



ARTÍCULO ORIGINAL

Microdureza de tres resinas compuestas nanohíbridas según el pulido

Microhardness of three nanohybrid composite resins according to polishability

Jessica Sayonara Suárez-López , Johanna Elizabeth Fiallos-Sánchez , Gabriela Lizeth Carrera-Guanga 

¹UNIANDES Odontología Sede Ambato. Ecuador.

Recibido: 07 de abril de 2025

Aceptado: 09 de abril de 2025

Publicado: 13 de abril de 2025

Citar como: Suárez-López JS, Fiallos-Sánchez JE, Carrera-Guanga GL. Microdureza de tres resinas compuestas nanohíbridas según el pulido. Rev Ciencias Médicas [Internet]. 2025 [citado: fecha de acceso]; 29(2025): e6730. Disponible en: <http://revcmpinar.sld.cu/index.php/publicaciones/article/view/6730>

RESUMEN

Introducción: en la actualidad la odontología mínimamente invasiva es un nuevo paradigma respaldado por la odontología basada en evidencia científica.

Objetivo: determinar la dureza superficial de tres resinas nano híbridas en relación con su momento de pulido.

Métodos: se confeccionaron 60 discos de resina según la norma ISO 4049 y colocamos resina, divididos en 3 grupos de 20 cada uno. Un grupo de resina nanohíbrida Filtek Z350, un segundo grupo de Resina Tetric N ceram y otro de resina Brilliant. La mitad de cada grupo fue pulida al momento y la otra mitad a 24 horas posterior a su polimerización. La microdureza Vickers se determinó con una carga de 200 g durante 10 s. Los datos fueron analizados con la prueba Anova.

Resultados: el pulido después de 24 h obtuvo superficies con mayor dureza superficial respecto al pulido inmediato siendo estadísticamente significativo ($P= 0,0001$). La resina nanohíbrida Filtek Z350 presentó mayor dureza superficial que las resinas Tetric N ceram y la resina Brilliant para el pulido inmediato y el pulido a las 24 horas siendo en ambos casos estadísticamente significativo.

Conclusión: el pulido después de 24 horas de su polimerización presento valores con mayor dureza superficial para las tres resinas nanohíbridas estudiadas.

Palabras clave: Resina; Dureza; Pulido Dental; Compuesto.

ABSTRACT

Introduction: minimally invasive dentistry is currently a new paradigm supported by scientific evidence-based dentistry.

Objective: to determine the surface hardness of three nano hybrid resins in relation to their polishing moment.

Methods: 60 resin discs were made according to ISO 4049 and we placed resin, divided into 3 groups of 20 each. One group of Filtek Z350 nanohybrid resin, a second group of Tetric N ceram resin and another of Brilliant resin. Half of each group was polished immediately and the other half 24 hours after polymerization. The Vickers microhardness was determined with a load of 200 g for 10 s. The data were analyzed with the Anova test.

Results: polishing after 24 h obtained surfaces with higher surface hardness compared to immediate polishing, being statistically significant ($P= 0,0001$). The Filtek Z350 nanohybrid resin presented higher surface hardness than the Tetric N ceram resins and Brilliant resin for immediate polishing and polishing after 24 hours, being statistically significant in both cases.

Conclusion: the polishing after 24 hours of polymerization presented values with higher surface hardness for the three nanohybrid resins studied.

Keywords: Resin; Hardness; Dental Polishing; Composite.

INTRODUCCIÓN

Las tendencias tecnológicas recientes han cambiado la visión de la odontología en el siglo XXI.⁽¹⁾ En la actualidad la odontología mínimamente invasiva es un nuevo paradigma respaldado por la odontología basada en evidencia científica.^(2,3) Existen muchos estudios que han sido encaminados a mejorar las propiedades estéticas y mecánicas de las resinas para alcanzar un comportamiento equivalente a la estructura dentaria frente a las diferentes cargas masticatorias.⁽⁴⁾

Con el fin de asemejar estas propiedades las casas comerciales fabricantes de los materiales de restauración han ido perfeccionando las condiciones de las resinas compuestas, evolucionando y variando la cantidad de material de relleno, para mejorar su durabilidad y su capacidad de pulido.^(5,6) Además, los valores de dureza superficial serán mucho más altos, para así obtener restauraciones óptimas y duraderas.⁽⁷⁾

