

Estudio comparativo in vitro de pulido de porcelana feldespática usando instrumentos intraorales y pastas diamantadas.

Comparative overview of feldspathic porcelain polishing in vitro using intraoral instruments and diamond pastes.

Recibido: 2014/09/10. Aceptado: 2014/09/20. Publicado: 2015/03/01

María Lorena López Véjar. ¹
Pablo Proaño Flores. ²

¹ Universidad San Francisco de Quito, Colegio de Ciencias de la Salud, Escuela de Odontología, Clínica Odontológica, Campus Cumbayá, oficina CO 106, casilla postal 17-1200-841. Quito-Ecuador.
Correo electrónico: lorenalopez_ec1@hotmail.com

² Universidad San Francisco de Quito, Colegio de Ciencias de la Salud, Escuela de Odontología, Clínica Odontológica, Campus Cumbayá, oficina CO 106, casilla postal 17-1200-841. Quito-Ecuador.
Correo electrónico: pabloproano@hotmail.com





Resumen

El presente estudio experimental in vitro compara mediante el uso de un rugosímetro (Surftest – III, Mitutoyo), la rugosidad superficial de porcelana feldespática abrasionada y después pulida, usando diferentes procedimientos con instrumentos intraorales como fresa diamantada grano fino, kits de pulido y pastas diamantadas de diferente granulación. Para el grupo control, las muestras fueron glaseadas y luego pulidas usando instrumentos extraorales en un laboratorio dental. Se realizaron pruebas estadísticas ANOVA y de comparación múltiple. Los resultados indican que una combinación adecuada de una fresa de diamante grano fino, las 3 gomas del kit Porcelain Polishing (Jota) y las pastas diamantadas Diamond Polish (Ultradent) de 1 μm y de 0,5 μm , usados en ese orden producen una menor rugosidad superficial en las muestras. Estos hallazgos son importantes ya que indican como alternativa, el pulido intraoral, después de abrasionar una restauración cerámica.

Palabras clave: pulido, porcelana, instrumentos intraorales, pasta diamantada, rugosidad.

Abstract

This experimental in vitro study compares, by using a profilometer (Surftest - III , Mitutoyo), the surface roughness of feldspathic porcelain that was abraded and then polished using different intraoral instruments like a fine grained diamond bur, ceramic polishing kits, and diamond pastes of different granulation. In the control group the samples were glazed and then polished using extraoral instruments in a dental laboratory. ANOVA tests and multiple comparison statistics were performed. The results indicate that a suitable combination of a fine-grained diamond bur, 3 rubber points (Porcelain Polishing Kit, Jota) and diamond pastes of 1 micron and 0.5 microns (Diamond Polish, Ultradent), used in that order produce less surface roughness in the porcelain samples. These findings are important because they indicate as an alternative, an intraoral polishing procedure, after abrading a ceramic restoration.

Key words: polish, porcelain, intraoral instruments, diamond paste, roughness.

Introducción

La utilización de porcelanas dentales se ha ampliado mucho en las últimas décadas debido a todos los conocidos beneficios clínicos que presentan. Sus propiedades mecánicas y estéticas hacen a este material idóneo para el reemplazo del esmalte dental. Antes de la colocación en boca, la porcelana debe estar completamente lisa ya sea por la técnica física del glaseado o la técnica mecánica del pulido.

Una superficie lisa evita las fracturas de la restauración¹⁻⁵, reduce el desgaste de la dentición antagonista^{1,6-9}, brinda una mejor estética^{10,11}, evita las tinciones¹², brinda una menor retención de placa^{1,6,9} evita la inflamación gingival^{1,6} y, mejora la masticación, ya que la comida puede resbalar fácilmente por la superficie¹³.

Es muy común la realización de ajustes después de instaurada la restauración cerámica en boca. En el 2006, un estudio realizado por TheClinical Research Associates reportó que de 226 puentes de tres unidades antes de la cementación, 68% necesitaron un ajuste oclusal y 14 % de estos, necesitaron ajustar el 75% o más de toda la superficie oclusal¹³.

Las causas para realizar un desgaste intraoral o ajuste son variadas, entre ellas están las causas estéticas, periodontales, oclusales e incluso el retirado de ortodoncia fija. Posteriormente al ajuste, el clínico deberá dejar una superficie pulida en donde realizó el ajuste con una técnica de pulido intraoral.

