

Cierre marginal en cerámicas dentales, influencia del sistema de polimerización del medio cementante.-

Marginal closure in dental ceramics, influence of the polymerization system of the cementing medium.-

Facultad de Odontología - UNLP
Calle 50 e/ Av. 1 y 115 La Plata (1900). Bs. As. Argentina.
alepaz401233@gmail.com

Sin conflicto de interés

- Paz, Alejandro; Arias, Silvia; Gardiner, Ricardo; Abel, Vilma -

RESUMEN

Las cerámicas dentales para método directo presentan propiedades físico mecánicas aceptables permitiendo una adecuada durabilidad en el tiempo. Otro factor a tener en cuenta para una restauración rígida semipermanente es su sistema de fijación. Las cerámicas para método directo, con translucidez en su estructura, no deben ajustar en demasía ya que pueden sufrir fracturas durante la masticación. Al no presentar un ajuste apropiado deben valerse de sistemas adhesivos para su fijación final. Su alto grado de translucidez permite el pasaje de la longitud de onda para el comienzo de la polimerización. Las cerámicas en cuestión tienen a la sílice como uno de sus componentes, por lo tanto la aplicación de un metacrilato de silano podría mejorar el cierre marginal entre el medio cementante y la restauración. El objetivo de este trabajo fue valorar el grado de cierre marginal en cerámicas complementadas con un silano variando el sistema de polimerización del medio de fijación. Materiales y métodos: Se confeccionaron diez muestras variando el sistema de fijación para las cerámicas dentales, uno de activación química y uno de polimerización física. Resultados: Los valores de penetración de un colorante y las interfases visualizadas fueron menores en aquellos con endurecimiento mediante un activador físico. Discusiones y conclusiones: Analizando con otros autores las técnicas empleadas para cada experimento podemos concluir que los sistemas de fijación para cerámicas dentales de activación física muestran un mejor comportamiento en referencia al cierre marginal con la estructura dentaria.

Palabras clave: Cerámica Dental - Cierre Marginal - Silano -

SUMMARY

Dental ceramics for the direct method have acceptable mechanical physical properties for their durability over time. Another factor to take into account for a rigid semi-permanent restoration is its luting system. The ceramics for the direct method with the translucency in its structure they should not have much adjustment can because they can suffer fractures during the mastication. By presenting a high degree of translucency allows the passage of the wavelength for the beginning of the polymerization. The ceramics in the matter has silice in its composition therefore; the application of a silane methacrylate could improve the marginal closure between the cementing medium and the restoration. The objective of this work was the degree of marginal closure in ceramics complemented with a polymerization system of the lusting medium. Materials and methods: Ten samples were prepared for the fixation of dental ceramics, one of chemical activation and one of physical polymerization. Results: The penetration of the coloring and the visualized interfaces were lower in those with physical activator. Discussions and conclusions: Analyzing with other authors the techniques used for each experiment we can conclude that the fixation systems for dental ceramics of physical activation show a better behavior in reference to the marginal closure with the dental structure.

Key words: Dental Ceramic - Marginal Closure - Silane -

Los biomateriales son analizados específicamente en sus propiedades físico químicas y en su comportamiento y compatibilidad con el sistema estomatognático, concretamente con el masticatorio.

