

ESTUDIO COMPARATIVO DE LA DUREZA SUPERFICIAL EN RESINAS COMPUESTAS BULK-FILL APLICADAS EN UN SOLO BLOQUE

Quispe E . Cirujana Dentista.

Limachi A Cirujana Dentista.

RESUMEN:

Objetivo: comparar la dureza superficial de las tres resinas tipo bulk-fill (tetric n-ceram bulk fill ivoclar vivadent, filtek® bulk fill de 3m, sonicfill™ 2 de kerr) de uso odontológico. **Material y Metodo:** el propósito de este estudio fue comparar la dureza superficial en resinas compuestas bulk-fill aplicadas en un solo bloque. cusco, 2018. el diseño de la investigación correspondió a un estudio experimental, prospectivo, transversal, descriptivo. para lo cual se utilizaron 75 bloques de cilindros de 4mm de diámetro y longitud donde fueron separados en 3 grupos de 25 de acuerdo a la marca que les correspondían el primer grupo fue rotulado de la muestra 1-25 con la resina te tetric n-ceram bulk fill ivoclar vivadent, 26-50 la resina filtek® bulk fill de 3m y de la 51-75 la resina sonicfill™ 2 de kerr. las muestras fueron pulidas después de las 24 horas y almacenadas en suero fisiológico para luego colocarlas en el durómetro y realizar las indentaciones con una fuerza de 62.5 kgf utilizando el sistema brinell. **Resultados:** el análisis de los resultados demostró que los resultados las resinas tipo bulk sonicfill™ 2 de kerr presentaron menores valores a la dureza superficial, existiendo estadísticamente diferencias significativas al comparar las 3 resinas tipo bulk-fill. **Conclusión:** la resina tetric n ceram bulk fill ivoclar vivadent obtuvo un rango máximo de dureza superficial de 82.78 hb, una media de dureza superficial de 73.51 hb, un mínimo de dureza superficial de 60.09 hb.

Palabras Claves: resinas bulk fill, dureza superficial, sistema brinell.

ABSTRACT

Objective: to compare the surface hardness of the three bulk-fill resins (tetric n-ceram bulk fill ivoclar vivadent, filtek® bulk fill of 3m, sonicfill™ 2 of kerr) for dental use. **Material and Method:** the purpose of this study was to compare the surface hardness in composite bulk-fill resins applied in a single block. cusco, 2018. the telling of the investigation corresponded to an experimental, prospective, transversal, descriptive study. for which 75 blocks of cylinders of 4mm diameter and length were used where they were separated into 3 groups of 25 according to the mark that corresponded to them the first group was labeled from the sample 1-25 with the te tetric resin n-ceram bulk fill ivoclar vivadent, 26-50 the filtek® bulk fill resin of 3m and the 51-75 resin sonicfill™ 2 of kerr. the samples were polished after 24 hours and stored in physiological saline and then placed in the durometer and made the indentations with a force of 62.5 kgf using the brinell system. **Results:** the analysis of the results showed that the bulk resins sonicfill™ 2 kerr resins presented lower values to the surface hardness, statistically significant differences when comparing the 3 bulk-fill tipo resins. **Conclusion:** resin tetric n ceram bulk fill ivoclar vivadent obtained a maximum surface hardness range of 82.78 hb, a surface hardness average of 73.51 hb, a minimum surface hardness of 60.09 hb.

Key words: bulk fill resins, surface hardness, brinell system.

INTRODUCCIÓN

A través de los años las resinas compuestas han llegado a ser las más utilizadas, por los odontólogos por sus grandes propiedades y excelente acabado estético. En la actualidad las resinas compuestas constituyen el material restaurador más utilizado, pues son estéticamente aceptables, poseen una

plasticidad adecuada que les permite ser aplicadas directamente a la preparación cavitaria, y tienen la capacidad de adherirse al diente mediante mecanismos adhesivos específicos que logran preservar la estructura dentaria sana. (1)
Para realizar la reparación de las piezas lesionadas contamos con numerosos biomateriales de uso odontológico,

los que poseen diferentes características y propiedades, los que se ocuparán de acuerdo a las distintas situaciones clínicas. Estos materiales se clasifican en materiales de restauración directos e indirectos. Dentro de los materiales restauradores directos, se encuentran, las resinas compuestas. (2)