La porcelana dental es un material que necesita de un cuidado especial en su pulido. Este procedimiento requiere paciencia, conocimiento y sobretodo, instrumentos idóneos para hacerlo¹⁴.

Al realizar un pulido clínico intraoral, se debe de enfrentar a mayores dificultades que con el

pulido extraoral. Una de las dificultades es la falta de visualización, la falta de buen apoyo muñeca-codo-hombro y la imposibilidad de realizar pulimentos prolongados a altas presiones sin irrigación. Por estas razones resulta más sencillo realizar un pulido extraoral. A pesar de ello, entendemos la gran necesidad de pulir correctamente de manera intraoral y por eso hemos realizado este estudio el cual tiene como objetivo dar a conocer la manera adecuada de pulir porcelana dental feldespática instaurada en boca, con instrumentos intraorales y pastas diamantadas.

Método

Se confeccionaron 70 especímenes de porcelana feldespática en forma de discos de aproximadamente 10 mm de diámetro por 5 mm de altura.



Imagen 1. Abrasión de las muestras experimentales con fresa de grano medio por 20 segundos con pieza de alta velocidad.

Fueron establecidos 10 grupos de 7 muestras cada uno. Uno de estos grupos, el grupo 0 es glaseado y pulido en el laboratorio dental y simula el terminado de una restauración de porcelana antes de entregar al odontólogo, por lo cual es el grupo control. Los 9 grupos restantes, recibieron el nombre de muestras experimentales y se enumeraron del 1 al 9.

Todas las muestras experimentales de los siguientes 9 grupos fueron sometidas a la abrasión con el fin de simular los ajustes de una restauración cerámica. El mismo operador realizó todos los procedimientos de abrasión y pulido para estandarizar la presión manual y



Imagen 2. Punta diamantada del perfilómetro realizando las mediciones en una muestra. La superficie de la muestra debe estar perpendicular a la punta.

velocidad.

Las fresas grano medio y grano fino se usaron por 15 segundos con spray de agua de la turbina. Las gomas de los kits y la felpa con pasta fueron usados a 10000 RPM (revoluciones por minuto) con pieza de mano de baja velocidad (micromotor y contrángulo) usando cada instrumento por 20 segundos. En cada cambio

de pasta se usó spray de aire y agua de la jeringa triple por 3 segundos.

Se realizaron 5 mediciones en cada muestra de porcelana con la ayuda del perfilómetro (Mitutoyo SurfTest III).

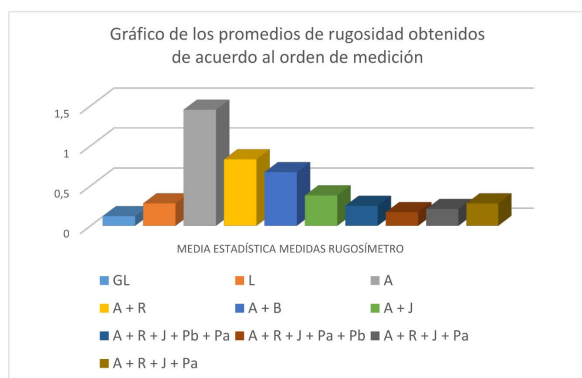
Resultados

Los valores de rugosidad obtenidos tras la parte experimental fueron sometidos a métodos estadísticos. Para esto se utilizó ANOVA (Análisis de Varianza) y un test de comparación múltiple que en conjunto con ANOVA, logran encontrar datos que son significativamente diferentes o iguales, unos de otros.

Se observa que no existe diferencia estadística entre el grupo 1 el grupo 6 y el grupo 9. Todos los demás grupos presentan una diferencia estadística. Recordemos que el grupo 1 (Ra 0,28 μm) es el grupo, en el cual, las muestras se abrasionaron y después fueron pulidas en el laboratorio, el grupo 6 (Ra 0,25 μm) es el grupo, al cual después de la abrasión se pasó una fresa grano fino, el kit Jota y las pastas en desorden, y el grupo 9 (Ra 0,28 μm) es al cual después de abrasionado, se pasó la fresa roja, el kit Jota y solo la pasta de 1 μm .

