

Microfiltración en restauraciones coronarias completas libres de metal

Microleakage in metal free full porcelain crowns restorations

Od. Alejandro Luis Fernández

Recibido: 20/08/11
Aceptado: 16/09/11

Sociedad Odontológica de La Plata
Biblioteca
"Dr. Anibal E. Inchausti"

Introducción:

Unos de los problemas más frecuentes en el empleo de restauraciones cerámicas totales o parciales, es qué cemento utilizar a la hora de fijarla a la estructura dentaria remanente para que ella permanezca en boca inalterable y sin filtración marginal el mayor tiempo posible. Este problema es variable, dependiendo del tipo de porcelana empleado para confeccionar la restauración, ya que son diversos los materiales cerámicos que pueden emplearse para este fin ⁽¹⁾.

Palabras Clave: Microfiltración – Porcelana dental - Alúmina.

Abstracts:

Full or partial ceramic restorations frequently create a problem for cement selection when they must be luted to tooth structure in order to remain in the oral environment without alterations and

marginal leakage. This problem must be considered according to porcelain type used, as there are several ceramic materials to select.

This study was designed for marginal seal assessment in crown restorations through a microleakage test when the following cements were used: a) conventional glass ionomer luting cement (Ketac Cem. 3M ESPE); b) self etching resin cement (U-100, 3M ESPE) handled according to manufacturer's instructions for cementing alumina porcelain copings (In Ceram, Vita Mfg).

Statistical significant differences were observed between two materials ($p > 0.05$): resin luted samples showed less marginal leakage than those luted with glass ionomer cement. Also, there was less microleakage in resin samples, at porcelain/ cement interface

It should be advisable to continue ad-

hesion studies (ceramic and dentina), materials used and conditioning procedures, in order to improve clinical behaviour in the oral cavity aggressive environment.

Key words: Microleakage – Dental porcelain – Alumine.

El desarrollo de los materiales cerámicos para restauraciones rígidas ha evolucionado muy rápidamente desde que Mc Lean ⁽²⁾ desarrolló las primeras porcelanas aluminicas. A partir de ese momento se diversificaron tales materiales, los que podemos agrupar en dos grandes categorías: porcelanas feldespáticas (matriz vítrea con cristales dispersos) y porcelanas cristalinas (matriz cristalina con vidrio disperso) ^(1, 3). Dentro de esta última categoría se incluyen las porcelanas con cristales de disilicato de litio, alúmina, circonia o alguna combinación entre éstos ⁽³⁾ (**Ver cuadro 1**).

TIPO DE MATERIAL CERÁMICO	MARCA COMERCIAL
Porcelana feldespática	Vitapan clasical, Noritake, Vita VM7, Vita VM9, Vitablocs Mark II
Porcelana feldespática con cristales de leucita	IPS Empress, Finesse, Eris, Vita Press
Porcelana con cristales de disilicato de Litio	IPS Empress II; E-Max
Alúmina Infiltrada	Inceram Alúmina; Turceram, Ángelus Alúmina
Alúmina CAD-CAM	Procera Alúmina
Circonia y alúmina infiltrada	Inceram Circonia
Circonia CAD-CAM	Procera Circonia, LAVA

Cuadro 1: Se representan los distintos tipos de cerámica con aplicaciones odontológicas con algunos ejemplos comerciales.

Con las porcelanas cristalinas se mejoraron sensiblemente las propiedades mecánicas de estos materiales, pero disminuyeron las propiedades ópticas (por eso deben ser recubiertas con una porcelana feldespática) y las posibilidades de lograr fuerzas de adhesión semejantes a las obtenidas con las porcelanas feldespáticas cuando son utilizados cementos cuya composición se basa en resinas reforzadas ⁽¹⁾ (Figuras 1 y 2).

Por otra parte, la superficie interna de la restauración cerámica debe ser susceptible a tratamientos de superficie con el objeto de promover retenciones para que la acción de agentes resinosos en la cerámica se adhiera micromecánicamente y tenga un comportamiento mecánico similar al que se obtiene sobre la estructura dentaria ⁽⁴⁾.

Para la cementación de restauraciones rígidas de porcelana feldespática se indica el acondicionamiento previo de la superficie interna del bloque restaurador, con ácido fluorhídrico (Figuras 3 y 4) y/o con microarenado con partículas de alúmina de 25 a 50 µm a 80 libras de presión, además del empleo de sustancias químicas como el silano, un monómero compuesto de radicales orgánicos reactivos y grupos monovalentes hidrolizables, que propicia la unión química entre la fase inorgánica de cerámica y la fase orgánica del material resinoso aplicado sobre la superficie de la cerámica acondicionada ^(5; 6; 7; 8).

