pasiva con azul de metileno al 2% por un periodo de 24 horas. Una vez culminado el tiempo, se procedió al corte de las muestras a nivel del surco central de cada pieza, con el fin de observar la microfiltración alcanzada. La microfiltración se observó con un microscopio óptico estereoscópico con aumento de lupa de 10x y se calificó según la penetración del colorante y la escala de Cassin y Pearsons modificada. **Resultados:** La terminación que obtuvo

la mayor microfiltración fue la de hombro, con un 45% de filtración en pared axial (escala 4). El grupo con la menor filtración fue sin línea de terminación, en la cual el 72,7% se ubicó en la escala 1. La prueba de asociación de Chi cuadrado fue significativa y se obtuvo un resultado de $p < 0,001$. **Conclusión:** Existe asociación entre el aumento de microfiltración y la línea de terminación tipo hombro. Esta relación debe tenerse en cuenta al momento de la planificación de tratamiento protésico.

Palabras clave: filtración dental, adaptación marginal dental, carillas oclusales

ABSTRACT

Objective: To compare the marginal microleakage of occlusal ceromer veneers with different finish lines; shoulder, chamfer and a group without preparation. **Materials and methods:** 33 sound human premolars under orthodontic extraction were used. They were divided into 3 groups of 11 each.

Citar como: Llompart-Delgado J, López-Flores AI. Microfiltración marginal de carillas oclusales de cerómero con diferentes terminaciones. Un estudio *in vitro*. Rev Cient Odontol (Lima). 2018; 6 (1): pp. 9-18

¹ CD. RESIDENTE DE LA ESPECIALIDAD DE REHABILITACIÓN ORAL DE LA CARRERA DE ESTOMATOLOGÍA DE LA UNIVERSIDAD CIENTÍFICA DEL SUR.

² MG. ESP. EN REHABILITACIÓN ORAL DE LA CARRERA DE ESTOMATOLOGÍA DE LA UNIVERSIDAD CIENTÍFICA DEL SUR.

Once the occlusal veneers were bonded, they were manually thermocycled for 1000 cycles with the aim of simulating the oral cavity. They were then immersed in 2% blue methylene for 24 hours, after which cross section samples of the central groove were taken for microleakage observation. The microleakage was observed with an optical stereoscopic microscope with 10x magnification power and classified according to the Cassin and Pearson's modified scale. **Results:** The finish line with the most microleakage was the shoulder, with 45% of axial wall microleakage (scale 4). The least microleakage was observed in the group without finish line, with 72.7% (scale 1). **Conclusion:** The association between greater microleakage and the shoulder finish line was determined.

Keywords: Dental leakage, Dental marginal adaptation, Dental veneers

INTRODUCCIÓN

Con el propósito de imitar el órgano dental, nuevas tecnologías y materiales son empleados para la restauración y rehabilitación del sistema masticatorio, teniendo en cuenta que las preparaciones del diente a tratar sean menos invasivas y mantengan la mayor cantidad de tejido dental (1). Por ello, las carillas oclusales son una alternativa terapéutica importante, ya que no solo devuelven la estética a los dientes con desgaste de cúspides, sino también la función y dimensión vertical en los casos en los que se ha visto disminuida. Sin embargo, al ser una restauración indirecta, no está exenta de la microfiliación, la cual se define como la difusión de fluidos bacteriales, moléculas e iones en microgaps (6-10 μm), entre la pared o área de la cavidad dental y el material restaurador. Casi todos los estudios sobre microfiliación sugieren que la mayoría de los materiales restauradores filtran, lo

que permite que bacterias y productos propios de los fluidos orales lleguen a dentina (2).

Se han venido estudiando, a lo largo de los años, los factores que intervienen en la microfiliación: el tipo de material, la calidad del sustrato y, sobre todo, la interfase diente-restauración, en especial las líneas de terminación. Peixoto y col. (3), en 2002, estudiaron la influencia del tipo de línea de terminación oclusal con respecto a la microfiliación en *inlays* indirectas de resina, mediante la comparación de diferentes terminaciones a nivel oclusal: bisel, chámfer y hombro radial. El bisel y el chámfer mostraron cantidades de microfiliación significativamente menores que el hombro radial. Se concluyó, por tanto, que la terminación y su diseño influían en la microfiliación. El sellado marginal que haga que la microfiliación sea la menor posible debe ser requisito a la hora de elegir la forma de tallado para estas restauraciones, y se complementa con el uso de cementos para una mayor eficacia. Sin embargo, a pesar de los avances conseguidos, la microfiliación en gran variedad de restauraciones es un problema vigente en la odontología rehabilitadora, lo que pone en riesgo el estado de la estructura dental remanente y el deterioro de la unión diente-prótesis/restauración (4).