Durante varios años las resinas compuestas han conseguido un papel importante frente a las poco ya utilizadas amalgamas. Siendo una necesidad fundamental en el día a día del odontólogo.^(8,9,10)

En busca de mejorar estas propiedades surgen en el mercado nuevas resinas compuestas nanohíbridas que vienen a ser resinas mejoradas en sus propiedades físicas y mecánicas.⁽¹¹⁾ Tales como el incremento de la resistencia al desgaste, valores mayores de dureza superficial y un mejor manejo de la contracción frente a los procesos de polimerización, con el fin de obtener mejores resultados.^(12,13,14)

Estos materiales conformados por nano partículas son los responsables de mejorar la superficie, favorecer el modelado, así como el pulido final con un superior acabado y brillo.⁽¹³⁾ Sin embargo, la actuación de estos materiales depende altamente de sus partículas de carga y relleno en relación a la cantidad, composición, dinámica y forma.⁽¹⁴⁾

Los motivos fundamentales de fracasos de las resinas compuestas principalmente son la sensibilidad post operatoria como efecto de la mala manipulación al momento de la contracción al polimerizar, micro filtraciones por fallas en el proceso adhesivo y la disminución de la resistencia al desgaste.⁽¹⁵⁾

En este sentido la dureza de un material se conoce como la resistencia a la deformación plástica o la rigidez del material al momento del desgaste. Y es fundamental para el éxito clínico de la restauración, mientras aumente el valor de dureza aumentará la resistencia mejorando la calidad de superficie para una mejor capacidad de pulido.

Para lograr que esta propiedad mejore, estas restauraciones deben ser sometidas a un proceso de pulido, con el fin de eliminar la presencia de rugosidades. Por ello, el pulido y acabado idóneo es necesario para instaurar una textura suave, lisa, con el objeto de mejorar el proceso adhesivo y garantizar la perdurabilidad de la restauración.

El propósito de este estudio fue determinar la dureza superficial de tres resinas nano híbridas en relación con su momento de pulido.

MÉTODOS

La investigación fue de tipo experimental, comparativo, prospectivo y longitudinal. La muestra estuvo conformada por 60 discos de resina nanohibrida dividida en tres grupos, a su vez cada uno de estos grupos se subdividieron en dos grupos uno para pulido inmediato y otro para pulido a las 24 horas. Fueron 20 discos de Resina FiltekZ350, 20 discos de resina Tetric N Ceram y 20 discos de resina Brilliant.

Para la elaboración de estas muestras se trabajó con tres moldes patrones, uno para cada resina, que cumplieron con los requisitos de la norma de estandarización de la norma ISO 4049. Esta norma internacional detalla las especificaciones para los materiales de restauración, previstos para ser utilizados en restauración directa o sea en indirecta en cavidades dentales.

RESULTADOS

Con una medida de 10cm de largo por 3cm de ancho, divididos por dos filas cada uno con 10 espacios circulares con dimensiones estándar de 6mm de diámetro por 2mm de altura, para la respectiva estratificación de la resina, con salida superior e inferior para poder retirar posteriormente el disco de resina. (Figura 1)



Fig. 1 disco de resina.

Una vez obtenido el modelo patrón, siguiendo las recomendaciones del fabricante de cada una de las resinas, se colocó sobre una base de vidrio para garantizar la estabilidad y paralelismo del molde, y se procedió a introducir con una espátula de teflón para resina marca Hufriedy, tres incrementos de cada resina de 2mm cada uno, en cada espacio establecido, evitando crear espacios libres, con ayuda de un pincel de pelo de marta para resina se colocará glicerina en gel para inhibir la capa de oxígeno, en el último incremento.

Por último, se colocó nuevamente una loseta de vidrio de 5mm de espesor a la parte superior del molde patrón para darle paralelismo y homogenizar las muestras de resina compuesta.

Finalmente continuamos con la polimerización mediante el uso de la lámpara Bluephase (NM8100 – 240V) de la casa de Ivoclar Vivadent por 20 segundos, tiempo necesario para que una resina compuesta polimerice completamente. (Figura 2)



Fig. 2 polimerización mediante el uso de la lámpara Bluephase.