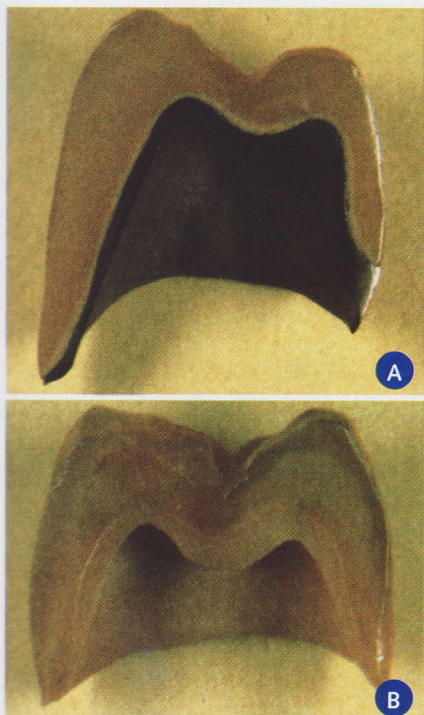


Figura 1: Se muestran cortes longitudinales de una corona de porcelana sobre metal en A y de una corona de núcleo cerámico en B.

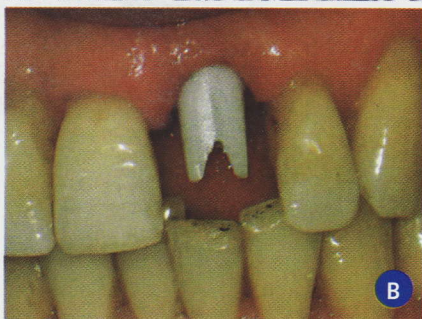
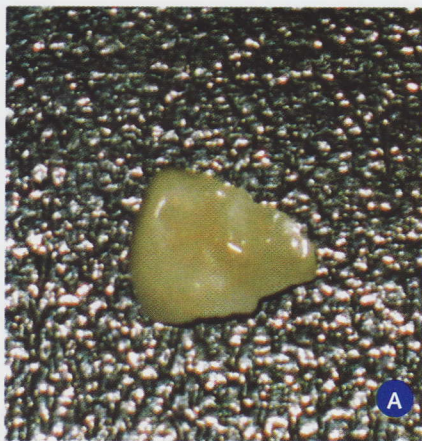


Figura 2: Se observa en A una incrustación en porcelana feldespática Vita VM9; y en B un pilar para implante de circonia en donde se puede ver su blanco opaco, que debe ser recubierto con una restauración más estética.



Figura 3: Porcelana feldespática sin acondicionamiento ácido (gentileza de la Dra. Marta Barreiro).

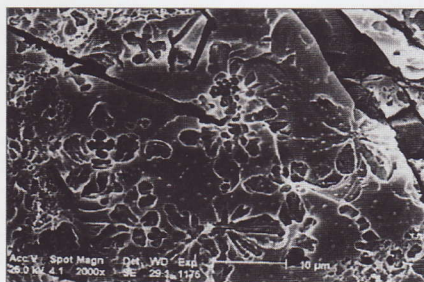


Figura 4: Porcelana Feldespática grabada con ácido fluorhídrico al 10% durante 2 minutos (Dietschi y Spreafico, 1.998) ⁽¹²⁾.

Los dos primeros procedimientos no se indican en las porcelanas con alúmina o con circonia, debido a que no producen efectos considerables sobre estas superficies ^(9; 10; 11).

Para mejorar las posibilidades de adhesión con restauraciones de elevado contenido de cristales de alúmina y/o circonia, se ha propuesto combinación de tratamientos empleando adhesivos con grupos fosfatos (Panavia Ex) con sistema Rocatec ⁽¹³⁾. Otra propuesta fue la silanización en combinación con el Sistema Rocatec y cemento resinoso ⁽³⁾. En la actualidad 3M está utilizando un sistema llamado Cojet para el acondicionamiento alúmina y/o circona que consiste en la silicatización de la superficie con partículas de óxido de aluminio revestidas con sílice, que al impactar sobre la superficie cerámica a 80 libras de presión, le dejaría una cubierta de sílice y de esa forma mejoraría la adhesión con sistemas resinosos (Figura 5, 6, 7 y 8). La mayoría de las veces estos sistemas no son suficientes, a pesar del desarrollo de los nuevos cementos autoadhesivos, cuyo desempeño es prometededor, pero que aún requieren mucho tiempo de control clínico.