Desde su ingreso al mercado las resinas, usadas en el campo odontológico han sido objeto de numerosos avances que permiten eliminar su principal deficiencia: contracción por polimerización y el estrés asociada a esta, causantes de la microfiliación, además de estos otros factores intervienen en estos procesos y para intentar resolverlos, numerosas investigaciones se llevan a cabo. Hasta el empleo de nuevas técnicas clínicas para su colocación, hasta cambio de algunos de sus componentes, es por eso que se empezaron a fabricar las resinas bulk fill las cuales tienen la cualidad de reducir el tiempo de la curación por el motivo que se pueden utilizar en un espesor de 4mm. (2)

Por tal motivo el propósito de la investigación es encontrar el grado de dureza superficial de tres resinas bulk fill, (tetric N-ceram bulk fill), (Filtek 3M Bull Fill) y (Sonicfill 2), dicho estudio se realizará in vitro realizando cilindros de 4mm x 4mm.

RESINAS COMPUESTAS

Los materiales compuestos son combinaciones tridimensionales de por lo menos dos materiales químicamente diferentes, con una interfase distinta, obteniéndose propiedades superiores a las que presentan sus constituyentes de manera individual. (3) En tiempos pasados, sólo se disponía de materiales tales como las cerámicas y los metales, pero en 1962, después de múltiples experimentaciones, R. L. Bowen dio a conocer un nuevo material, el cual denominó Resina Compuesta o Reforzada. (4)

Las resinas compuestas dentales, son materiales con gran densidad de entrecruzamientos poliméricos, una mezcla compleja de resinas polimerizables mezcladas con partículas de rellenos inorgánicos. Para unir las partículas de relleno a la matriz plástica de resina, el relleno es cubierto con un agente de conexión silano. Otros aditivos se incluyen en la formulación para facilitar la polimerización, ajustar la viscosidad y mejorar la opacidad radiográfica. (5)

Estas resinas compuestas se modifican para obtener color, translucidez y opacidad, para de esa forma imitar el color de los dientes naturales, haciendo de ellas el material más estético de restauración directa. Inicialmente, las resinas compuestas se indicaban solo para la restauración estética del sector anterior.

Posteriormente y gracias a los avances de los materiales, la indicación se extendió también al sector posterior. Entre los avances de las resinas compuestas, se reconocen mejoras en sus propiedades tales como la resistencia al desgaste, manipulación y estética. (5)

Composición de las resinas compuesta

Al ser un material bifásico está constituido por una matriz orgánica polimerizable que establece el endurecimiento y un relleno inorgánico que determina las características mecánicas y ópticas (6).

Sumado a estos dos constituyentes se necesita un agente de unión que permita mantener el enlace entre la matriz orgánica y el relleno inorgánico (4).

Matriz orgánica

La matriz orgánica está formada por: monómeros, inhibidores, modificadores de color y sistema iniciador/activador

MONOMEROS

Está constituida por monómeros de dimetacrilato alifáticos y aromáticos. El monómero base más utilizada durante los últimos 30 años ha sido el Bis-GMA que tiene mayor peso molecular lo que implica que su contracción durante la polimerización sea mucho menor, además presenta menor volatilidad y menor difusividad en los tejidos. (7)

Sin embargo, su alto peso molecular es una característica limitante, ya que aumenta su viscosidad, pegajosidad. Además, en condiciones comunes de polimerización, el grado de conversión del Bis-GMA es bajo. (5)

Para superar estas deficiencias, se añaden monómeros de baja viscosidad tales como el TEGDMA 25 (triethylenglicol dimetacrilato). Actualmente el sistema Bis-GMA/TEGDMA, es uno de los más usados en las resinas compuestas. (4)

Por otro lado, la molécula de Bis-GMA, tiene dos grupos hidroxilos los cuales promueven la sorción. Un exceso de sorción acuosa en la resina tiene efectos negativos en sus propiedades y promueve una posible degradación hidrolítica. (8)

Actualmente, monómeros menos viscosos como el Bis-EMA (Bisfenol A Polietileno glicol dieter dimetacrilato), han sido incorporados en algunas resinas, lo que causa una reducción de TEGDMA. El Bis-EMA posee mayor peso molecular y tiene menos uniones dobles por unidades de peso, en consecuencia, produce una reducción de la contracción de polimerización, confiere una matriz más estable y también mayor hidrofobicidad, lo que disminuye su sensibilidad y alteración por la humedad. (9)

Otro monómero ampliamente utilizado, acompañado o no de Bis-GMA, es el UDMA (dimetacrilato de uretano). Su ventaja es que posee menos viscosidad y mayor flexibilidad lo que mejora la resistencia de la resina.¹⁹ Las resinas compuestas basadas en UDMA pueden polimerizar más que las basadas en Bis-GMA. (10)