Grupo	Muestra 1	Muestra 2	Muestra 3	Muestra 4	Muestra 5	Muestra 6	Muestra 7	Promedios
0	0,11	0,11	0,10	0,14	0,11	0,13	0,12	0,12
1	0,34	0,20	0,25	0,21	0,31	0,30	0,34	0,28
2	1,64	1,40	1,44	1,32	1,20	1,68	1,48	1,45
3	0,82	0,83	0,85	0,78	0,85	0,80	0,86	0,83
4	0,63	0,73	0,54	0,65	0,73	0,70	0,73	0,67
5	0,36	0,37	0,41	0,37	0,38	0,37	0,40	0,38
6	0,25	0,24	0,24	0,26	0,30	0,30	0,19	0,25
7	0,18	0,18	0,20	0,18	0,16	0,16	0,10	0,17
8	0,18	0,23	0,21	0,18	0,21	0,24	0,18	0,20
9	0,25	0,29	0,24	0,29	0,31	0,29	0,30	0,28

Tabla 1. En la siguiente figura se puede observar el promedio de rugosidad de cada muestra (gris) sacado de las 5 mediciones realizadas en la misma, y el promedio de rugosidad grupal final (en verde). Todos estos valores están medidos en rugosidad Ra de μm .



MEDIA ESTADÍSTICA MEDIDAS RUGOSÍMETRO	
GL	0,12
L	0,28
A	1,45
A + R	0,83
A + B	0,67
A + J	0,38
A + R + J + Pb + Pa	0,25
A + R + J + Pa + Pb	0,17
A + R + J + Pa	0,21
A + R + J + Pa	0,28

Gráfico 1. Comparación de los valores promedios de todos los grupos.

Al realizar la prueba de comparación múltiple encontramos que no hay diferencias estadísticas entre el grupo 1 el grupo 6 y el grupo 9. Todos los demás grupos presentan una diferencia estadística.

Discusión

Hoy en día, son muchos los autores que preconizan el pulimento de la porcelana dental en lugar al glaseado. El pulimento es un procedimiento válido para terminar una restauración de porcelana. El hecho de aplicar glase puede comprometer negativamente tanto la parte estética como la parte morfológica de la restauración; por ejemplo, después de realizar un ajuste oclusal, el hecho de incorporar un glase, puede traer consigo la incorporación de un grosor de superficie no deseado.

Muchos son los estudios que comparan al pulido de porcelanas dentales con el glaseado, tomando muestras del glaseado como control. La

lisura lograda por la aplicación del glase, depende del grosor y de la espesura de éste y por esta razón el glase, alcanza rugosidades superficiales muy variadas, alcanzando rangos mínimos muy bajos. Si el objetivo es mimetizar las restauraciones de porcelana con las del tejido adamantino, sería importante recordar que la rugosidad del esmalte, que depende en la edad del diente, es de alrededor $0,64 \mu\text{m}$ con un rango de variabilidad de $\pm 0,26$ ⁵. Todos los grupos llegaron a alcanzar una rugosidad superficial menor a $0,64 \mu\text{m}$, excepto el grupo que solo fue abrasionado.

Al realizar cualquier tipo pulido sobre la porcelana, además del material de la restauración y del abrasivo a utilizar, existen muchas otras variables a tener en cuenta; estas son la velocidad lineal, la presión ejercida, las revoluciones por minuto, y el tiempo de uso de cada instrumento. Como recomienda Ahmad et al¹⁵, en su revisión literaria, se deberían controlar todas estas variables para obtener estudios precisos sobre el pulimento de porcelana. Hasta la fecha, ninguno de los estudios revisados, ha podido llevar a cabo el control de todas estas variables.

Debido a que la mayoría de autores recomiendan el uso de pastas diamantadas en el pulido^{6,16-18,9,5} se ha incluido a estas en el estudio. Se ha utilizado un disco de felpa pequeño con mandril de contrángulo para simular una situación intraoral donde no se puede utilizar las grandes felpas que hay en el mercado. En el estudio realizado por Camacho et al¹⁹, tanto el cepillo de cerda Robinson, la rueda de felpa y el disco de pulir fueron vehículos eficientes para usar con las pastas, mientras que la copa de goma, mostró pobre eficacia.