Por ello, una de las posibilidades para mejorar este inconveniente es utilizar un cemento como el ionómero de vidrio, que se contraindica en las restauraciones con porcelana feldespática, ya que algunos estudios han mostrado que estos cementos (sobre todo si son modificados con resina), aumentan el riesgo de fractura de la restauración, debido a la alta expansión higroscópica que experimentan ⁽¹³⁾. A pesar de ello, este material puede presentar ciertas ventajas en cementado las porcelanas con gran cantidad de alúmina y/o circonia: liberación de flúor y adhesión específica a la estructura dentaria, con posibilidades de lograr una buena traba mecánica en restauraciones cerámicas con gran cantidad de cristales.

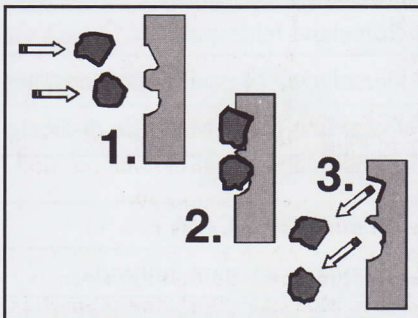


Figura 5: Esquema de funcionamiento de Cojet (3M).

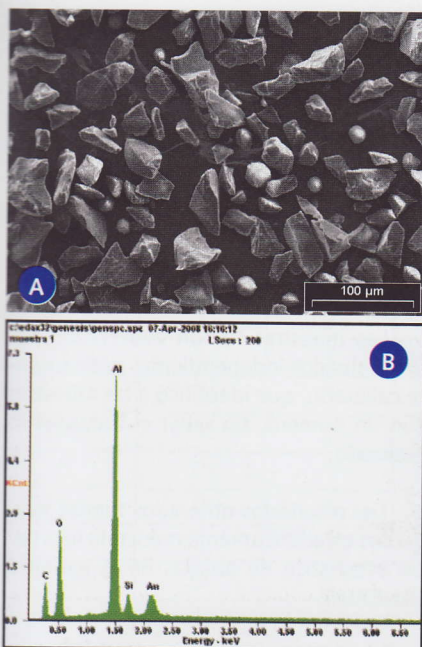


Figura 6: En A se observa una fotografía al MEB del polvo de Cojet (3M) que se utiliza para el acondicionamiento de la superficie interna de la restauración de alúmina o circonia. En B es posible distinguir los componentes de las partículas por el análisis realizado con EDAX (Programa de Investigación I+D UNCuyo 2005-2009 "Materiales Cerámicos Funcionales" Director. Ing. Francisco Membrives; Codirector: Od. Alejandro L. Fernández).

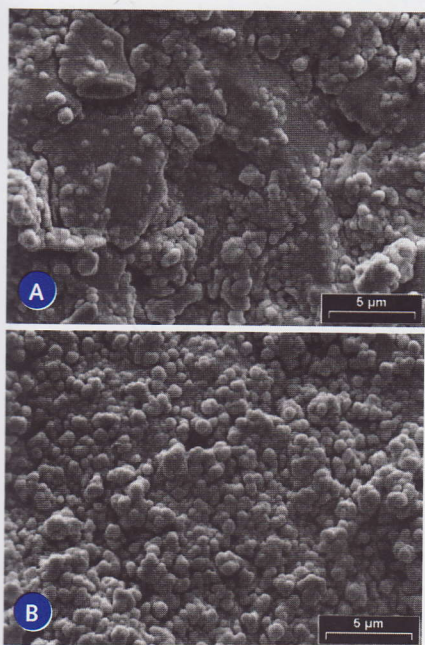


Figura 7: Inceram Alúmina (Vita). La diferencia entre las fotografías de A y B es que en B la muestra se acondicionó con Cojet (3M). (Programa de Investigación I+D UNCuyo 2005-2009 "Materiales Cerámicos Funcionales" Director. Ing. Francisco Membrives; Codirector: Od. Alejandro L. Fernández).

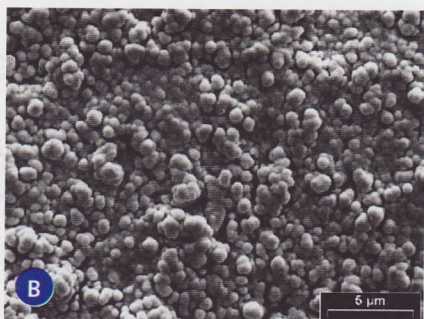
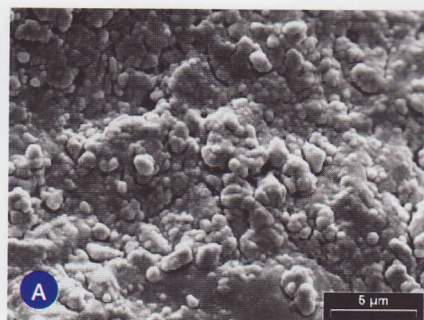


Figura 8: Inceram Circonia (Vita). La diferencia entre las fotografías de A y B es que en B la muestra se acondicionó con Cojet (3M). (Programa de Investigación I+D UNCuyo 2005-2009 "Materiales Cerámicos Funcionales" Director. Ing. Francisco Membrives; Codirector: Od. Alejandro L. Fernández).