Es por lo expuesto anteriormente que el objetivo del estudio fue comparar la microfiliación marginal de dientes premolares humanos con líneas de terminación diferente: tipo chámfer y hombro radial, y un grupo control sin preparación en carillas oclusales de cerámico.

MATERIALES Y MÉTODOS

Este estudio *in vitro* fue aprobado por la comisión de investigación y ética de la Carrera de Estomatología de la

Universidad Científica del Sur, con el código 000322.

La investigación fue de tipo experimental, un ensayo de laboratorio *in vitro*. La muestra estuvo conformada por 33 premolares humanos, superiores e inferiores, extraídos por indicación de ortodoncia, recolectados de los servicios de Periodoncia y Ortodoncia de la Escuela de Estomatología de la Universidad Científica del Sur, y de consultorios privados de Lima Metropolitana. El tamaño de la muestra fue determinado por una prueba muestral para comparar dos proporciones, con un nivel de confianza del 95% y poder estadístico del 80%, en base a un estudio piloto previo. Los dientes obtenidos cumplieron con los siguientes criterios de inclusión: aparentemente sanos, con un tiempo de extracción no mayor a 6 meses. Dientes con lesiones cariosas, fracturas o con signos de erosión fueron excluidos.

Las variables del estudio fueron dos: la microfiltración marginal, evaluada en estereomicroscopio según la escala modificada de Cassin y Pearson, y las líneas de terminación chámfer, hombro y un grupo control sin preparación. (figura 1). Las muestras fueron divididas en 3 grupos a partir de un sorteo aleatorio y cada grupo estuvo conformado por 11 dientes. El investigador se capacitó en el tallado de carillas oclusales así como en el proceso de cementación adhesiva con un especialista en rehabilitación oral (AILF).

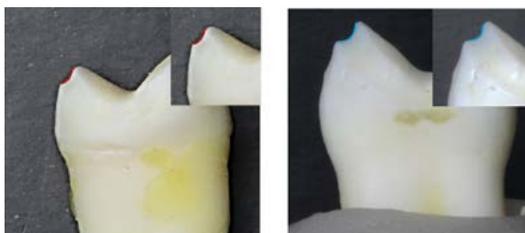


FIGURA 1. LÍNEAS DE TERMINACIÓN: CHÁMFER Y HOMBRO.

PREPARACIÓN DE LAS MUESTRAS

Para la manipulación de los dientes se colocó cada uno en bases de acrílico autocurable en forma de cubo. Se tomó impresión con silicona pesada de condensación marca Zetaplus, de Shermack (Alemania), para obtener una matriz que ayudó a medir el desgaste necesario para la simulación de pérdida de estructura dental. Se midió con sonda periodontal milimetrada marca Hu-Friedy la altura de un milímetro y medio, la cual se marcó en las zonas de esmalte oclusal para proceder con el desgaste con turbina de alta, marca Panamax, de NSK (Japón), con fresas troncocónicas de grano azul de 1,5 mm de grosor, siendo verificado por la matriz de silicona antes mencionada y, a la vez, por sonda milimetrada. Se realizó el tallado para las preparaciones oclusales, siguiendo los parámetros así como la línea de terminación de 1 mm en cada muestra según los grupos: chámfer, hombro y el grupo control sin ninguna línea de terminación (figura 2).



FIGURA 2. VERIFICACIÓN DEL DESGASTE.

Se realizó un sellado dentinario inmediato de cada diente. Se aplicó un grabado de la superficie oclusal del diente con ácido fosfórico al 37% ETCH-37 marca Bisco (EE. UU.), por 15 segundos, y se lavó profusamente por 30 segundos con chorro de agua.

Se secó la cara oclusal con bolitas de papel secante para la colocación con microbrush del primer OptiBond FL de

la marca Kerr (EE. UU.), frotando por 20 segundos y aplicando aire por 20 segundos. Luego, se colocó el adhesivo OptiBond FL de la marca Kerr (EE. UU.), para ser fotopolimerizado por 20 segundos con lámpara led Elipar ESPE de la marca 3M (EE. UU.), de 1200 mw/cm². Se colocó una capa de glicerina líquida y se polimerizó por 1 minuto más (figura 3).



