



TRABAJO DE INVESTIGACIÓN

CALIDAD DE LA ADHESIÓN A LA ZIRCONIA 3 Y-TZP DE TRES TIPOS DE CEMENTOS AUTOADHESIVOS; ESTUDIO AL MICROSCOPIO ELECTRÓNICO DE BARRIDO.

BONDING QUALITY OF 3 Y-TZP ZIRCONIA TO THREE DIFFERENT TYPES OF AUTOADHESIVE CEMENTS; AN SCANNING ELECTRON MICROSCOPE STUDY

Cedillo, J.¹ Domínguez, A.² Espinosa, R.³

1. Maestro del Posgrado de Prótesis Bucal Fija y Removible. Universidad Autónoma de Ciudad Juárez.
2. Estudiante del Posgrado de Prótesis Bucal Fija y Removible. Universidad Autónoma de Ciudad Juárez.
3. Profesor de Operatoria Dental y Biomateriales. Posgrado de Prosthodontia. Centro de Ciencias de la Salud. Universidad de Guadalajara.

Volumen 12.

Número 3.

Septiembre - Diciembre 2023

Recibido: 09 mayo 2023

Aceptado: 04 abril 2023

RESUMEN

El objetivo de este estudio es evaluar mediante microscopio electrónico de barrido (MEB) la calidad de la adhesión entre zirconia (3 Y-TZP) y tres cementos autoadhesivos. La zirconia es una cerámica policristalina de alta dureza, utilizada en restauraciones. En varios estudios los cementos autoadhesivos parecen ser la más los adecuado para la cementación de la zirconia monolítica (3 Y-TZP), en las restauraciones parciales que dependen de la adhesión, los cementos a base de resina y los pasos del pretratamiento de unión a la superficie de la cerámica son críticos y no opcionales. Es así como el protocolo de cementación actual es con el sistema APC (Arenado, Primer y Cemento) indicado para la fijación de la zirconia. Los resultados de esta investigación, mostraron que el Grupo 1 (RelyX U200® – 3M ESPE™) mostró la mejor adaptación entre la zirconia y el cemento. Seguido por el Grupo 2 (TheraCem® - BISCO™) y el Grupo 3 (Merón Plus QM® - VOCO™).

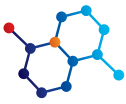
Palabras Clave: Adhesión, cemento, cerámica, zirconia, corona, cementación adhesiva.

ABSTRACT

The goal of this study was to evaluate the quality of bonding between zirconia (3Y-TZP) and three self-adhesive cements using scanning electron microscopy (SEM). Zirconia is a high-strength polycrystalline ceramic used in dental restorations. In several studies, self-adhesive cements seem to be the most suitable for cementing monolithic zirconia (3Y-TZP) for partial restorations that rely on adhesion. Resin-based cements and pre-treatment bonding steps to the ceramic surface are critical and non-optional in such cases. The current cementation protocol for zirconia involves the APC system (Airborne-particle abrasion, Primer, and Cement).

The results of this research showed that Group 1 (RelyX U200® – 3M ESPE™) exhibited the best adaptation between zirconia and the cement, followed by Group 2 (TheraCem® - BISCO™) and Group 3 (Merón Plus QM® - VOCO™).

Key Words: Bondings, cement, ceramic, zirconia, crown, adhesive cementation.



INTRODUCCIÓN

Los materiales cerámicos para restauraciones libres de metal, se encuentran en constante evolución, logrando importantes avances en el ámbito mecánico y estético. Es así como las cerámicas libres de metal actualmente tienen mayores ventajas e indicaciones aplicándose en mayor número de situaciones clínicas, algunas de ellas impensadas hace pocos años, de esta forma han ganado gran popularidad en odontología¹.

El éxito clínico de una restauración de zirconia está determinada por su resistencia a la fractura, la adaptación íntima de la restauración a las paredes de la preparación y la adhesión zirconia-cemento. Los factores clínicos que influyen en el éxito de las restauraciones son; la correcta preparación, el ajuste de la restauración a las paredes de la preparación y el proceso de fabricación y muy en especial el proceso de adhesión zirconia-cemento. Estas ofrecen el resultado estético y supervivencia^{2,3}.

