

RUGOSIDAD DE UNA RESINA COMPUESTA MANIPULADA CON PINCEL LUEGO DE EMPLEAR DOS SISTEMAS DE PULIDO. ESTUDIO *in vitro*

RESUMEN

OBJETIVO: Comparar la rugosidad de una resina compuesta después de emplear los sistemas de pulido de cauchos (Jotta) y discos abrasivos “Sof-lex” (3M) en discos de resina pincelados con y sin humectante (Wetting Resin Ultradent)[®].

MATERIALES Y MÉTODOS: La muestra incluyó 40 discos de resina compuesta divididos en 4 grupos de 10 cada uno: G1: S (Sof-lex 3M), G2: SH (Sof-lex 3M+Wetting Resin Ultradent), G3: J (Cauchos Jotta) y G4: JH (Cauchos Jotta+Wetting Resin Ultradent). Posteriormente se realizó el pulido y luego se evaluó la rugosidad superficial de los mismos mediante un rugosímetro (Mitutoyo)[®]. Se utilizó la prueba de Kruskal-Wallis y se trabajó a un nivel de significancia de 0.05.

RESULTADOS: La rugosidad en los 4 grupos no presentó diferencia estadísticamente significativa ($p=0.332$) y los valores promedio para los diferentes grupos fueron G1: $0.27 \mu \pm 0.16 \mu$, G2: $0.27\mu \pm 0.20 \mu$, G3: $0.26\mu \pm 0.22\mu$ y G4: $0.36 \mu \pm 0.19 \mu$.

CONCLUSIONES: La presencia del agente humectante no afecta la rugosidad de la resina compuesta y ambos sistemas de pulido clínicamente son eficientes.

PALABRAS CLAVE: Resina compuesta, acabado y pulido, rugosidad superficial, monómero resinoso.

SURFACE ROUGHNESS OF A COMPOSITE MANIPULATED WITH A BRUSH AFTER USING TWO POLISHING SYSTEMS

ABSTRACT

OBJECTIVE: To compare the surface roughness of a composite resin after using the polishing systems “Jotta” (Jotta) and “Sof-lex” (3M) on disks brushed with and without a wetting agent.

MATERIALS AND METHODS: forty resin disks were studied and divided into four groups: G1: S (Sof-lex 3M), G2: SH (Sof-lex 3M + Wetting Resin Ultradent), G3: J (Jotta rubbers) y G4: JH (Jotta rubbers + Wetting Resin Ultradent). Then polishing procedure is performed and after that, the surface roughness was evaluated by a profilometer (Mitutoyo). The Kruskal-Wallis test was used and worked at a significance level of 0.05.

RESULTS: the surface roughness does not show statistic difference between the four groups and the mean values for the different groups were: G1: $0.27 \mu \pm 0.16 \mu$, G2: $0.27\mu \pm 0.20 \mu$, G3: $0.26\mu \pm 0.22\mu$ and G4: $0.36 \mu \pm 0.19 \mu$.

CONCLUSIONS: the presence of a wetting agent does not affect the surface roughness of the composite resin and both polishing systems are clinically efficient.

KEY WORDS: Resin composite, finishing and polishing, surface roughness, resinous monomer.

INTRODUCCIÓN

La evolución de los materiales de restauración, especialmente de las resinas compuestas, ha permitido que su uso no sólo abarque restauraciones posteriores; sino que también sean adecuadas para devolver la forma, función y estética a los dientes anteriores gracias a sus óptimas propiedades físicas; cumpliendo efectivamente con las expectativas de los pacientes.¹⁻¹¹

Las resinas compuestas son una mezcla compleja de resinas polimerizables mezcladas con partículas de rellenos inorgánicos, las cuales se unen a una matriz resinosa por medio de un agente de unión llamado silano.¹²⁻¹⁶ Las partículas de relleno son las que proporcionan estabilidad dimensional a la matriz resinosa y mejoran sus propiedades, estando dentro de éstas la rugosidad superficial que se define como la uniformidad de la superficie del material de restauración; ésta propiedad está íntimamente ligada a la técnica de acabado, pulido y a las características del material de relleno. Se torna imprescindible mencionar la importancia de una adecuada técnica de acabado y pulido ya que éste procedimiento clínico le otorga mayor longevidad a la restauración disminuyendo la adhesión de placa bacteriana y la aparición de manchas.¹⁷⁻¹⁹