Por todo lo expuesto, se desarrolló el presente trabajo, que tuvo por objetivo evaluar el sellado marginal obtenido con cementos de resinas y cementos de ionómero vítreo, al utilizarlos como medio cementante de núcleos de alúmina en elementos dentarios recientemente extraídos y preparados para tal fin.

Materiales y Métodos

Mediante un ensayo de microfiltración marginal, se evaluó el sellado obtenido en restauraciones coronarias periféricas empleando como medio de unión de ésta con el tejido calcificado del diente los siguientes materiales: cemento de ionómero vítreo convencional para cementados (Ketac Cem, 3M-Espe), cemento de resina autoadhesivo (U-100, 3M-Espe), los que fueron utilizados según las indicaciones del fabricante para cementar casquetes de porcelana aluminica (InCeram, Vita Mfg).

Se seleccionaron 20 premolares recientemente extraídos por razones ortodónticas y conservados en solución de Cloramina T al 0.5%. Después de proceder al tallado de una preparación

periférica estandarizada y controlada: con piedra troncocónica ISO 198 de DIALOM, a superalta velocidad con turbina KAVO de triple spray, teniendo en cuenta las siguientes medidas: hombro redondeado de 1,5 mm de profundidad, correspondiente al extremo de la piedra; altura de la cúspide vestibular 6 mm; altura de la cúspide lingual 5 mm; altura desde el hombro al ángulo diedro que une ambas cúspides 4 mm; espesor del muñón 3,5 mm en sentido vestibulo lingual (ver figura 9).



Figura 9: Premolares tallados para recibir una restauración coronaria completa.

Los márgenes de la preparación se ubicaron en esmalte. Posteriormente, los dientes se incluyeron en yeso piedra de modo que se obtuvo un taco que facilitó la toma de impresiones con siliconas de polimerización por adición masilla (Express STD, 3M-Espe) y liviana (Imprint II, 3M-Espe) (Figura 10 y 11). Se confeccionaron modelos de trabajo con yeso tipo 4 (densita de alta resistencia y baja expansión, Whip-Mix) sobre los que se fabricaron los casquetes o núcleos de porcelana aluminica con el protocolo recomendado por el fabricante (In-Ceram Alúmina de Vita) ⁽¹⁴⁾.

Habiendo mantenido los dientes en saliva artificial a 37°C (Solución Oral NAF, laboratorio Naf) durante el tiempo en que se confeccionaron los casquetes cerámicos (30 días), se probaron y adaptaron los núcleos en los respectivos dientes (figura 12), y fueron cementados 10 (diez) dientes con ionómero de vidrio Ketac Cem de 3M-Espe (grupo 1), y 10 (diez) dientes con cemento de resina Relix U-100, de 3M-Espe (grupo 2) de modo de constituir dos grupos de estudio de diez probetas cada uno en forma aleatoria (Figuras 13 y 14). En todos los casos se siguieron las instrucciones del fabricante y además en el grupo 2 se acondicionó la superficie interna del núcleo cerámico con un silano.

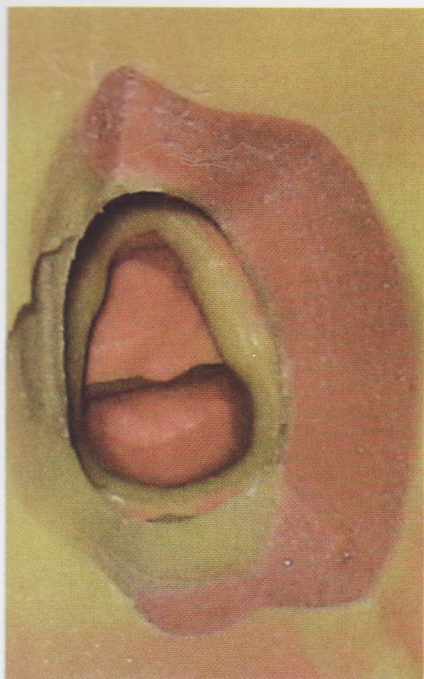


Figura 10: Impresión de una de las muestras con Silicona por adición (pasta pesada y pasta fluida).