Las destrucciones dentarias causadas por la caries dental o un factor traumático requieren de tratamientos restaurativos realizados con biomateriales poliméricos, metálicos o cerámicos. Dependiendo de la destrucción de la estructura dentaria las alternativas reparativas pueden ser rígidas, mayor destrucción, o plásticas, menor destrucción. Los materiales de restauración o cementado en odontología no sólo deben ser analizados en su comportamiento mecánico ante cargas determinadas, sino también en la relación adhesiva con la estructura dentaria. En los últimos tiempos la exigencia del paciente hizo necesaria la búsqueda de alternativas de restauración que se destaquen tanto en su estética como en la mimética con la estructura dentaria. Las cerámicas dentales y las resinas compuestas han ido reemplazando, estadísticamente, a las restauraciones metálicas (McCarthy R. 2015). Las porcelanas o cerámicas dentales como materiales de restauración semipermanente no solo se caracterizan por una apropiada estética sino por excelentes propiedades físico mecánicas. Podemos criticarle su poca capacidad de deformación permanente, por tal motivo se comporta como un material frágil. Para mejorar ciertas propiedades en estos materiales cerámicos se incorporan rellenos basados en silicatos con el fin que transformen, luego de su crecimiento por la temperatura, la estructura amorfa en parcialmente cristalina, a este procedimiento se lo denomina ceramización y las porcelanas obtenidas son nombradas como ceramizadas (Osamu S.2016). La estructura que presentan estas cerámicas es parcialmente cristalina, la parte amorfa es representada por la sílice y el feldespato, mientras que la cristalina se obtiene por el crecimiento de la leucita o el disilicato de litio. La adaptación marginal es uno de los factores importantes que determinan la longevidad de las restauraciones, el sellado insuficiente puede conducir a la pérdida de fluidos orales a lo largo de la interfase entre el material restaurador y el sustrato dental, y puede dar lugar a sensibilidad dental postoperatoria, descoloración marginal y caries recurrentes. Por lo descrito en el párrafo anterior se hace imperioso el análisis del sistema adhesivo empleado para la fijación de porcelanas dentales ceramizadas (Neppelenbroek K.2015). Cualquiera sea el tipo de adhesión empleada, el objetivo de las mismas es el de aumentar la durabilidad de un material, disminuir la filtración marginal y lograr restauraciones con el menor compromiso de tejido sano posible, de aquí la importancia de este estudio. Volviendo al sustrato cerámico estudiado en este trabajo debemos tener en cuenta que el ajuste marginal es de suma importancia para el éxito a largo plazo de todas las restauraciones cerámicas, la discrepancia en el ajuste marginal facilita, la infiltración salival y la microfiliación que da lugar a la disolución del sistema de adhesión, aumentando así la susceptibilidad a la caries, que eventualmente conduce al daño pulpar (Kim M.2013). Cuando lo que se quiere cementar es una restauración de porcelana en necesario el uso de cementos resinosos complementados con el adhesivo dentinario apropiado (Akbarian S y col. 2015). Si el cemento se presenta en una sola pasta el sistema de activación será físico con un iniciador, alfa dicetona amina, que

será activado por una longitud de onda determinada. Cuando se adquiere en dos pastas su endurecimiento es mediante una reacción química mediante una polimerización de radicales libres, aquí el iniciador es un peróxido como el de benzóilo y el activador una amina terciaria como la dimetil para toluidina. Los cementos más modernos presentan un sistema de polimerización doble donde sumado al descrito con anterioridad se incorpora una alfa dicetona amina para ser activada por una fuente lumínica, son denominados de doble curado o duales. Cuando un material presenta en su composición sílice podría verse mejorada su adhesión si se contacta con un polímero funcional cuyos grupos terminales son silanos. El objetivo de este trabajo fue determinar el medio de fijación, de acuerdo a su sistema de endurecimiento, que permite el mejor cierre marginal para restauraciones de cerámicas dentales, para alcanzar dicho objetivo analizamos la penetración de un colorante en la interfase de ambos sustratos y la relacionamos con la microscopía electrónica de barrido.

Materiales y Métodos

El diseño que se utilizó fue experimental verdadero transversal pues se basó en variables con única medición. Los grupos se conformaron al azar. Grupo 1- Cerámica dental – adhesivo dentinario de activación física y cemento de composites fotopolimerizable, con el agregado complementario de un silano. Grupo 2- Cerámica dental - adhesivo dentinario de activación química y cemento de composites autopolimerizable, con el agregado complementario de un silano Las unidades de análisis fueron los sistemas adhesivos y el medio de fijación, aplicados en el cementado de incrustaciones de cerámica para método directo.

La preparaciones de las muestras se basaron en la norma iso 11405 tanto para la mantención, confección, número y valoración. Se utilizaron molares extraídos por enfermedad periodontal. Los molares presentaban una longitud mesio distal y vestíbulo lingual suficiente para permitir el tallado cavitario para la cerámica dental. Se confeccionaron 10 muestras para cada grupo las cuales, basados en las normas correspondientes, fueron lavadas por el clínico con abundante agua para luego sumergirlas sumergieron en agua destilada a 4°C de temperatura, hasta el momento de los ensayos. El agua de mantención se removió periódicamente. Se excluyeron las piezas dentarias con caries o alguna lesión. La técnica de muestreo fue aleatoria. Las piezas dentarias se obtuvieron de pacientes con edades entre 30 y 70 años. La confección de las unidades para cada experimento se realizó en base a las normas de ensayos correspondientes a cada prueba en particular. Para el tallado se utilizaron piedras diamantadas troncocónicas en un tamaño determinado tanto en sus dos diámetros como en su longitud, con el fin de lograr cavidades de igual dimensión. Una vez talladas las cavidades, obturadas y pulidas las restauraciones se procedió a la realización de los termociclajes, con el fin de representar las condiciones de la cavidad bucal. Las diez muestras para cada grupo fueron sometidas a 300 termociclajes en temperaturas de 5°C y 55°C. Los especímenes en cada baño estuvieron durante 30 segundos con un tiempo de pasaje de un recipiente a otro no superior a

los 10 segundos. Para el análisis de la penetración de un colorante las piezas dentarias, una vez realizados los termociclajes, se sumergieron en azul de metileno al 2% durante 7 días, luego se dejaron secar sobre papel absorbente durante 24 horas, se mantuvieron secos y a temperatura ambiente. 24 horas antes del análisis, las piezas dentarias se cortaron en sentido sagital con discos de diamante a baja velocidad y sin refrigeración acuosa, para no dispersar el colorante. La penetración del colorante fue visualizada con una lupa digital con una magnificación máxima de x 1000.