Con respecto a los cementos y tratamientos de superficie, a pesar de la cuestionada relevancia de aplicar técnicas de cementación adhesiva en estructuras cerámicas de alta resistencia como la zirconia, este sigue siendo tema de investigación en la actualidad⁴. La adhesión de un agente cementante a una superficie cerámica requiere un pretratamiento del material cerámico. Los tratamientos de superficie que implican grabado ácido y silanización aplicados a las cerámicas a base de sílica en el protocolo de una cementación adhesiva, no son aplicables a las cerámicas a base de óxido de zirconio debido a la ausencia de una matriz vítrea ya que su naturaleza relativamente inerte que la convierte en una superficie de baja reactividad, es por esto que se han investigado diferentes métodos para crear rugosidad y activar químicamente la superficie de la zirconia mejorando la adhesión, y a su vez no se vea afectada la integridad y las propiedades mecánicas de la estructura^{5,6}.

Los protocolos de unión de resina para cerámicas a base de sílice son universalmente conocidos y aceptados. Sin embargo, a pesar de su gran popularidad, la mayoría de los profesionales aún no están seguros de las técnicas y materiales de unión adecuados para la zirconia. Con la creciente popularidad de las cerámicas de alta resistencia, existe una gran necesidad de evaluar más a fondo la correlación entre el cemento y el éxito clínico⁷. Por lo tanto, recientemente se introdujo en la literatura clínica un concepto simplificado de adhesión de zirconio que simplifica en 3 pasos críticos; la abrasión por partículas de aire, la aplicación de silanos a base de MDP y los agentes de cementación de resina compuesta. Este proceso de cementación a la zirconia se le conoce como el "Concepto APC" (Blatz et al. 2016)⁸.

En varios estudios los cementos autoadhesivos parecen ser la más los adecuado para la cementación de la zirconia monofásica (3 Y-TZP). Sin embargo, para restauraciones parciales que dependen de la adhesión, los cementos a base de resina y los pasos del pretratamiento de unión a la superficie de la cerámica son

críticos y no opcionales⁷. Con la creciente popularidad de las cerámicas de alta resistencia, existe una gran necesidad de evaluar más a fondo la correlación entre el cemento y el éxito clínico.

Objetivo de este estudio de investigación es analizar la calidad de la adhesión entre cemento-zirconia entre tres cementos autoadhesivos a la zirconia 3 Y-TZP.

MÉTODOS Y MATERIALES

Se obtuvieron 9 molares libre de restauraciones, a los 9 molares se les efectuó la misma preparación. Se colocaron sobre cubos de masilla de laboratorio (Zetalabor®, Shermack™) con una medida de 5x5 cm. Posteriormente se le realizaron preparaciones para una shortcrown (corona corta), donde la dentina fue expuesta durante la preparación. La reducción oclusal se realizó de 2mm. La línea de terminado se preparó con un chaflán a una profundidad de 1mm a la mitad del ecuador del órgano dental. Se utilizaron fresas código azul, rojo y amarillo con abundante irrigación. Al final se le paso una piedra de Arkansas para pulir la superficie.

A todos los molares, se les tomaron impresiones para la fabricación de las restauraciones de zirconia de manera digital con un escáner intraoral (Trios3, 3Shape®). Se procesaron los modelos obtenidos y se diseñaron las restauraciones en un software de diseño (Exocad®). Se enviaron para fresar en cerámica de zirconia tipo III. (IPS e.max® ZirCAD, Ivoclar Vivadent™ (3 Y-TZP).

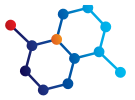
El acondicionamiento de la zirconia (3 Y-TZP) se dio con el protocolo APC (Aire abrasivo, Primer para cerámica con MDP y cemento resinoso)⁹.

Las nueve muestras fueron divididas aleatoriamente en tres grupos iguales de tres molares cada uno. En el Grupo 1 se utilizó cemento autoadhesivo RelyX U200® - 3M ESPE™. En el Grupo 2 se utilizó cemento autoadhesivo TheraCem® - Bisco™ y el Grupo 3 se utilizó cemento autoadhesivo Merón Plus QM® - VOCOTM.

La preparación del sustrato para la cementación de las restauraciones de zirconia se efectuó siguiendo las instrucciones de los fabricantes de cada cemento utilizado en esta investigación^{10, 11, 12}. Los cuáles recomiendan solo la limpieza del sustrato con piedra pómez y un cepillo de profilaxis por 30 segundos.

Se procedió a la colocación del cemento resinoso a utilizar sobre la superficie interna de la corona. Se removieron los excedentes con un microaplicador o un pincel y se fotopolimerizó el margen de la línea de terminación por 30 segundos con una lámpara de 1200 mw/cm².