Pulido de Discos de Resina Pulido Inmediato

Una vez polimerizadas las muestras de resina, en el mismo molde patrón se realizó el pulido inmediato de los discos de resina con discos de lija para dar acabado y pulido marca: TDV, fabricación brasileña y Registro ANVISA: 10291220030. Siguiendo el orden indicado del fabricante y finalmente con un disco de paño a una velocidad baja con el fin de homogenizar y obtener superficies lisas y libres para poder realizar las debidas pruebas de microdureza superficial y obtener resultados más exactos. Se realizó la medición de dureza de Vickers inmediatamente posterior al pulido. (Figura 3)



Fig. 3 Pulido inmediato de los discos de resina con discos de lija.

Pulido a las 24 horas

Una vez listas las muestras de discos de resinas, se colocó en un depósito de plástico donde se almacenaron en una solución fisiológica a 37° (temperatura ambiente) durante 24 horas, esto se realizó con el fin de vigilar la humedad de las muestras para evitar que se des sequen y evitar que las resinas se alteren por falta de agua.

Posterior a las 24 horas los discos almacenados, fueron retirados de la solución salina y se realizó inmediatamente el pulido de los discos con Discos de lija de acabado y pulido marca TDV, con la gama variada que presenta que fue grano grueso, semigrueso, fino y ultrafino siguiendo la disposición que indica el fabricante.

Y finalmente con ayuda de un disco de fieltro a baja velocidad. Con el fin de homogenizar y obtener superficies lisas y libres para poder realizar las debidas pruebas de microdureza superficial y obtener resultados más exactos. Se realizó el ensayo de dureza posterior al pulido a las 24 horas.

Ensayo de Dureza

Se empleó el método de dureza Vickers por la clase de material que fue analizado. Por medio de un durómetro en cada muestra se indentaron cuatro puntos diferentes bajo un peso de 200g por 10 segundos. (Figura 4)



Fig. 4 Método de dureza Vickers.

DISCUSIÓN

Este ensayo de dureza se realizó en la Universidad Nacional de Ingeniería, Facultad de Ingeniería, Laboratorio N°1 de Mecánica, con un Durómetro Vickers de marca Leitz (WETZLAR, Germany). Para el ensayo Vickers se utilizó un cuerpo penetrador de diamante en forma de pirámide. Se debió tener mucha precaución con la base sobre la que se asiente el durómetro porque pudo descalibrarse. La superficies sobre la que se aplicó la carga debió estar perfectamente pulida. Se colocó la carga en la parte posterior del durómetro Vickers. Se colocó la probeta sobre la base del durómetro y se aplicó la carga. La carga de prueba debió introducir y retirarla dócilmente sin golpes o algún tipo de vibración. El tiempo para la aplicación del peso de prueba fue de 20 segundos.

Se midieron todas las diagonales de la huella indentada y su promedio se utilizó como fundamento para realizar el respectivo cálculo de dureza superficial Vickers. Se recomendó realizar la medición con la huella en el centro, lo más posible, en el campo óptico del durómetro.⁽¹⁵⁾

CONCLUSIÓN

El pulido después de 24 horas de su polimerización presento valores con mayor dureza superficial para las tres resinas nanohibridas estudiadas. La recolección de datos se efectuó en una ficha de recolección de datos para cada grupo de muestras. Se realizó un análisis de comparación entre cada grupo, por medio de las pruebas de Anova y Kruskal-Wallis, dependiendo de la semejanza a la distribución normal de los datos. El análisis de la información recolectada se efectuó con un nivel de confianza de 95 % y un margen de error del 5 %.

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

1. Revollar J, López A, et al. Evaluación de la microdureza superficial de discos de resina para reconstrucción de muñones. Estudio in vitro. Rev Cient Odontol[Internet]. 2018[citado 03/04/2025]; 6(1): 29-38. Disponible en: <https://pesquisa.bvsalud.org/portal/resource/pt/biblio-998742>
2. Yazici A, Tuncer D, Onen A, Kilinc E. Effects of delayed finishing/polishing on surface roughness, hardness and gloss of tooth-coloured restorative materials Eur J Dent. [Internet]. 2010[cited 03/04/2025]; 4(1):50-6. Disponible en: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/20046480/>
3. García-Contreras R, Scougall-Vilchis R, Acosta-Torres L, Arenas-Arrocena C, García-Garduño R, de la Fuente-Hernández J. Vickers microhardness comparison of 4 composite resins with different types of filler. J Oral Res [Internet]. 2015 [cited 03/04/2025]; 4(5): 313-20. Disponible en: <https://doi.org/10.17126/joralres.2015.061>
4. Suarez R, Lozano F. Comparación de la dureza superficial de resinas de nanotecnología, según el momento de pulido: in vitro. Rev Estomatol Herediana[Internet]. 2014[cited 03/04/2025]; 24(1):11-16. Disponible en: <https://www.redalyc.org/pdf/4215/421539380003.pdf>