La valorización utilizada fue la siguiente:

- 0= no hubo penetración del colorante.
- 1= penetración del colorante en esmalte.
- 2= penetración del colorante en dentina.
- 3= penetración del colorante en piso pulpar.

Para la microscopía electrónica de barrido se utilizaron diez muestras para cada grupo basándonos en la norma iso 11405. Las magnificación utilizada fue 100 X. Se utilizaron las muestras confeccionadas para el experimento anterior, penetración de un colorante. Sobre las muestras seccionadas se procedió a grabar con ácido fosfórico al 35% durante 3 segundos la zona a visualizar, a continuación se lavó con ultrasonido durante 5 minutos. El fin de este procedimiento fue eliminar los restos de los granos del disco de corte para obtener una mejor visualización. Las muestras fueron metalizadas con oro según método de Sputtering dejando una capa de 200 Å. Se realizó la observación en un microscopio electrónico de barrido marca Philips 505. La valorización de las interfaces en estudio fue determinada promediando las tres zonas de mayor espesor visualizadas por un mínimo de tres operadores.

Resultados

Los resultados obtenidos mostraron un mejor comportamiento en el cierre marginal de cerámicas dentales cuando el medio de fijación fue un polímero con activación física de su polimerización. Los análisis microscópicos mostraron una relación entre las interfases visualizadas y la penetración del colorante. Las figura 1 y 3 muestran la penetración del colorante, la 2 y 4 la microscopía electrónica de barrido, donde se observó menor penetración de un colorante y menor formación de interfase en aquellos con polimerización física.. La tabla 1 detalla el análisis de datos de la penetración del colorante y las interfases analizadas. Los análisis estadísticos se obtuvieron con un análisis de varianza (ANOVA) sin necesidad de comparación de medias. Las diferencia fueron significativas ($P < 0.05$) tanto para el experimento de penetración del colorante como para la formación de interfases.

La tabla siguiente expresa los valores de análisis en la penetración de un colorante y las interfases entre la estructura cerámica y dentaria.

	Grado del colorante	Interfases
Grupo 1	0	0
Grupo 2	1.5	25 um

Tabla 1. La tabla muestra los valores obtenidos para ambos grupos tanto en penetración de un colorante como en la formación de interfases.



Figura 1. Grupo 1. Fotografía de un molar visualizando con una lupa digital. La valoración fue 0 para la penetración del colorante.

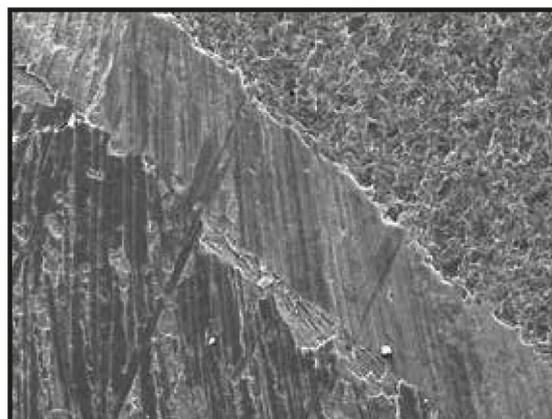


Figura 2. Grupo 1. Microfotografía de un molar 100 X. Sin visualización de interfases.



Figura 3. Grupo 2. Visualización de la penetración de un colorante, valor 1.5, utilizando una lupa digital.

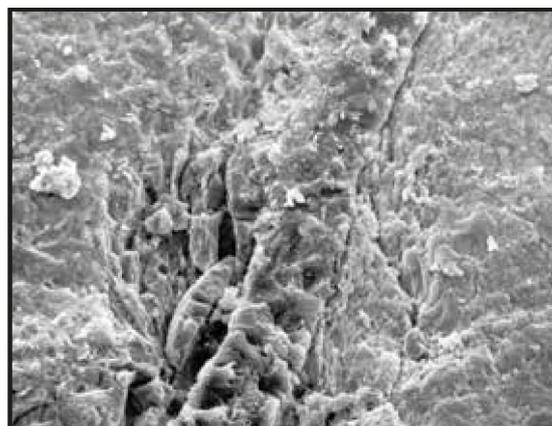


Figura 4. Grupo 2. Se visualizan interfases cercanas a los 30 um. Analizadas con microscopio electrónico de barrido en una magnificación de X 100.