FIGURA 3. SELLADO DENTINARIO.

Se tomó una impresión definitiva con silicona pesada y fluida de adición, de la marca Panasil, de Kettenbach (Alemania), y fueron enviadas las impresiones al laboratorio dental de elección. Para la preparación de las restauraciones, se usó cerómero Premise Indirect, de la marca Kerr, manipulado por un técnico dental capacitado en estas restauraciones. El formato obedeció a un sellado marginal adecuado, respetando



FIGURA 4. CALIBRACIÓN DE CARILLA OCLUSAL.

el grosor de 1,5 mm en cada restauración (figura 4). Las restauraciones se cementaron con protocolo adhesivo.

Se aplicó el grabado con ácido fosfórico de 37% ETCH-37 marca Bisco, Estados Unidos, en la superficie a cementar por 15 segundos, se lavó con chorro de agua por 30 segundos y se secó con bolitas de papel la superficie oclusal. Se colocó con microbrush el adhesivo Ambar de la marca FGM (Brasil), frotando por 20 segundos; luego se echó un chorro de aire indirecto para eliminar el solvente. Se colocó una capa de silano Prosil de la marca FGM (Brasil) en la superficie interna de la restauración y se dejó secar durante 1 minuto. Se aplicó una capa de adhesivo Ambar de FGM (Brasil), con microbrush sin fotopolimerizar.



FIGURA 5. COLOCACIÓN DEL CEMENTO ALL-CEM VENEER.

Se colocó una capa delgada de Allcem Veneer, de la marca FGM (Brasil), en la cara interna de la restauración (figura 5). Se llevó la restauración a la superficie oclusal de la muestra realizando una ligera presión, luego se retiraron los excesos con un pincel delgado. Después, se polimerizó durante 40 segundos cada uno de los márgenes (mesial, distal y cervicales) y directamente en la superficie oclusal. Se aplicó gel de glicerina en

los márgenes y se polimerizó durante 1 minuto por superficie para evitar la capa inhibida por el oxígeno. Una vez cementadas las restauraciones, se procedió a la colocación de 2 capas de cianocrilato y barniz de uñas en las caras del diente hasta 1 mm antes de la restauración.

PROCESO DE TERMOCICLADO Y MICROFILTRACIÓN

Las muestras fueron sometidas a termociclado manual de 1000 ciclos, de 5 °C, 37 °C y 55 °C, sumergiendo los especímenes en 10, 20 y 10 segundos, respectivamente. Al terminar el ciclado, se colocaron en un envase con 30 ml de azul de metilo al 2%, durante 24 horas. Pasado el tiempo, las muestras se lavaron bajo un profuso chorro de agua durante 3 minutos (figura 6).

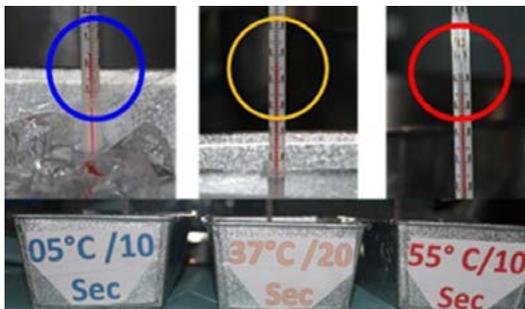


FIGURA 6. TERMOCICLADO MANUAL.

Se cortó la raíz dejando solo la parte coronal con micromotor de aire marca NSK (Japón) y un disco de diamante. Después, se realizó un corte a nivel del surco central de cada pieza, en sentido mesial a distal, a manera de observar la filtración marginal alcanzada. Los cortes se realizaron en seco, sin refrigeración, manteniendo las pausas necesarias para evitar el aumento excesivo de calor.

La microfiltración se observó y evaluó con un microscopio óptico estereoscópico de marca Labomed (EE. UU.) con aumento de lupa de 10x. Se observó la penetración del colorante entre el diente

y la restauración, y se analizó según la escala de Cassin y Pearson modificada (figura 7). El investigador se calibró en la medición con estereomicroscopio para evaluar la microfiltración marginal, mediante 2 análisis de las muestras con una semana de diferencia.