La aplicación de resinas compuestas a veces requiere de un material que facilite su manipulación y que evite que los instrumentos se adhieran a éstas; es por eso que se creó un humectante para resina que facilita su modelado. Sin embargo los efectos que éste tiene sobre las propiedades de la resina han sido poco reportados.²⁰

Delgado y col.²¹ estudiaron la rugosidad superficial de una resina de nanorelleno bajo 3 sistemas de pulido y refrigeración y encontraron que la técnica de pulido y refrigeración no interfiere en la rugosidad superficial de la resina compuesta. Así mismo Buhler y col.²² estudiaron la rugosidad superficial de 4 resinas compuestas bajo 4 diferentes sistemas de pulido y concluyeron que las resinas compuestas mostraban diferentes rugosidades dependiendo del tipo de sistema de pulido

utilizado teniendo los discos Sof-lex y las puntas Jiffy los mejores resultados en las diferentes resinas compuestas utilizadas.

Dado lo expuesto, el propósito de este estudio fue evaluar la rugosidad superficial de una resina compuesta bajo dos sistemas de pulido con y sin el uso de humectante durante la técnica de pincelado.

MATERIALES Y MÉTODO

El presente estudio fue aprobado por la comisión de ética e investigación de la Escuela de Estomatología de la Universidad Científica del Sur con el N° de aprobación: 000164. Esta investigación es de tipo experimental, ensayo en laboratorio, *in vitro*.

Para esta investigación se usaron 40 especímenes divididos en 4 grupos de 10 cada uno. Los grupos se rotularon de la siguiente manera: G1: S (Sof-lex 3M)[®], G2: SH (Sof-lex 3M+Wetting Resin Ultradent)[®], G3: J (Cauchos Jotta)[®] y G4: JH (Cauchos Jotta+Wetting Resin Ultradent)[®]. El tamaño muestral fue calculado mediante el programa estadístico FISTERRA.

Los criterios de selección para las diferentes muestras incluyeron:

- Discos con las medidas establecidas descritas en procedimientos.
- Discos que no presenten burbujas en las superficies.
- Discos que no presenten fisuras ni irregularidades.

Preparación de las muestras:

Se confeccionó una matriz de silicona pesada preformada con forma de anillo cuyo diámetro fue 1cm y su altura fue de 2 mm. Una vez confeccionada la matriz, se procedió a rellenarla con la resina nanohíbrida Tetric-N-Ceram (Ivoclar Vivadent)[®] con la ayuda de la espátula de resina de la marca Hu-Friedy modelo TNPF4/5 mediante incrementos de aproximadamente 2mm.(Fig. 1 y 2) Para los grupos en los que se usó agente

humectante, se procedió a pincelar el último incremento de resina con un pincel N° 1713/1002 de la marca Renfert (Fig. 3) al que se le agregó una gota de agente humectante (Composite Wetting Resin, Ultradent) (Fig. 4) determinada por la gravedad. El pincelado se realizó en una sola dirección por un periodo de 20 segundos. Posteriormente se fotopolimerizaron con la lámpara LED Bluephase de Ivoclar Vivadent por 40 segundos por incrementos y se almacenaron en agua destilada por 72 horas.(Fig. 5)

Procedimiento de pulido:

Para el sistema de pulido Jotta, se inició el procedimiento con el caucho azul tipo disco por 30 segundos de manera intermitente seguido de un lavado con agua corriente por 5 segundos y se repitió el procedimiento con el caucho de color amarillo. (Fig. 6)

Para el sistema de pulido Sof-lex de 3M se inició el procedimiento con el disco de grano grueso por 30 segundos de manera intermitente seguido de un enjuague con agua corriente por 5 segundos y se repitió el procedimiento con el disco de grano medio, fino y muy fino. (Fig. 7)