Figura 11: Material de impresión utilizado.



Figura 12: Núcleo de In-Ceram Alúmina adaptado sobre troquel

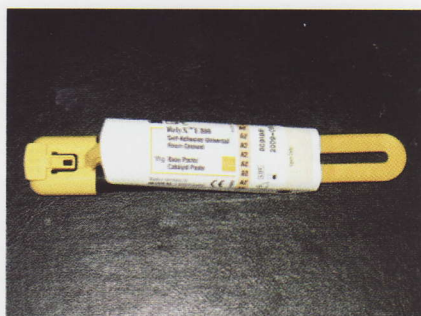


Figura 13: Cemento de resina utilizado para la cementación de casquetes en el grupo 2.



Figura 14: Cemento de ionómero de vidrio utilizado para cementarlos núcleos cerámicos del grupo 1.

Las muestras fueron conservadas durante 60 días en saliva artificial (Solución Oral NAF) a 37°C, la cual fue renovada diariamente; transcurrido dicho lapso, las mismas se sumergieron en una solución de azul de metileno al 10% durante 72 horas.

Posteriormente se incluyeron en resina acrílica para facilitar el corte longitudinal de ellas en sentido mesio – distal con disco de diamante y refrigeración. De esta forma se obtuvieron dos mitades de cada elemento dentario, que fueron observadas en una lupa estereoscópica de 40 aumentos para determinar la microfiltración por la penetración del colorante en las interfaces porcelana/cemento y cemento/tejido dentario, en las paredes vestibular y lingual, según la siguiente escala:

- Grado 0: sin filtración.
- Grado 1: filtración hasta el primer tercio de la preparación.
- Grado 2: filtración hasta el segundo tercio de la preparación.
- Grado 3: filtración en toda la pared.

Las muestras fueron observadas por un evaluador independiente, previamente calibrado, que identificó a las muestras con un número, sin saber el tratamiento realizado.

Los resultados obtenidos fueron evaluados estadísticamente mediante la prueba estadística de análisis de la varianza (ANOVA).

Resultados:

Los resultados obtenidos de las observaciones realizadas según lo descrito anteriormente, se muestran en el cuadro 1.

confeccionado con n=20: por ello se identifica con un número una pared de la muestra y con el número seguido de la palabra bis la otra pared.

Las muestras numeradas del 1 al 10 pertenecieron a las cementadas con ionómero de vidrio (grupo 1), mientras que las restantes fueron tratadas con cemento de resina (grupo 2).

Algunas de las muestras analizadas pueden observarse en las figuras 15, 16, 17, 18, 19 y 20.

Estos resultados fueron analizados mediante ANOVA y el resumen de los datos se muestra en el cuadro 2 y figuras 21 y 22.

De esta forma podemos decir que existen diferencias estadísticamente significativas entre los grupos 1 y 2 ($p > 0,05$), de manera que las muestras cementadas con resina mostraron menor filtración marginal que las cementadas con ionómero de vidrio.

Se pudo observar además, que en las muestras cementadas con cemento resinoso, hubo menor filtración en la interfase porcelana/cemento.

Interf./ Muestra	Porcelana/ cemento Vestibular	Cemento/ diente Vestibular	Porcelana/ cemento Lingual	Cemento/ diente Lingual
1	3	3	3	3
1 bis	3	3	3	3
2	0	3	3	3
2 bis	3	3	3	3
3	3	3	3	3
3 bis	3	3	3	3
4	3	3	3	3
4 bis	3	3	3	3
5	0	1	1	1
5 bis	0	1	0	1
6	0	0	0	0
6 bis	0	0	0	0
7	1	1	2	2
7 bis	1	1	1	1
8	2	1	2	2
8 bis	2	1	2	2
9	1	1	1	1
9 bis	1	1	1	1
10	0	0	1	1
10 bis	1	0	0	1
11	3	3	3	3
11bis	1	3	1	2
12	3	2	3	3
12bis	3	3	3	3
13	2	2	3	3
13bis	2	2	2	2
14	2	2	2	2
14bis	1	1	1	1
15	1	1	1	1
15bis	1	1	1	1
16	0	1	0	1
16bis	0	1	0	1
17	0	1	3	3
17bis	0	1	1	1
18	1	1	0	1
18bis	0	1	0	1
19	0	3	1	1
19bis	1	3	0	2
20	1	2	0	1
20bis	0	1	0	2

Cuadro 1: Grado de filtración según escala determinada previamente en las distintas interfases. Nótese que al analizar 2 (dos) paredes de cada muestra, cada grupo quedó confeccionado con n=20: por ello se identifica con un número una pared de la muestra y con el número seguido de la palabra bis la otra pared.