Para esta investigación se utilizaron tres cementos resinosos autoadhesivos diferentes. RelyX U200® - 3M ESPE™, el cual es un cemento resinoso autoadhesivo y de curado dual, TheraCem® - Bisco™, con base de silicato de calcio, contiene



en su composición resina autograbable y la molécula 10-MDP, es autoadhesivo y de curado dual. Este cemento libera iones de flúor y calcio, induciendo a la formación de cristales de hidroxiapatita y crea un pH alcalino en el entorno y Merón Plus QM® - VOCO™, el cual es un cemento de resina modificada con ionómero de vidrio, autoadhesivo, radiopaco y de curado dual⁴.

Con el fin de evitar la deshidratación y los posibles cambios de los tejidos cercanos a la restauración, las muestras fueron sumergidas en suero fisiológico a una temperatura constante de 37°C., en tres frascos claramente identificados para cada grupo. Cada muestra fue dividida en dos secciones con un corte longitudinal, utilizando un disco de diamante y constante irrigación.

Las coronas fueron seccionadas por el centro en sentido vestibulo-lingual hasta la unión cemento esmalte, obteniendo dos partes de cada muestra.

Las dos caras de cada muestra fueron pulidas con lija de agua, disminuyendo el grano hasta la más fina. Para eliminar el smear layer, se aplicó ácido poliacrílico al 25% durante 30 segundos (Cavity Conditioner, GC®). Posteriormente se sumergieron en alcohol al 100%, dentro de una tina de ultrasonido por un periodo de 1 minuto.

Las muestras fueron deshidratadas en forma química por medio del sistema conocido con el nombre de "punto crítico", el que consiste en la deshidratación lenta por medio del alcohol etílico puro. Fueron sumergidas durante 24 horas en alcohol etílico al

20% disuelto con agua destilada, aumentando 10% cada 24 horas hasta llegar al 100% de alcohol, donde se mantuvieron por 7 días. Posteriormente las muestras fueron secadas en un horno de calor seco y preparadas para ser observadas al microscopio electrónico de barrido.

Las muestras se colocaron en un portaobjetos, con el fin de hacerlas conductoras, se prepararon mediante la deposición por bombardeo iónico en fase gaseosa (sputtering), logrando recubrirlas con una película sumamente delgada de carbón, procediendo a ser analizadas en el microscopio Electrónico de barrido (Fig.1).

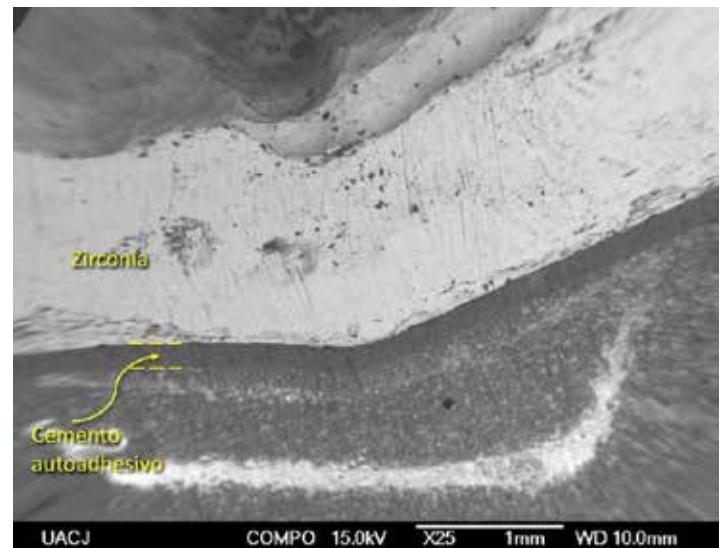


FIGURA 2. Micro fotografía al MEB x25. Corte longitudinal en sentido vestibulo lingual, de un molar con restauración de zirconia de cobertura oclusal. Se aprecia en la parte superior de la restauración de zirconia, unida por el cemento autoadhesivo del Grupo 1 RelyX U200. Observar la excelente adhesión sin fallas entre la zirconia y el cemento.