FIGURA 7. LÍNEAS DE TERMINACIÓN: SIN TERMINACIÓN, CHÁMFER Y HOMBRO, RESPECTIVAMENTE.

ANÁLISIS ESTADÍSTICO

Se realizó mediante el programa SPSS versión 22.0 (Chicago). Esta etapa comenzó con un análisis descriptivo para describir las frecuencias y porcentajes de la variable microfiltración en cada grupo de estudio con cada línea de terminación (chámfer, hombro y sin línea). Se determinó que existe asociación entre las variables de estudio líneas de terminación y microfiltración con la prueba de Chi cuadrado. Se trabajó en un nivel de significancia menor a 0,05.

RESULTADOS

El grupo de estudio estuvo conformado por 33 especímenes ($n = 11$). La microfiltración fue clasificada según cada grupo y se realizó la prueba Kappa (0,811) para saber si los datos concordaban y verificar que el investigador esté calibrado en la medición.

Se evaluó la microfiltración marginal en los 3 grupos con la prueba de Chi cuadrado y se obtuvo una significancia de $p < 0,001$. La terminación que obtuvo

TABLA 1. MICROFILTRACIÓN MARGINAL DE CARILLAS OCLUSALES DE CERÓMERO CON LÍNEAS DE TERMINACIÓN DIFERENTES.

		Microfiltración					Total	
		Sin microfiltración	1/3 de margen marginal	2/3 de margen marginal	3/3 de margen marginal	pared axial		
Forma de preparación	Sin preparación	Recuento	3	8	0	0	0	11
		% dentro de forma de preparación	27,3%	72,7%	0,0%	0,0%	0,0%	100,0%
	Con chámfer	Recuento	1	3	4	3	0	11
		% dentro de forma de preparación	9,1%	27,3%	36,4%	27,3%	0,0%	100,0%
	Con hombro	Recuento	0	0	4	2	5	11
		% dentro de forma de preparación	0,0%	0,0%	36,4%	18,2%	45,5%	100,0%
Total		Recuento	4	11	8	5	5	33
		% dentro de forma de preparación	12,1%	33,3%	24,2%	15,2%	15,2%	100,0%

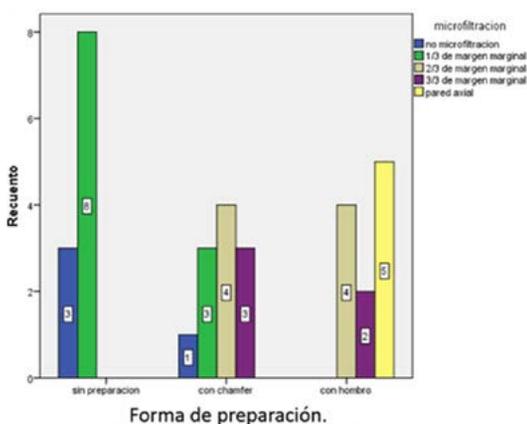


FIGURA 8. DISTRIBUCIÓN DE NIVELES DE MICROFILTRACIÓN SEGÚN LÍNEA DE TERMINACIÓN.

la mayor frecuencia de microfiltración fue la de hombro, con un 45% de muestras que alcanzaron la escala 4.

El grupo con la menor frecuencia fue el de sin línea de terminación, en el cual un 72,7% se ubicó en la escala 1 (tabla 1, figura 8). Cabe recalcar que ninguna de estas muestras alcanzó una filtración a escala 5. Se determinó entonces que sí existe asociación entre mayor microfiltración y la línea de terminación tipo hombro, según la prueba Chi cuadrado.

DISCUSIÓN

Los sistemas adhesivos, junto con preparaciones menos invasivas, han logrado

posicionar la odontología rehabilitadora a un nivel más compatible con los tejidos orales. Sin embargo, a pesar de nuevas técnicas y materiales, el problema de la microfiltración sigue vigente. Diversos estudios (5-8) han buscado evaluar qué línea de terminación puede causar mayor microfiltración, en diversas restauraciones, inclusive probando con diferentes métodos de confección como el sistema Cad/Cam (5-9).