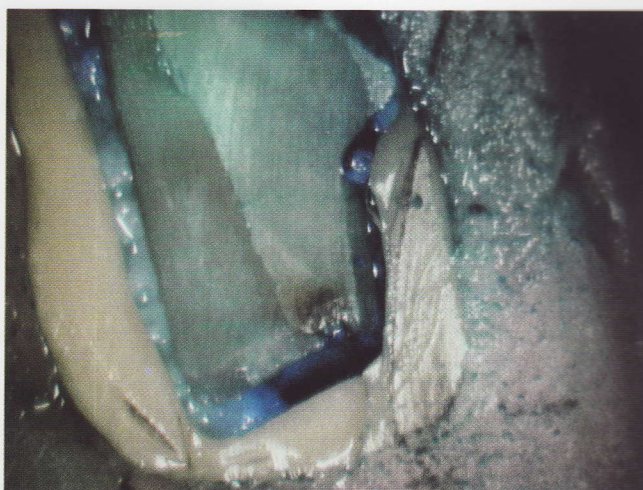


Figura 15: corresponde a la muestra 3 con grado de filtración 3 en ambas interfases y ambas paredes. Cemento de ionómero de vidrio.



Figura 16: Muestra 5 tratada con ionómero de vidrio en la cual se observa muy poca filtración (grado 1).

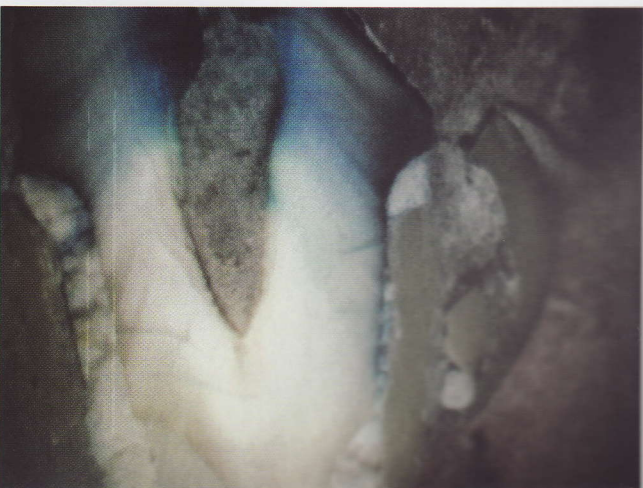


Figura 17: muestra 8 con filtración de grado 2 en una de sus paredes, en la interfase cemento/diente. Cementada con ionómero de vidrio.

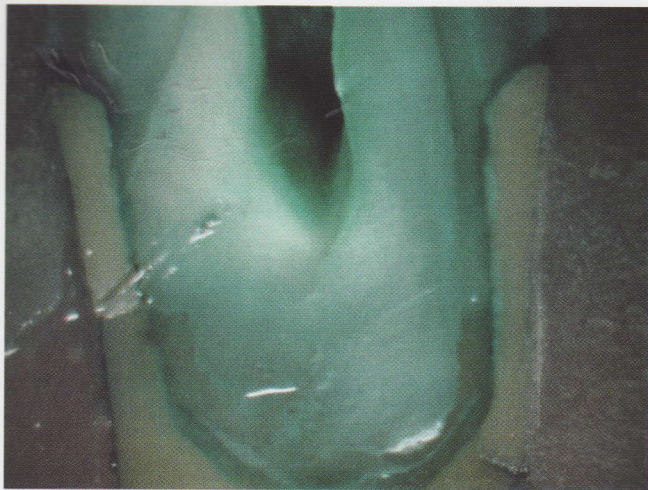


Figura 18: Muestra 11 tratada con cemento de resina. Grado 3 de filtración en todas sus paredes.



Figura 19: Sin filtración en muestra 16 cementada con resina.