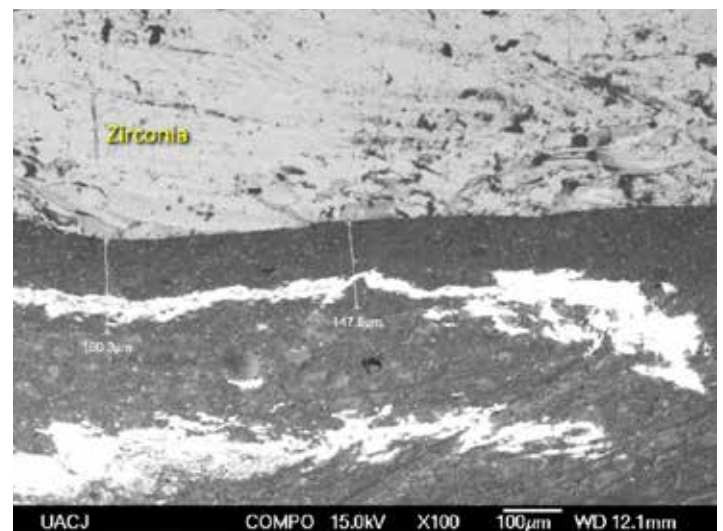


FIGURA 3. Micro fotografía al MEB x100. Acercamiento de la figura 2, en donde se aprecia la excelente adaptación adhesiva zirconia-cemento autoadhesivo.



FIGURA 1. Colocación de parte de las muestras en la platina para ser analizadas en el microscopio.

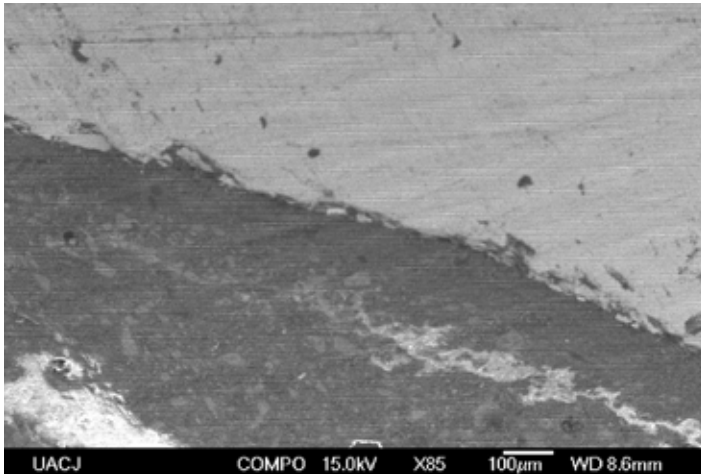
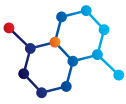


FIGURA 4. Micro fotografía al MEB x85, en donde se observan fallas de adhesión entre la zirconia y el cemento autoadhesivo TheraCem® - Bisco™ (Grupo 2).

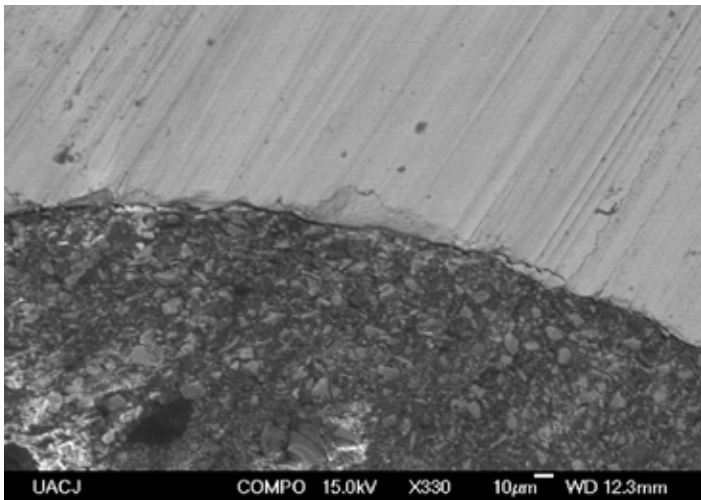


FIGURA 5. Micro fotografía al MEB x330. En donde se aprecian los errores de adhesión entre la zirconia y el cemento Merón Plus QM® - VOCO™ (Grupo 3), cemento que mostró mayor cantidad de brechas entre la zirconia y el cemento.

Las muestras fueron evaluadas en microscopio electrónico de barrido (MEB), siguiendo la unión del material a la parte interior de la restauración, iniciando en el borde superficial vestibular y examinando todos los puntos de la muestra hasta llegar al borde del lado contrario. De esta forma se obtuvieron las imágenes de cada muestra en los diferentes puntos y aumentos de observación de ambas caras de cada una de las muestras.