Algunos estudios asocian un tipo de línea en particular al aumento de la microfiltración, en incrustaciones o en coronas (5-9), en donde el hombro tiene los mayores valores de desadaptación marginal y, por consiguiente, de microfiltración. Sin embargo, no existe hasta el momento algún estudio que haya determinado esta asociación en carillas oclusales. Por eso, el presente estudio se realizó con el fin de determinar la asociación entre una línea de terminación específica con un aumento en la microfiltración de carillas oclusales de cerómero.

Los estudios (10, 11) sobre microfiltración, usualmente, realizan procesos de termociclado para asemejar las condiciones orales seguidas por inmersión pasiva en algún marcador de filtración. Uno de los procesos térmicos más usados es el baño térmico, con temperaturas

aceptadas como aplicables en la cavidad oral. Por lo tanto, en esta investigación se realizó un termociclado manual, de 1000 ciclos, con baños térmicos en tres temperaturas diferentes: 5 °C, 37 °C y 55 °C. Las temperaturas más altas y bajas corresponden al promedio de una bebida helada y una bebida caliente, respectivamente (11). El número de ciclos fue determinado según un análisis de la literatura existente, basándose en que la microfiltración marginal aumenta significativamente pasados los 500 ciclos, y que se necesitan más ciclos para causar estrés en los sistemas adhesivos (11, 12).

Estos procesos son referidos como eficientes al envejecer o poner a prueba restauraciones como lo sería *in vivo*. Sin embargo, es discutido su efecto en la microfiltración, ya que hay estudios en los que la microfiltración se vio influenciada por un proceso de termociclado y otros en los que no. El azul de metileno al 2% fue elegido marcador, a partir de estudios previos en los que se utiliza por su facilidad para ser observado, por el espesor de sus partículas y por no presentar una eliminación rápida del espécimen cuando este es cortado y lavado para la observación. Diversos estudios respaldan el uso del azul de metileno como marcador de filtración, ya que, al tener un tamaño de partícula aproximado de 0,013 μm , puede ingresar por imperceptibles deformidades de la interfase diente-restauración (12).

Así mismo, para que el estudio cumpliera con el protocolo para estas restauraciones, se decidió utilizar el sellado dentinario inmediato, ya que, al ser restauraciones netamente adhesivas, este procedimiento brinda mejora sustancial y viene siendo ampliamente utilizado en estudios y en la aplicación clínica de estas restauraciones (13-15).

Las carillas oclusales fueron realizadas por un técnico dental capacitado.

Así mismo, se buscó que el cerómero cumpliera con un grado de conversión ideal, el cual fue obtenido con una inyección de nitrógeno en el proceso de horneado, el cual logra un porcentaje de conversión de 94%, que asegura las propiedades ideales de este material. Para la lectura de los resultados, el investigador se calibró intraobservador, evaluando las muestras en el microscopio con una semana de diferencia, realizándose la prueba Kappa para verificar que el investigador estuviera calibrado.

Considerando las limitaciones del presente estudio, que, al ser tipo experimental *in vitro*, solo brinda resultados que se aproximan a lo que sucede clínicamente, pues se obvian otras variables como la fatiga de las fuerzas masticatorias y los cambios químicos, se evaluó la microfiltración en tres terminaciones diferentes, siendo las muestras con terminación tipo hombro las que presentaron mayor frecuencia de microfiltración, con el 45% de muestras que alcanzaron filtración a la pared axial.

Estos resultados se pueden deber a la influencia que tiene la terminación en el grado de microfiltración. El hombro está indicado como una de las líneas de terminación que más desadaptación marginal genera, la cual lleva a una mayor filtración (3, 9, 16, 17). También hay que tener en cuenta el comportamiento del cemento resinoso, el cual, en el estudio, fue de fotocurado. Este, al ser sometido a la contracción innata de toda resina, responderá de manera diferente al tener una línea de terminación con más número de caras diferentes de tensión. Se puede comparar entonces el hombro con una cavidad con más caras adheridas, en comparación al chámfer o las muestras sin terminación, donde no hay zonas de depresión, y en cambio hay una mayor área de contacto uniforme y se genera mucho menos tensión en la contracción del cemento. Estudios han

demostrado la influencia del factor “C” en resinas convencionales, donde a mayores caras adheridas y menos caras libres, mayor será el nivel de contracción de la resina (17). Eso se refleja en los resultados que obtuvieron las muestras en las que no se realizó ninguna terminación, en las que el 72,7% solo llegó a filtrar en la escala más baja posible. Incluso, fue el grupo en el que más muestras no presentaron nada de filtración, con un 27,3% que permanecieron sin ningún signo de microfiltración.