Terminado el procedimiento de pulido, las muestras se trasladaron al laboratorio de medición de la Universidad Nacional de Ingeniería en donde se usó un rugosímetro (MITUTOYO) el cual tiene una aproximación de 0.01 µm. La prueba consiste en el desplazamiento de una microaguja sobre la superficie del disco de resina en un espacio de 3mm en el centro del disco; ésta aguja mide las imperfecciones sobre el disco dando como resultado un promedio de las alturas de estas crestas. (Fig. 8 y 9)

Plan de análisis:

Se realizó con ayuda del paquete estadístico SPSS versión 20 Chicago (Ill), comenzó con el análisis univariado de la variable rugosidad de acuerdo al sistema de pulido y a la presencia de humectante obteniéndose las medidas de tendencia central y las medidas de dispersión. Luego se verificaron los supuestos de normalidad y homogeneidad con los test de Shapiro Wilk y Levene respectiva-

mente; al no encontrarse normalidad, se aplicó la prueba de Kruskal-Wallis trabajando a una significancia de 0.05.



Fig. 1. Matriz de silicona y resina Tetric-N-Ceram



Fig. 2. Resina incorporada a la matriz de silicona



Fig. 3. Pincel RENFERT N° 1713/1002



Fig. 4. Agente humectante



Fig. 5. Polimerización con lámpara BluePhase

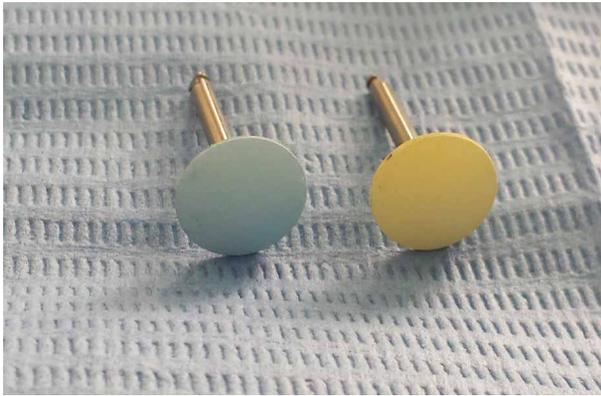


Fig. 6. Sistema de pulido de cauchos Jotta

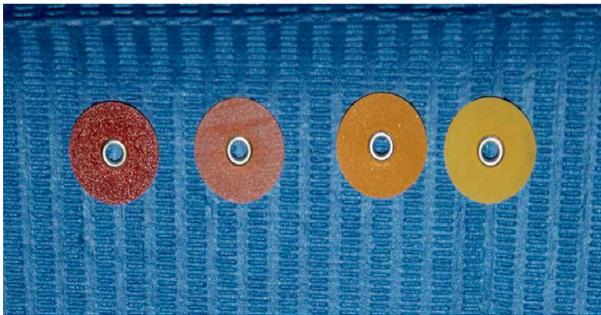


Fig. 7. Sistema de pulido de discos abrasivos Sof-lex



Fig. 8. Microaguja del rugosímetro recorriendo la superficie del disco de resina



Fig. 9. Resultado del rugosímetro expresado en micras

de Kruskal-Wallis).

En la tabla 2, se comparó la significancia de la rugosidad superficial entre grupos. No encontrando diferencias en ninguna comparación múltiple ($p > 0.05$).

En el gráfico 2, se evaluó el comportamiento individual de las muestras por cada grupo encontrándose que hubo un comportamiento similar entre los 4 grupos de estudio.