RESULTADOS

De acuerdo con las imágenes obtenidas en esta investigación, el cemento del Grupo 1 (RelyX U200) demostró el mejor resultado, logrando la mejor adaptación en la superficie adhesiva en la unión zirconia-cemento, mostrando con menos espacios separados entre la superficie interna zirconia y el cemento. (Figs. 2-4). Seguido por el cemento del Grupo 2 (TheraCem® - Bisco™), mostrando brechas entre la zirconia y el cemento, tiene una unión (hibridación) muy aceptable. (Figs. 5-7). El cemento del Grupo 3 (Merón Plus QM® - VOCO™), demostró tener una superficie con mayores fallas en la adaptación adhesiva zirconia-cemento entre el cemento y la zirconia. Teniendo así mayor posibilidad de desajuste de la restauración. (Figs. 8-10).

DISCUSIÓN

En los últimos 15 años, la evolución tecnológica detrás del desarrollo de la zirconia ha sido notable y su uso es cada vez más intensivo, debido a la creciente demanda de pacientes de todo el mundo que piden soluciones libres de metales. El desarrollo de soluciones totalmente libres de metales es uno de los principales temas de investigación en el campo de los materiales dentales¹³. Actualmente, entre las nuevas tendencias de la investigación, se encuentra el desarrollo de cerámicas y composites a base de zirconio con estructura nanométrica, ya que diversos estudios han demostrado que las propiedades de los materiales nanoestructurados son diferentes y, en general, mejoradas, con respecto a los materiales convencionales¹³.

La adhesión zirconia-cemento actualmente es tema de estudio prioritario dentro de los materiales de restauración, puesto que de ésta dependen aspectos fundamentales como la longevidad de las restauraciones. Algunos defectos de la adhesión a zirconia se presentan como separaciones o zonas vacías entre la restauración y los materiales que la unen a la estructura dental, como adhesivos, y cementos de fijación. Estas fallas en la adhesión zirconia-cemento pueden ocurrir entre el material de restauración y el material adherente ya sea adhesivo o cementos, estos fallos pueden ser causados por varias causas; la ausencia de adhesivo entre las restauraciones, faltante de cemento, errores de adhesión entre el cemento y la restauración, éstos pueden disminuir la fuerza de unión de la interfaz, y si se encontraran en la línea de terminación, causaría filtración marginal⁷.

La adhesión de materiales resinosos se ejerce en las paredes de la preparación y la restauración, en forma mecánica y química, las micro rugosidades de la restauración forman uno de los elementos indispensables en la retención a largo plazo. Se ha intentado utilizar varios cementos, adhesivos y no adhesivos en la cementación de restauraciones de zirconia, resultando mas apropiados son los cementos adhesivos a base de resinas¹⁴.

Sumado a la rugosidades logradas en el interior de las restauraciones, se han agregado tratamientos de la superficie y varias



modificaciones de los imprimadores de la zirconia, con lo que se logró el “Sistema APC”. El Sistema APC es la técnica más aceptada para la cementación de la zirconia, con algunos cambios que le han realizado a la técnica original.

El tratamiento a la zirconia previo a la cementación, ha revolucionado a la odontología, resultando adhesión a los sustratos dentales de tal magnitud, que retirar una restauración adherida es prácticamente imposible en las formas tradicionales. Las evidencias clínicas muestran que cuando falla alguna cementación adhesiva a la zirconia, el cemento se queda adherido a la zirconia, con resultado de la mayor adherencia cemento-zirconia. Estos ejemplos clínicos, muestran que las restauraciones adheridas tienen la suficiente resistencia para mantenerse en su lugar a pesar de la intensa fuerza de la oclusión y tensión a la que se les expone con los embates de la oclusión diaria, la acidez, los cambios de temperatura, etc. Estas características acompañadas con un sellado zirconia-cemento la restauración se mantendrá libre de filtración de la humedad del medio oral entre la restauración y la estructura dental¹⁵. Pocos tratamientos son tan eficaces en la odontología como la cementación resinosa, que brindan al clínico la certeza de sus tratamientos con una longevidad clínica extraordinaria¹⁶.

En la literatura hay pocas evidencia disponibles sobre estudios de la calidad de la adaptación adhesiva entre la zirconia-cemento, por lo tanto, el objetivo de este estudio in vitro fue comparar la adhesión de zirconia-cemento de tres cementos autoadhesivos al zirconio¹⁷.