La influencia de la preparación y el factor C también se ven reflejados en el grupo de muestras con preparación tipo chámfer, en el cual la distribución de microfiltración fue más homogénea y no se mantuvo al margen de los dos primeros niveles de la escala que se utilizó. Sin embargo, pese a que las muestras presentaron niveles más altos de microfiltración, este grupo no llegó a la pared axial, considerada como el mayor grado de microfiltración en el estudio.

Al modificar los cementos convencionales con resina, se lleva la propiedad misma de la contracción y no queda exenta de la misma cualquier preparación con mayores áreas de contacto no lineales (18). En la actualidad, no existen estudios que consideren la problemática de los cementos resinosos y su contracción en diferentes preparaciones dentarias, lo que sí se conoce, gracias a los estudios realizados, es que el cemento resinoso se comportará de mejor manera cuando se encuentre sobre superficie de esmalte que sobre dentina.

En el estudio de Peixoto y col. (3) se realizó también un estudio *in vitro* en premolares, con metodología que incluía termociclado y tinción con azul de metileno. Se obtuvo que, en incrustaciones *inlay* con líneas de terminación tipo chámfer, bisel y hombro, el hombro presentaba mayor microfiltración. Estos

resultados concuerdan con los obtenidos en el presente estudio, en el que las carillas oclusales que tenían una terminación tipo hombro filtraron más e inclusive, según la escala usada en este estudio, alcanzaron el nivel más alto (pared axial de la preparación).

Así mismo, en el estudio de Gupta (19), de 2011, se evaluó el gap con respecto al tipo de cemento y su grosor de película asociada a diferentes líneas de terminación. Los grupos de estudio fueron sometidos a termociclado con la finalidad de igualar el medio bucal. En este estudio fueron preparados 40 molares mandibulares y fueron restaurados con coronas metal-cerámica. Las muestras fueron cicladas y seccionadas verticalmente para evaluar el grosor del cemento. Los que tenían una línea de terminación tipo hombro con bisel de 45° mostraron un gap marginal menor a las demás líneas de terminación testeadas (chámfer y hombro radial). Al igual que los resultados de este estudio, la preparación tipo hombro produjo mayor gap.

En el estudio de Angerame y col. (20), de 2012, se realizó una investigación para medir la influencia de las líneas de terminación en coronas de resina indirectas en la filtración marginal. Al igual que en el presente estudio, se utilizaron restauraciones indirectas y de material resinoso como base. Se encontró que los grupos preparados con chámfer mostraron el menor grado de filtración marginal, mientras que aquellos con hombro biselado fueron los que mayor filtración presentaron, lo que coincide con lo encontrado en la presente investigación. Los que menos mostraron aumento de gap y de filtración marginal fueron aquellos que tenían línea de terminación tipo chámfer y hombro; sin embargo, las preparaciones de hombro biselado y chámfer biselado mostraron mayor aumento de filtración marginal. Esto concuerda con el presente estudio, ya que también se

evidenció un aumento considerable de filtración cuando las carillas tuvieron una terminación de hombro a diferencia de la terminación tipo chámfer, que en el estudio de Angerame y col. también fue menor.

Al igual que el estudio de 2012 (20), el presente estudio encontró una asociación entre el tipo de línea de terminación y la filtración marginal, en el que esta varía según la elección de la línea de terminación.

Según los resultados obtenidos en el presente estudio, se llegó a la conclusión de que existe asociación entre el grado de microfiltración y la línea de terminación en carillas oclusales, y que el hombro causa mayor microfiltración debido a las características propias

de su preparación. Se concluyó, además, que una preparación mínimamente invasiva, como las carillas oclusales sin terminación, genera mínima filtración, y se ubica en el nivel más bajo de la escala utilizada en el estudio.

CONCLUSIONES

1. La distribución de la microfiltración fue mayor en el grupo con línea de terminación tipo hombro, mientras que el grupo de chámfer y sin línea de terminación fueron los que presentaron menor aumento de microfiltración.
2. Existe una asociación estadísticamente significativa entre la microfiltración marginal, según el tipo de línea de terminación.