DISCUSIÓN

El objetivo de éste estudio fue comparar la rugosidad de una resina compuesta después de emplear los sistemas de pulido de cauchos (Jotta) y “Sof-lex” (3M) en discos de resina pincelados con y sin humectante. Dentro de las fortalezas que presenta éste estudio están la realización de una prueba piloto con la que se pudo determinar la metodología y procedimientos correctos para la realización de la prueba experimental, el tamaño de muestra de 40 especímenes fue calculado mediante el uso de una fórmula de tamaño muestral y se asignaron

RESULTADOS

En la tabla 1 y gráfico 1, se evaluó la rugosidad superficial según tipo de pulido y presencia de humectante en los cuatro grupos formulados. Se encontró en los grupos experimentales los siguientes valores promedio G1: 0.27μ y $\pm 0.16 \mu$, G2: 0.27μ y $\pm 0.20 \mu$, G3: 0.26μ y $\pm 0.22 \mu$ y G4: 0.36μ y $\pm 0.19 \mu$; no encontrando diferencias estadísticamente significativas ($p = 0.145$ - Prueba

TABLA 1
EVALUACIÓN DE LA RUGOSIDAD SUPERFICIAL (μ) SEGÚN TIPO DE PULIDO Y PRESENCIA DE HUMECTANTE

Grupo	n	x	Me	D.E	Min	Max	S ²	Rango	Intervalo de confianza	
									95%	
									LI	LS
Sof-lex 3M con humectante	10	0.27	0.19	0.20	0.06	0.65	0.041	0.59	0.12	0.41
Sof-lex 3M sin humectante	10	0.27	0.30	0.16	0.04	0.53	0.03	0.49	0.15	0.39
Jota con humectante	10	0.36	0.31	0.19	0.15	0.76	0.035	0.61	0.22	0.49
Jota sin humectante	10	0.26	0.16	0.22	0.13	0.86	0.05	0.73	0.10	0.42

Prueba de Kruskal Wallis p=0.332

TABLA 2
COMPARACIÓN DE LA RUGOSIDAD SUPERFICIAL ENTRE GRUPOS

Grupo	Grupo	P	Intervalo de confianza 95%	
			LI	LS
Soflex 3M con humectante	Soflex 3M sin humectante	1.00	-0.24	0.23
	Jotta con humectante	0.73	-0.33	0.14
	Jotta sin humectante	1.00	-0.23	0.24
Soflex 3M sin humectante	Jotta con humectante	0.77	-0.32	0.15
	Jotta sin humectante	1.00	-0.22	0.25