Esta investigación, demostró las diferencias de adhesión zirconia-cemento entre tres cementos autoadhesivos, los resultados mostraron que hay diferencia entre los tres grupos, el Grupo 1 (RelyX U200) mostró el mejor resultado, logrando la mayor adaptación zirconia-cemento con excelente adaptación zirconia-cemento entre el cemento y la zirconia. Fue el que logró los mejores resultados entre los grupos investigados, no presentó espacios separados entre la superficie interna zirconia y el cemento. El segundo lugar correspondió al Grupo 2 (TheraCem® - Bisco™), mostrando algunas brechas entre la zirconia y el cemento. El cemento del Grupo 3 (Merón Plus QM® - VOCOTM), presentó mayores fallas en la adaptación zirconia-cemento, Teniendo así mayor posibilidad de desalajo de la restauración.

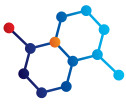
El pronóstico a largo plazo de las coronas dentales depende de muchos aspectos, siendo la adaptación zirconia-cemento uno de los factores más importantes que pueden conducir al fracaso clínico^{17,18,19}. Una mala adaptación zirconia-cemento puede conducir a la acumulación de placa si se encuentra en la línea de terminación, microfiltración, caries recurrente y enfermedad periodontal²⁰. Además, el ajuste interno es un factor importante para el éxito de las coronas dentales, ya que el deterioro del ajuste interno de la corona provocará una disminución de la retención, una falta de estabilidad rotacional y una reducción de la resistencia a la fractura^{21,22}.

Magalhães T. (2023) ha demostrado que los cementos de resina mostraron una fluidez adecuada a pesar de que la carga sobre la cementación^{23,24}. Sin embargo, notó una variación significativa que pueden ocurrir en los procedimientos en el consultorio debido a la sensibilidad clínica y en especial las diferencias en las propiedades reológicas de los materiales²⁵.

Los resultados de adhesión y errores de adaptación entre tres Grupos de cementos de resina autoadhesiva y la zirconia analizados en este estudio, en consideración que la manipulación de los 3 grupos se efectuó en las mismas condiciones y apegados a las instrucciones del fabricante, se definen como el resultado de las diferencias en las propiedades reológicas de los materiales. Resultado de las diferencias de cada uno de los cementos que rigen la forma específica en que se producen sus comportamientos de deformación o flujo, causando finalmente la adhesión total, o fallas de adhesión dispersas en el contacto zirconia-cemento.

CONCLUSIÓN

Los resultados de esta investigación, mostraron que el Grupo 1 (RelyX U200® – 3M ESPE™) mostró la mejor adaptación entre la zirconia y el cemento. Seguido por el Grupo 2 (TheraCem® - BISCO™) y el Grupo 3 (Merón Plus QM® - VOCOTM).