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

1. Magne P, Schlichting LH, Maia HP, Baratieri LN. In vitro fatigue resistance of CAD/CAM composite resin and ceramic posterior occlusal veneers. *J Prosthet Dent* 2010; 104: 149-57.
2. Going RE. Microleakage around dental restorations: a summarizing review. *J Am Dent Assoc* 1972; 84: 1349-57.
3. Peixoto RT, Poletto LT, Lanza MD, Buono VT. The influence of occlusal finish line configuration on microleakage of indirect composite inlays. *J Adhes Dent* 2002; 4: 145-50.
4. Lokhande NA, Padmai AS, Rathore VP, Shingane S, Jayashankar DN, Sharma U. Effectiveness of flowable resin composite in reducing microleakage - an in vitro study. *J Int Oral Health* 2014; 6: 111-4.
5. Akbar JH, Petrie CS, Walker MP, Williams K, Eick JD. Marginal adaptation of Cerec 3 CAD/CAM composite crowns using two different finish line preparation designs. *J Prosthodont* 2006; 15: 155-63.
6. Komine F, Iwai T, Kobayashi K, Matsumura H. Marginal and internal adaptation of zirconium dioxide ceramic copings and crowns with different finish line designs. *Dent Mater J* 2007; 26: 659-64.
7. Quintas AF, Oliveira F, Bottino MA. Vertical marginal discrepancy of ceramic copings with different ceramic materials, finish lines, and luting agents: an in vitro evaluation. *J Prosthet Dent* 2004; 92: 250-7.

8. Euan R, Figueras-Álvarez O, Cabratosa-Termes J, Brufau-de Barbera M, Gomes-Azevedo S. Comparison of the marginal adaptation of zirconium dioxide crowns in preparations with two different finish lines. *J Prosthodont* 2012; 21: 291-5.
9. Suárez MJ, González de Villaumbrosia P, Pradies G, Lozano JF. Comparison of the marginal fit of Procera AllCeram crowns with two finish lines. *Int J Prosthodont* 2003; 16: 229-32.
10. Gale MS, Darvell BW. Thermal cycling procedures for laboratory testing of dental restorations. *J Dent* 1999; 27: 89-99.
11. Asaka Y, Amano S, Rikuta A, Kurokawa H, Miyazaki M, Platt JA et al. Influence of thermal cycling on dentin bond strengths of single-step self-etch adhesive systems. *Oper Dent* 2007; 32: 73-8.
12. Heintze S, Forjanic M, Cavalleri A. Microleakage of Class II restorations with different tracers-comparison with SEM quantitative analysis. *J Adhes Dent* 2008; 10: 259-67.
13. Magne P, Kim TH, Cascione D, Donovan TE. Immediate dentin sealing improves bond strength of indirect restorations. *J Prosthet Dent* 2005; 94: 511-9.
14. Paul SJ, Scharer P. The dual bonding technique: a modified method to improve adhesive luting procedures. *Int J Periodontics Restorative Dent* 1997; 17: 536-45.
15. Dietschi D, Magne P, Holz J. Bonded to tooth ceramic restorations: in vitro evaluation of the efficiency and failure mode of two modern adhesives. *Schweiz Monatsschr Zahnmed* 1995; 105: 299-305.
16. Jalalian E, Mirtorabi M. Comparison of the effect of chamfer and radial shoulder finish line designs on marginal adaptation of All-ceramic Cercon restorations. *Jour of Dent Med* 2010; 23 (3): 147-52.
17. Feilzer AJ, de Gee AJ, Davidson CL. Setting stresses in composites for two different curing modes. *Dent Mater* 1993; 9: 2-5.
18. Jongsma LA, Kleverlaan CJ, Pallav P, Feilzer AJ. Influence of polymerization mode and C-factor on cohesive strength of dual-cured resin cements. *Dent Mater* 2012; 28: 722-8.
19. Gupta R. In in-vitro evaluation of effect of different finish lines on marginal adaptation in metal-ceramic restorations under thermo-mechanical loading. *Indian J Dent Res* 2011; 22: 608-10.
20. Angerame D, Sorrentino R, Cettolin D, Zarone F. The effects of scaling and root planing on the marginal gap and microleakage of indirect composite crowns prepared with different finish lines: an in vitro study. *Oper Dent* 2012; 37: 650-9.

CORRESPONDENCIA: jenniferllompарт@gmail.com

ENVIADO: 11/03/2018

ACEPTADO: 03/05/2018