Prueba de comparaciones múltiples U de Mann Whitney

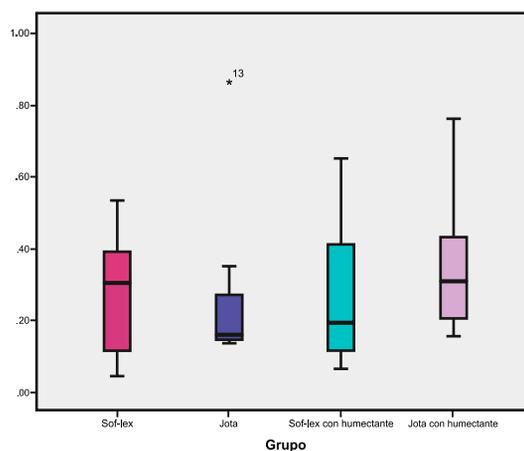


Gráfico 1
Evaluación gráfica de la rugosidad en cada grupo de estudio

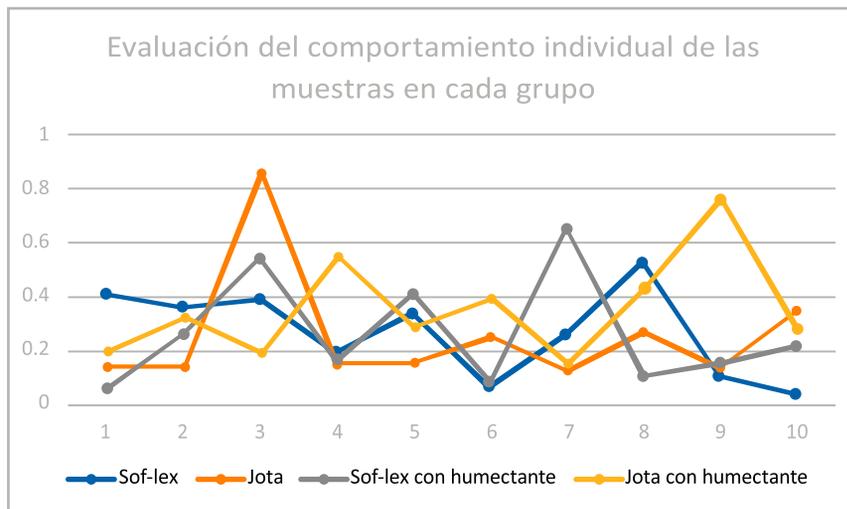


Gráfico 2

de manera aleatoria los especímenes para cada grupo. Sin embargo, no se contó con un instrumento que cuantifique la presión usada durante el procedimiento de pulido pero la investigadora se capacitó previamente para calcular la presión ejercida.

Los resultados de ésta investigación indican que no hubo diferencia estadísticamente significativa entre los dos sistemas de pulido utilizados que fueron los cauchos de pulido JOTTA y el sistema Sof-Lex de 3M con y sin humectante, aunque basándose en las medias de cada grupo se observa que el grupo JOTTA sin humectante tiene la menor media de los 4 grupos y que los resultados fueron iguales para el grupo de pulido Sof-Lex independientemente del uso de un agente humectante. Estos resultados tampoco son clínicamente relevantes debido a que la diferencia en el resultado entre los grupos no supera ni una micra.

En futuros estudios se debería analizar la rugosidad después de un periodo de tiempo en el cual se realice un desgaste abrasivo con un cepillo dental simulando las condiciones orales normales para probar la durabilidad del pulido; conocimiento que aportaría con esta línea de investigación.

En un estudio realizado por Schmitt y col.²³ se muestra que el grupo Sof-lex tuvo la menor media sin embargo este resultado no fue estadística-

mente significativo en comparación con los otros grupos en los que se utilizaron fresas multilaminadas, fresas diamantadas y discos Diamond Pro; resultados que son confirmados en otro estudio de la misma investigadora en el que se comparó el sistema Sof-Lex con el sistema POGO que es de un sólo paso. Por otro lado Marghalani²⁴ encontró que el sistema de pulido Sof-lex y Astropol obtuvieron menor rugosidad superficial cuando se usó sobre la resina Filtek P90 de 3M. Mukhija y col.²⁵ probaron la rugosidad superficial de una resina nanohíbrida bajo 3 sistemas diferentes de pulido y encontraron que el sistema Sof-lex de 3M fue el más efectivo.

Finalmente se concluye que no existe diferencia estadísticamente significativa entre los grupos estudiados; lo cual se interpreta clínicamente como que los dos sistemas son altamente efectivos durante el procedimiento de pulido y que el uso de humectante no es un variable que afecte la rugosidad superficial de la resina compuesta.

CONCLUSIONES

La rugosidad de la resina compuesta no se ve afectada cuando es pulida con los sistemas de pulido con y sin presencia de humectante en la técnica de pincelado.