REFERENCIAS

1. Caglar I, Ates SM, Yesil Z. The effect of various polishing systems on surface roughness and phase transformation of monolithic zirconia. *J Adv Prosthodont.* 2018; 10(2):132-137.
2. Goodacre CJ, Bernal G, Rungcharassaeng K, Kan JY. Complicaciones clínicas en prostodoncia fija. *J Prosthet Dent.* 2003; 90(1): 31-41.
3. Powers JM. Cementos de resina autoadhesivos: características, propiedades y manipulación. *Estética avanzada y odontología interdisciplinaria.* 2008; 2 (1): 34-36.
4. Cedillo, J.; Domínguez, A.; Espinosa, R. Materiales bioactivos en odontología restauradora. *Revista de Operatoria Dental y Biomateriales (RODYB).* Volumen 10. Número 3. Septiembre - Diciembre 2021.
5. Ozcan M, Vallittu PK. Efecto de los métodos de acondicionamiento de superficies sobre la fuerza de unión del cemento de cementación a la cerámica. *Dent Mater* 2003; 19(8): 725-731.
6. Wegner SM, Kern M. Resistencia de unión de resina a largo plazo a cerámica de zirconio. *J Adhes Dent* 2000; 2(2): 139-147.
7. Blatz M.B., Vonderheide M., Conejo J. The Effect of Resin Bonding on Long-Term Success of High-Strength Ceramics. *J. Dent. Res.* 2018;97:132-139.
8. Blatz MB, Alvarez M, Sawyer K, Brindis M. 2016. How to bond to zirconia: the APC concept. *Compend Contin Educ Dent.* 37(9):611-618.
9. Blatz M. B.; Alvarez M.; Sawyer K.; Brindis M. (2016). How to Bond Zirconia: The APC Concept. *Compendium of continuing education in dentistry.* Jamesburg, N.J. 37(9), 611-618. 1995.
10. Cascante-Calderón, M.; Villacís-Altamirano I.; Da Silva L. H.; Medeiros I. S. Un método para mejorar la adhesión entre la zirconia y un cemento resinoso. *Odontología Activa Revista Científica,* 7(2), 29-38. 2022.
11. De Souza G, Henning D, Aggarwal A, Tam LE, (2014, Mar) The use of MDP-based materials for bonding to zirconia. *Journal of Prosthetic Dentistry.* Vol 112: 895-902.
12. El-Shrkawy ZR, El-Hosary MM, Saleh O, Mandour MH,(2016) Effect of different surface treatments on bond strenght, Surface and microscopic structure of zirconia ceramic. *Future Dental Journal.*
13. Johansson C, Kmet G, Rivera J, Larsson C, Von-Steyern P. Fracture strength of monolithic all-ceramic crowns made of high translucent yttrium oxide stabilized zirconium dioxide compared to porcelain-veneered crowns and lithium disilicate crowns. *Acta Odontol. Scand.* 2014; 72(2): 145-53.
14. Rinke S, Fischer C. Range of indications for translucent zirconia modifications: clinical and technical aspects. *Quintessence Int.* 2013; 44(8):557-66.
15. Elsayed A, Meyer G, Wille S, Kern M. Influence of the yttrium content on the fracture strength of monolithic zirconia crowns after artificial aging. *Quintessence Int.* 2019; 50(5):344-348.
16. Stawarczyk B, Keul C, Eichberger M, Figge D, Edelho D, Lümke N. Three generations of zirconia: From veneered to monolithic. Part I. *Quintessence Int.* 2017; 48(5):369-380.
17. Arena A, Prete F, Rambaldi E, Bignozzi MC, Monaco C, Di Fiore A, Chevalier J. Nanostructured Zirconia-Based Ceramics and Composites in Dentistry: A State-of-the-Art Review. *Nanomaterials (Basel).* 2019 Sep 29;9(10):1393.
18. Euán R, Figueras-Álvarez O, Cabratosa-Termes J, Brufau-de Barberà M, Gomes-Azevedo S. Comparison of the zirconia-cement to adaptation of zirconium.
19. Euán R, Figueras-Álvarez O, Cabratosa-Termes J, Brufau-de Barberà M, Gomes-Azevedo S. Comparison of the zirconia-cement to adaptation of zirconium dioxide crowns in preparations with two different finish lines. *J Prosthodont.* 2012;21(4):291-295
20. Felton DA, Kanoy BE, Bayne SC, Wirthman GP. Effect of in vivo crown margin discrepancies on periodontal health. *J Prosthet Dent.* 1991;65(3):357-364.
21. Wettstein F, Sailer I, Roos M, Hämmerle CH. Clinical study of the internal gaps of zirconia and metal frameworks for fixed partial dentures. *Eur J Oral Sci.* 2008;116(3):272-279.
22. Refaie A, Fouda A, Bourauel C, Singer L. Zirconia-cement gap and internal fit of 3D printed versus milled monolithic zirconia crowns. *BMC Oral Health.* 2023 Jul 4;23(1):448.
23. Weigl P, Sander A, Wu Y, Felber R, Lauer HC, Rosentritt M. In-vitro performance and fracture strength of thin monolithic zirconia crowns. *J Adv Prosthodont.* 2018; (2):79-84.
24. Gunge H, Ogino Y, Kihara M, Tsukiyama Y, Koyano K. Retrospective clinical evaluation of posterior monolithic zirconia restorations after 1 to 3.5 years of clinical service. *J Oral Sci.* 2018; 60(1):154-158.
25. Magalhães T, Fidalgo-Pereira R, Torres O, Carvalho Ó, Silva FS, Henriques B, Özcan M, Souza JCM. Microscopic Inspection of the Adhesive Interface of Composite Onlays after Cementation on Low Loading: An In Vitro Study. *J Funct Biomater.* 2023 Mar 7;14(3):148. doi: 10.3390/jfb14030148.