5. Salas Y, Lozano F. estudio in vitro de la microdureza superficial en resinas compuestas de metacrilato y silorano. KIRU[Internet]. 2014[cited 03/04/2025]; 11(1): 69-73. Disponible en: https://repositorio.usmp.edu.pe/bitstream/handle/20.500.12727/1941/kiru_11%281%292014_salas_lozano?sequence=1&isAllowed=y
6. Rodas Cando DF, Morales Bravo BR. Estudio Comparativo de las propiedades mecánicas de diferentes tipos de resina compuesta y sus usos de acuerdo a su composición. Revisión de literatura. Anatomía Digital[Internet]. 2023[citado 03/04/2025]; 6(3.2): 103-122. Disponible en: <https://doi.org/10.33262/anatomiadigital.v6i3.2.2679>
7. Hervás García A, Martínez Lozano MA, Cabanes Vila J. Resinas Compuestas. Revisión de los materiales e indicaciones clínicas. Med. Oral Patol Oral Cir Bucal[Internet]. 2006[citado 03/04/2025]; 11(2): 15-20. Disponible en: https://scielo.isciii.es/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1698-69462006000200023
8. Pires HC, Carvalho OB, et al. Avaliacao da dureza Vickers de 29 resinas compostas. Rev Odontol Aracatuba[Internet]. 2007[cited 03/04/2025]; 28(3): 16-23. Disponible en: <https://pesquisa.bvsalud.org/portal/resource/pt/biblio-856810>
9. Gómez Basurto S, Noriega Barba M, et al. Evaluación in vitro de la microdureza superficial de diferentes resinas comerciales, frente a la acción de una bebida gaseosa carbonatada. Rev Odontol Mex[Internet]. 2010[cited 03/04/2025];14(1): 8-14. Disponible en: https://www.scielo.org.mx/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1870-199X2010000100008
10. Suárez López JS. microdureza superficial de tres resinas compuestas nanohíbridas según el tiempo de espera para el pulido. Facultd de Odontología. Lima- Perú[Internet]; 2021[citado 03/04/2025]. Disponible en: https://repositorio.usmp.edu.pe/bitstream/handle/20.500.12727/7430/su%C3%A1rez_ljs.pdf?sequence=1
11. Vaca Altamirano G, Mena Silva P, Armijos Briones, M. La resina Bulk Fill como material innovador. Revisión bibliográfica. Rev. *Dilemas contemporáneos: educación, política y valores*[Internet]. 2021[citado 03/04/2025]; 8(SPE3): 00064. Disponible en: <https://dilemascontemporaneoseduccionpoliticayvalores.com/index.php/dilemas/article/view/2746>
12. Acurio-Benavente P, Falcón-Cabrera G, Casas-Apayco L, Montoya Caferatta P. Comparación de la resistencia compresiva de resinas convencionales vs resinas tipo Bulk fill. Odontología Vital [Internet]. 2017 Dec [citado 03/04/2025]; (27): 69-77. Disponible en: http://www.scielo.sa.cr/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1659-07752017000200069&lng=en
13. Nuéz Linares M. Análisis comparativo de microdureza superficial de las resinas nanohíbridas y Bulk Fill mediante dos sistemas de pulido. Estudio In Vitro. Universidad Norbert Wiener. Lima, Perú[Internet]; 2021[citado 03/04/2025]. Disponible en: <https://repositorio.uwiener.edu.pe/server/api/core/bitstreams/7976d6ca-0bab-474a-ae77-5b82eb39c320/content>
14. Pala K, Tekce N, et al. Evaluation of the Surface hardness, roughness, gloss and color of composites after different finishing/polishing treatments and thermocycling using a multitechnique approach. Dent Mater J[Internet]. 2016[cited 03/04/2025]; 35(2): 278-289. Disponible en: <https://doi.org/10.4012/dmj.2015-260>

15. Nasoohi N, Hoorizad M, Tabatabaei SF. Effects of Wet and dry finishing and polishing on Surface Roughness and Microhardness od composite resins. J Dent[Internet]. 2017[cited 03/04/2025]; 14(2): 69-75. Disponible en: <https://pmc.ncbi.nlm.nih.gov/articles/PMC5662511/>