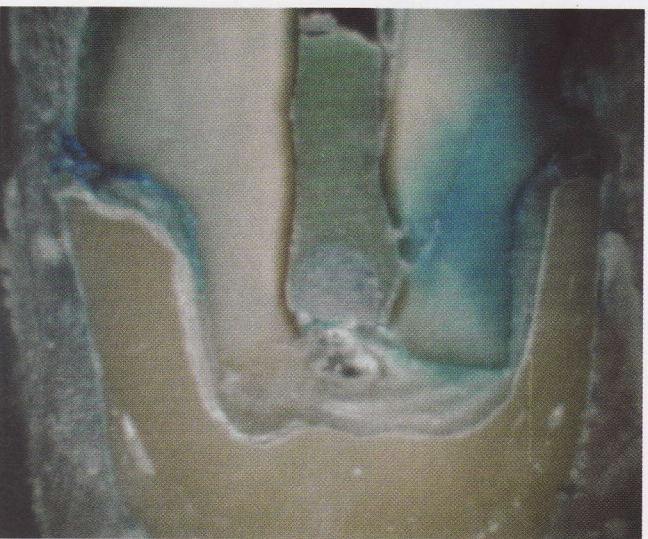


Figura 20: Se observa la muestra 19 tratada con cemento de resina, en donde se puede notar mayor filtración en la interfase cemento/diente que en la porcelana/cemento.

Varianza Grupo 1 = 0	Varianza grupo 2 = 1,06186709
Tamaño de la muestra grupo 1: 20	Tamaño de la muestra grupo 2: 20
Grados de libertad grupo 1: 19	Grados de libertad grupo 2 : 19
Valor de F = 0	
Probabilidad: >0.05	

Cuadro 2: resumen de los datos obtenidos de las muestras evaluadas.

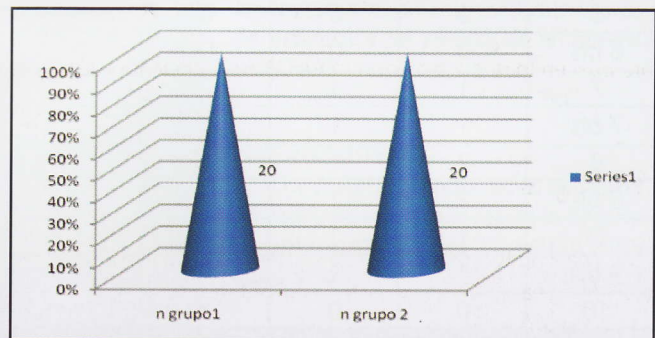


Figura 21: Se grafica el tamaño de la muestra n=20 tanto para el grupo 1 como para el 2.

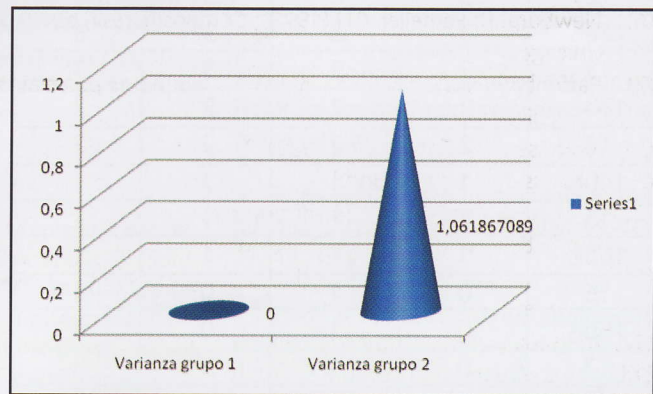


Figura 22: Se evidencia la diferencia en la varianza entre ambos grupos.

Discusión:

Si bien una de las características de las restauraciones rígidas debe ser su adaptación marginal, los materiales cerámicos libres de metal, distan mucho de la adaptación que ofrecen las restauraciones que emplean aleaciones de base oro como material para la confección del casquete o núcleo⁽¹⁵⁾. Por este motivo, el procedimiento de cementación y el material empleado para ello resultan claves para un control adecuado del sellado marginal.

De acuerdo a Pagani y col. ⁽¹⁶⁾ tanto el cemento de ionómero de vidrio como el cemento resinoso, tienen ventajas y desventajas. El ionómero tiene buena resistencia a la compresión, tiempo de trabajo adecuado, adhesión específica a esmalte y dentina, biocompatibilidad, liberación de flúor y buena durabilidad; pero posee baja resistencia a la tracción y es muy sensible a la contaminación inicial con humedad. El cemento de resina en cambio, presenta buena resistencia a compresión y a la tracción, es insoluble en agua, puede aumentar la resistencia de la restauración cerámica y refuerza el remanente dental, presentando como mayor desventaja la contracción de polimerización.

Sin embargo es muy difícil encontrar bibliografía sobre las ventajas de uno sobre otro en lo que a filtración marginal se

refiere en el cementado de restauraciones cerámicas libres de metal.

En la mayoría de los trabajos publicados sobre filtración marginal, sólo se emplean cementos a base de resina para la fijación de restauraciones rígidas de porcelana pura, tal es caso de los trabajos de Toman et al ⁽¹⁷⁾, Schenke et al ⁽¹⁸⁾ y Osório et al ⁽¹⁹⁾.