Algunos estudios, como el de Goldstein et al²⁰ y el de Klausner et al²¹, no encontraron diferencia significativa en la eficacia de varios sistemas de

Grupo	Descripción del resultados
0	Podemos observar que las muestras control muestran la superficie más lisa del estudio con una rugosidad de Ra 0,12 μm .
1	El pulido del laboratorio, después de ser abrasionado con una fresa grano medio alcanza Ra 0,28 μm .
2	Cuando solo pasamos la fresa grano medio, tenemos un valor alto de rugosidad de Ra 1,45 μm .
3	Si después de la fresa grano medio, pasamos una fresa diamantada de grano fino de banda roja, bajamos la rugosidad a Ra 0,83 μm .
4	Si después de abrasionar la porcelana, usamos el kit Becht, alcanzamos una rugosidad de Ra 0,67 μm .
5	Al usar el kit de pulido Jota en lugar de Becht, alcanzamos una rugosidad de superficie de Ra 0,38 μm .
6	Si después de abrasionar la porcelana pasamos una fresa de grano fino y después usamos el kit Jota y después las pastas en desorden, alcanzamos una superficie de Ra 0,25 μm .
7	Si después de abrasionar la porcelana pasamos una fresa de grano fino, usamos el kit Jota y las pastas en orden, alcanzamos una superficie de Ra 0,17 μm , que es la rugosidad más baja alcanzada por los grupos experimentales.
8	Si después de la abrasión pasamos una fresa de grano fino, el kit Jota y solo la pasta Pa de 1 μm obtendremos una rugosidad Ra 0,21 μm
9	Finalmente, si después de la abrasión pasamos una fresa de grano fino, el kit Jota y solo la pasta Pb de 0,5 μm obtendremos una rugosidad Ra 0,28 μm .

Tabla 2. Resumen descriptivo de la rugosidad de la superficie de cada grupo.

pulido, reportando que la mayoría de estos sistemas son clínicamente aceptables. En este estudio el Kit Jota superó al Kit Becht y no solo en cuanto a pulir la superficie, si no que mientras que las gomas del kit Jota no se desgastaron durante todo el estudio, puliendo más de 70 muestras, las gomas del kit Becht presentaban un notorio desgaste mostrando su parte interna del mandril metálico, después de pulir alrededor de 8 muestras; por ambos motivos, se decidió utilizar las gomas del kit Jota para realizar las comparaciones posteriores, en las cuales se utilizaba pastas diamantadas.

En cuanto a la pasta, se eligió la Diamond Polish, ya que cuenta con algunos estudios realizados y con el five star award de la Revista Reality's Choice gracias a los buenos resultados conseguidos de manera clínica, suponiendo que esto se debe a sus dos tamaños de grano distintos¹⁴. En cuanto a la utilización de la fresa

diamantada grano rojo, se la incluye en el estudio para simular el contorno que se debe realizar después de abrasionar una restauración, para retirar las grandes irregularidades antes de pulir²².

En nuestro estudio se utilizó el rugosímetro, instrumento empleado en diversos estudios científicos reportados en la literatura por su validez y confiabilidad. No se usó SEM (microscopia electrónica) debido a que es un método subjetivo que deja demasiados parámetros a criterio de los evaluadores. Kelly et al²³ en 1996 incluso refieren que uno de los hallazgos más prácticos en el estudio de pulimento de las porcelanas es que para juzgar la calidad del pulimento de la porcelana, la examinación visual simple, es igual de efectiva a microfotografías SEM. Ya desde 1980, autores como Brewer et al²⁴ y Morrow et al²⁵ realizaron satisfactoriamente estudios comparativos

visuales entre superficies de porcelana autoglaseadas y pulidas de manera exitosa.

En este estudio se evaluó el parámetro de rugosidad Ra, este parámetro describe la rugosidad intermedia de una superficie ¹ y aunque Ra es el parámetro más usado para evaluar rugosidad, se debería evaluar también Rt para medir los altos y bajos de una superficie.

Después de ver el resultado final, podemos suponer que es muy difícil llegar a la lisura inicial de una superficie de porcelana cuando realizamos una corrección con una fresa grano medio sobre la misma. Podemos observar en los resultados que después de realizar un ajuste o corrección, el laboratorio dental alcanza una lisura de Ra 0,28 μm y que nosotros, clínicamente podemos alcanzar valores menores de rugosidad como de Ra 0,17 μm si utilizamos la fresa grano fino, el kit Jota y las dos pastas en orden, así como también, de Ra 0,21 μm si usamos fresa grano fino, el kit Jota y solo la pasta de 1 μm .