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- Fahl N, Denehy G, Jackson R. Protocol for predictable restoration of anterior teeth with composite resin. *Pract Periodontics Aesthet Dent*. 1995;7(8):13-21.
- Hirata R, Ampessan R, Liu J. Reconstruction of Anterior Teeth with Composite Resin - Sequence of Choice and Application. *Jornal Brasileiro de Clínica & Estética em Odontologia* 2001; 5(25): 15-25.
- Terry D, Leinfelder K. An integration of composite resin with natural tooth structure: the class IV restoration. *Pract Proced Aesthet Dent* 2004; 16(3):235-242.
- Felippe L, Monteiro S, Caldeira de Andrada C, Ritter A. Clinical Strategies for Success in Proximoincisor Composite Restorations. Part II: Composite Application Technique. *J Esthet Restor Dent* 2005;17:11-21.
- Ardu S, Krejci I. Biomimetic direct composite stratification technique for the restoration of anterior teeth. *Quintessence Int* 2006; 37: 167-174.
- Vargas M. Conservative aesthetic enhancement of the anterior dentition using a predictable direct resin protocol. *Pract Proced Aesthet Dent* 2006; 18(8):501-507.
- Dietschi D. Optimising aesthetics and facilitating clinical application of free-hand bonding using the 'natural layering concept'. *British Dental Journal* 2008; 204: 181-185.
- Pontons J, Fernandes da Cunha L, Yoshio A, Mondelli R, Mondelli J. Restablecimiento estético y funcional de la guía anterior utilizando la técnica de estratificación con resina compuesta. *Acta Odont. Venez.* 2009; 47(2): 1-6.
- Pontons J, Fernandes da Cunha L, Mondelli J. Preparaciones conservadoras para el tratamiento de lesiones cariosas Clase III. *Rev. Asoc. Odontol. Argent.* 2010; 98(3):239-243.
- Pontons J, Fernandes da Cunha L, Mondelli J. A direct composite resin stratification technique for restoration of the smile. *Quintessence Int*. 2011; 42:205-211.
- Pontons J, Pizzatto E, Yoshio A, Mondelli J. A Conservative Approach for Restoring Anterior Guidance: A Case Report. *J Esthet Restor Dent* 2012; 24:171-184.
- Rodríguez D, Pereira N. Evolución y tendencias actuales en resinas compuestas. *Acta Odont. Venez* 2008; 46(3): 1-19.
- Crispin J. Bases Prácticas de la Odontología Estética. Editorial Masson. España 1998, Capítulo 3 pág. 48.
- Anusavice KJ, Phillips. Ciencia de los materiales dentales. 11 ed. Madrid (España): Elsevier Imprint; 2004
- Viohl J. Properties of Resin Filling Materials. *Quintessence Int*. 1984; 8:865-872.
- Bowne R. Dental filling material comprising vinyl silane treated fused silica and a binder consisting of the reaction product of bisphenol and glycidyl methacrylate. U.S. Patent: 3,006,112 November 1962.
- Chapman R, Nathanson D. Excessive wear of natural tooth structure by opposing composite restorations. *J. Am Dent. Assoc.* 1983; 106:51-53.
- Burgogne A, Nicholls J, Brudvik J. In vitro two-body wear of inlays-onlays composite resin restoratives. *J Prosthet Dent* 1991; 65:206-214.
- Kreulen C, Van Amerongen W. Wear measurements in clinical studies of composites resin restorations in the posterior region: A review. *J Dent. Child.* 1991; 58:109-123.
- Web ultradent: <https://www.ultradent.com/en-us/Dental-Products-Supplies/composites/Composite-Wetting-Resin/Pages/default.aspx?sku=3059->
- Delgado L, Terossi A, Biagi D, Catirse A. Efecto de diferentes técnicas de pulido y refrigeración en la rugosidad superficial de una resina compuesta nanohíbrida. *Acta Odontológica Venezolana* 2011; 49:1-8
- Buhler A, Marsilio A, Pagani C, Rodrigues J. Surface Roughness of Packable Composite Resins Polished with Various Systems. *J Esthet Restor Dent* 2004; 16:42-48.
- Schmitt V, Puppini-Rontani R, Naufel F, Ludwig D, Ueda J, Sobrinho L. Effect of finishing and polishing techniques on the surface roughness of a nanoparticle composite resin. *Braz J Oral Sci.* 2011; 10(2):105-108.
- Marghalani H. Effect of Finishing/Polishing Systems on the Surface Roughness of Novel Posterior Composites. *J Esthet Restor Dent* 2010; 22:127-138.
- Mukhija B, Kandaswamy D, Venkatesh V. Surface roughness of a nanocomposite after finishing with three different polishing systems - a two dimensional profilometric evaluation. *Int J of Clin Dent* 2012; 5(4): 319-326.

Recibido: 13 - 12- 2014

Aceptado: 14 - 01 - 2015

Autor principal: Katherine Chong Gamero

Correspondencia: katherine.chong.90@gmail.com