Discusiones

Por los conceptos expuestos observamos la importancia en la determinación del medio adhesivo adecuado para la protección de la pieza dentaria ante la invasión bacteriana. Antes de analizar los resultados obtenidos debemos tener en cuenta la metodología utilizada. Las muestras necesarias se basaron en las normas correspondiente pero también en otros trabajos como (Trindade F y col. 2016). También es común entre los investigadores el uso de azul de metileno al 2% para observar la penetración de un colorante (Solá-Ruiz M y col. 2014) (Sundar M y col. 2014).

La influencia del termociclaje en los resultados fue descrito por varios autores (Turk A y col. 2015) (Wandscher V y col. 2016), por lo tanto es fundamental la aplicación de esta variable si se analiza el infiltrado de un colorante. La temperatura puede afectar la estructura del material separando o uniendo sus átomos. La propiedad que determina este estado del material es el coeficiente de variación dimensional térmico. Viendo y analizando los resultados podemos inferir que el grupo basado en cementos de fotopolimerización mostró un mejor cierre marginal que aquel que endureció por una reacción química, podemos justificar basándonos en ciertos autores (Saygili G, Sahmali S. 2013) que explican claramente que aquellos materiales que autopolimerizan, una vez endurecidos, continúan produciendo movimientos internos, los cuales pueden traer aparejadas alteraciones en la posición del elemento

protético a cementar, es decir ese factor pudo haber producido separaciones que permitieron la infiltración del colorante y la visualización de interfaces. Algunos autores (Eftekhar Ashtiani R y col. 2015) demostraron con claridad que existe una relación entre las interfaces visualizadas y la filtración marginal a determinada magnificación de visualización. Este concepto valida la importancia de determinar microscópicamente la existencia o no de los espacios existentes entre los diversos sustratos. En nuestro trabajo hemos observado la relación directa entre la penetración de un colorante y las interfaces producidas y visualizadas microscópicamente, pero debemos tener en cuenta que las observaciones se realizaron a una magnificación de 100 X es posible que a mayor aumento se encuentren interfaces entre los sustratos analizados y no observadas por nosotros.

Conclusiones

Para finalizar podríamos recomendar como mejor sistema de polimerización a los composites de fotocurado, siempre y cuando la translucidez de la cerámica permita el pasaje de la fuente lumínica. No debemos olvidar que solo nos apoyamos en experimentos relacionados al cierre marginal.

Referencias Bibliográficas

1. Akbarian S, Sharafeddin F, Akbarian G3.: *Evaluation of the influence of three different temperatures on microleakage of two self-etch and one total-etch adhesives.* J Contemp Dent Pract. 2015 Mar 1;16(3):178-82.
2. Eftekhar Ashtiani R, et.al.: *Microleakage of Four Dental Cements in Metal Ceramic Restorations With Open Margins.* Send to Iran Red Crescent Med J. 2015 Nov 1;17(11): 611.
3. Kim M, et.al.: *Degree of conversion of two dual-cured resin cements light-Irradiated through zirconia ceramic disks.* J Adv Prosthodont. 2013;5(4):464-70.
4. McCarthy R.: *The application of indirect composite onlays in the restoration of severely broken down posterior teeth.* J Ir Dent Assoc. 2015 Dec;61(6):309-12.
5. Neppelenbroek K.: *The clinical challenge of achieving marginal adaptation in direct and indirect restorations.* J Appl Oral Sci. 2015;23:448-449.
6. Osamu S, et.al.: *Wear characteristics of polished and glazed lithium disilicate ceramics opposed to three ceramic materials.* Journal of Oral Scienc. 2016;58(1), 117-123.
7. Saygili G, Sahmali S.: *Effect of ceramic surface treatment on the shear bond strengths of two resin luting agents to all-ceramic materials* J Oral Rehabil. 20013 Jul;30(7):758-6.
8. Solá-Ruiz M, et.al.: *Study of surface topography, roughness, and microleakage after dental preparation with different instrumentation.* Int J Prosthodont. 2014 Nov-Dec;27(6):530-3.
9. Sundar M, et.al.: *Marginal fit and microleakage of cast and metal laser sintered copings—an in vitro study.* J Prosthodont Res. 2014 Oct;58(4):252-8.
10. Trindade F, et.al.: *Ceramic Inlays: Effect of Mechanical Cycling and Ceramic Type on Restoration-dentin Bond Strength.* Oper Dent. 2016 Jul-Aug;41(4):102-17.
11. Turk A, et.al.: *Effect of different veneering techniques on the fracture strength of metal and zirconia frameworks.* J Adv Prosthodont. 2015 Dec;7(6):454-9.
12. Wandscher V, et.al.: *Tribochemical Glass Ceramic Coating as a New Approach for Resin Adhesion to Zirconia.* J Adhes Dent. 2016;18(5):435