Conclusiones

- El uso de una fresa diamantada grano fino más el kit de pulido Jota, y más las pastas de pulido Diamond Polish de 1 μm y 0,5 μm en un disco de felpa; usando 20 segundos cada instrumento a 10000 RPM, dará un resultado de menor rugosidad superficial que el obtenido por el laboratorio dental, en restauraciones de porcelana feldespática abrasionadas.
- El kit de pulido Jota, en este estudio obtuvo mejores resultados que el kit de pulido Becht, mostrando una diferencia estadísticamente significativa.
- Después del uso del kit de pulido Jota, el uso de pasta diamantada si disminuye la

rugosidad superficial. Los mejores resultados se obtienen al usar la pasta primero la pasta de 1 μm y después la de 0,5 μm , como dicta el fabricante, sin embargo, si solo se va a utilizar una pasta, en lugar de dos, la de 1 μm otorga mejores resultados.

Referencias Bibliográficas

1. Sarikaya I. Effects of different polishing techniques on the surface roughness of dental porcelain. *J Appl Oral Sci.* 2010; 18(1):10-16.
2. Scurria M. Surface roughness of two polished ceramic materials. *J Prosthet Dent.* 1994;71:174-177.
3. Smith G. The surface finish of trimmed porcelain. *Br Dent J.* 1981; 151:222-224.
4. Sulik W. Surface finishing of dental porcelain. *J Prosthet Dent.* 1981; 46:217-21.
5. Wright M. Comparison of three systems for the polishing of an ultra-low fusing dental porcelain. *J Prosthet Dent.* 2004;92(5):486-490.
6. Al-Wahadni A. Glazing and finishing dental porcelain: a literature review. *J Can Dent Assoc.* 1998; 64(8):580-3.
7. Jagger D. An in-vitro investigation into the wear effects of selected restorative materials on dentine. *J Oral Rehab.* 1995;22:349-52.
8. Jagger D. An in-vitro investigation into the wear effects of selected restorative materials on enamel. *J Oral Rehab.* 1995;22:275-81.



9. Sarac D. The effects of porcelain polishing systems on the color and surface texture of feldspathic porcelain. *J Prost Dent.* 2006; 96(2):122-128.
10. Karagoz P. Effects of different surface treatments on stainability of ceramics. *J Prosthet Dent.* 2012;108:231-237.
11. Tuncdemir R. The effects of porcelain polishing techniques on the color and surface texture of different porcelain systems. *Mat Scie and Appli.* 2012; 3:294-300.
12. Rosenstiel S. A comparison of glazed and polished dental porcelain. *Int J Prosthodont.* 1989 2:524-9.
13. Owen S. Finishing and polishing porcelain surfaces chairside. *Int Dent J Australasian Edition.* 2011; 6(4):68-73.
14. Reality Publishing Co. REALITY: the information source for aesthetic dentistry. REALITY'S CHOICES: The Ratings; Polishing Instruments 2006; 20.
15. Ahmad B. Polishing mechanism and its effect on the mechanical properties of ceramic restorations: a review of literature. *Dent Univ Malaya.* 2001; 8:57-61.
16. Grieve A. An evaluation of three methods of polishing porcelain by comparison of surface topography with the original glaze. *J Rest Dent.* 1991;7(2):34-36.
17. Patterson C. Refinishing of porcelain by using a refinishing kit. *J Prosthet Dent.* 1991; 65:383-8.
18. Raimondo R. Polished versus autoglazed dental porcelain. *J Prosthet Dent.* 1990; 64:553-7.
19. Camacho G. Surface roughness of a dental ceramic after polishing with different vehicles and diamond pastes *Braz Dent J.* 2008; 17(3):191-194.
20. Goldstein G. Profilometer, SEM, and visual assessment of porcelain polishing methods. *J Prosth Dent.* 1991; 65(5):627-634.
21. Klausner L. Polished versus autoglazed porcelain surfaces. *J Prosthet Dent.* 1982; 47:157-62.
22. Patterson C. Efficacy of a porcelain refinishing system in restoring surface finish after grinding with fine and extra-fine diamond burs. *J Prosthet Dent.* 1992; 68(3):402-406.
23. Kelly J. Ceramics in dentistry: historical roots and current perspective. *J Prosthet Dent.* 1996; 76(1):18-32.
24. Brewer J. Clinical discrimination between autoglazed and polished porcelain surfaces. *J Prosthet Dent.* 1990;64:631-5.
25. Morrow R. Evaluation of methods of polishing porcelain denture teeth. *J Prosthet Dent.* 1973; 30(2):222-226.