Sólo Albert y El-Mowafy ⁽²⁰⁾ estudiaron la microfiltración, empleando para la fijación de las restauraciones coronarias, cemento de ionómero de vidrio además de resinas, encontrando resultados semejantes a los obtenidos en este trabajo.

El dato más interesante es la menor filtración empleando un cemento autocondicionante y autoadhesivo como el U100 (3M)

en la interfase porcelana/cemento, ya que es un punto débil en la adhesión de las porcelanas reforzadas con óxidos.

Conclusiones:

De acuerdo a los resultados obtenidos en este trabajo, se concluye que sería conveniente seguir estudiando las superficies de adhesión (cerámica y dentina), los materiales empleados y los procedimientos acondicionadores para lograr un mejor comportamiento de los materiales en un medio agresivo como lo es la cavidad bucal, sobretodo en lo referente al sellado marginal.

Los resultados obtenidos nos estimulan para profundizar nuestros estudios, investigando sobre el tema, analizando todas las interfases intervinientes (cerámica - cemento y cemento - dentina).

Bibliografía:

- (1) Macchi, R (2007): Materiales Dentales. Cuarta Edición. Editorial Médica Panamericana S.A., Buenos Aires.
- (2) Mc Lean, JW; Hughes, TH (1965): The reinforcement of dental porcelain with ceramic oxides. Br Dent J 119(6):251-67, London.
- (3) Miyashita, E; Salazar Fonseca, A (2005): Odontología Estética, el estado del arte. Editora Artes Médicas Ltda. Sao Paulo.
- (4) Sphor, AM et al (2003): Influence of surface and silane agent on the bond of resin to IPS Empress 2 ceramic. Int J Prosthodont 16(3):227-82, Lombard.
- (5) Myerson, RL (1969): Effect silane bonding of acrylic resin to porcelain structure. J Am Dent Assoc, 78(1):113-19, Chicago.
- (6) Newburg, R; Pameijer, CH (1978): Composite resin bonded to porcelain with silane solution. J Am Dent Assoc, 96(2):288-91, Chicago.
- (7) Paffenbarger, GC; Sweeney, WT (1967): Bonding porcelain teeth to acrylic resins denture bases. J Am Dent Assoc, 74(5):1018-23, Chicago.
- (8) Simonsen, RJ; Calamia JR (1983): Tensile bond strength of etched porcelain. J Dent Res, 62(3):297, Washington.
- (9) Asmussen, E (1993): Bonding of resin cements to AllCeram. Tandlaegelbladet, 18:982-85, Copenhagen.
- (10) Awliya, W et al (1998): Shear bond strength of a resin cement to densely sintered high-purity alumina with various surface conditions. Acta Odontol Scand 56(1):9-13, Oslo.
- (11) Borges, GA et al (2003): Effect of etching and airborne particle abrasion on the microstructure of different dental ceramics. J Prosthet Dent 89(5):479-88, Saint Louis.
- (12) Dietschi, D; Spreafico, R (1998): Restauraciones adhesivas no metálicas. Masson Editores. Barcelona.
- (13) Kern, M; Thomson, VP (1995): Bonding to glass infiltrated alumina ceramic: adhesive methods and their durability. J Prosthet Dent 73(3):240-49, Saint Louis.
- (14) Vita (2007): Cerámica sin metal Vita - Vita In-Ceram Alúmina: instrucciones de uso para la confección de estructuras en la técnica de barbotina. Alemania (www.vita.zahnfabrik.com).
- (15) Bottino, MA et al (2008): Nuevas tendencias 2. Prótesis. Editora Artes Médicas Latinoamérica, São Paulo.
- (16) Pagani, C et al (2008): Como tener éxito en las restauraciones estéticas indirectas en diente posteriores. Nuevas tendencias 2. Prótesis Editora Artes Médicas Latinoamérica, São Paulo.
- (17) Toman, M et al (2007): Influence of luting agent on the microleakage of all-ceramic crowns. J Adhes Dent 9:39-45.
- (18) Schenke, F et al (2008): Marginal integrity of partial ceramic crowns within dentin with different luting techniques and materials. Oper Dent 33(5):516-25.
- (19) Osório et al (2007): Microleakage in full-crown all-ceramic restorations: influence of internal surface treatment, silane application, alumina system, and substrate. Int J Prosthodont 20(2):123-4.
- (20) Albert, FE; El-Mowafy, OM (2004): Marginal adaptation and microleakage of Procera AllCeram crowns with four cements. Int J Prosthodont 17(5):529-35.

Sociedad Odontológica de La Plata
Biblioteca
"Dr. Anibal E. Inchausti"