INHIBIDORES

Con el objetivo de impedir una polimerización abierta, los composites poseen inhibidores que neutralizan los radicales libres y permiten así controlar los tiempos del tratamiento e impedir la polimerización prematura. (11)

Se encuentran en una cantidad de 0.01%, entre los más utilizados tenemos: hidroxitolueno butílico, hidroquinonas y oxígeno; este último a más de transformar los radicales libres en hidroxiperóxidos estables, permite que una parte del material no enlazado a la cadena polimérica esté disponible para la adición de nuevas capas de resina. No obstante, cuando ya no se deba agregar más material se debe restringir esta acción mediante el uso de glicerina hidrosoluble o matrices de tereftalato de polietileno (13)

Sistema iniciador/activador

La reacción de adición permite que los monómeros se polimericen, esta se inicia con la generación de radicales libres los cuales son formados por estímulos físicos o químicos. Debido a “esta” connotación muchos materiales son clasificados en dos grupos: resinas compuestas activadas químicamente y resinas compuestas fotoactivadas. (12)

Resinas compuestas químicamente activadas

Su forma de presentación es en dos pastas: base y catalizador. La base contiene el iniciador que es peróxido de benzoilo el mismo que al entrar en unión con el catalizador formado por la amina terciaria dimetil paratoluidina o dihidroxietil paratoluidina produce radicales libres que rompen el doble enlace del monómero y dan paso a la reacción de polimerización (12)

Resinas compuestas fotoactivadas

Foto iniciadores.

Con la finalidad de prevenir alteraciones en el color, los fotoiniciadores son moléculas que representan el 0.5% de la composición del material; entre los más usados tenemos: canforoquinonas, lucerinas, fenilpropanodionas, óxido monoacilfosfina, óxido bisacilfosfina, lucirin, entre otros (Reis & Dourado, 2012, pp. 280-281) (Cova, 2010, p.248) (Guzmán, 2013, p.302) (Masioli, 2013, p. 126). 2.3.1.4.3.

Resinas activadas por polimerización dual En este tipo de resinas la polimerización ocurre tanto de manera química como física, por lo tanto, es viable obtener beneficios clínicos como la activación química en donde la luz no puede llegar y viceversa. (14)

Partículas inorgánicas.

Representan del 50-84% en peso molecular, su presencia en las resinas cumple un papel importante ya que eleva las propiedades mecánicas y disminuye la cantidad de matriz orgánica y por ende sus desventajas tales como: contracción de polimerización, abrasión, fragilidad, resistencia compresiva, coeficiente de expansión térmico lineal (CETL) y sorción de agua.

Dentro de los materiales de relleno que son empleados podemos nombrar: vidrios, sílice coloidal, cuarzo fundido, silicato de aluminio, silicato de litio, zirconio, bario, entre otros. (15)

Cuarzo

Fue uno de los principales materiales usados en la matriz de resinas debido a su resistencia mecánica; en la actualidad la mayoría de resinas no lo emplean debido a que el tamaño de sus partículas (12µm) no permite un buen pulido, su carencia de radiopacidad y el elevado coeficiente de expansión térmica. (16)

Sílice coloidal

Estas partículas se desarrollaron a finales de los años 70', se obtienen a través de mecanismos pirolíticos o de precipitación, dando como resultado partículas con tamaños de 0.04-0.4µm siendo esta una ventaja para obtener superficies lisas durante el pulido; por otra parte, presenta desventajas tales como: radiopacidad y poca resistencia mecánica. (17)

Partículas de vidrio

Surgieron con la finalidad de disminuir el tamaño de las partículas de cuarzo, ya que pueden ser trituradas en tamaños inferiores a 6µm, a diferencia de las antes mencionadas estas poseen radiopacidad que se obtiene con la adición de metales pesados como: bario, estroncio, lantano, zinc, bismuto y zirconio, esta ventaja le ha otorgado la detección de caries y márgenes desbordantes. Hoy en día gran parte de las resinas en su composición contiene este tipo de partículas. (18)

Agentes de unión

La unión química de partículas orgánicas a la matriz inorgánica se produce mediante moléculas de doble función y anfóteras (pueden actuar como un ácido o como una base), con capacidad de formar enlaces químicos entre los metacrilatos y los grupos silano. (20)

Los agentes de unión más utilizados son los organosilanos, sin embargo, también podemos encontrar titanatos y zirconatos. Estos agentes cumplen una función importante al distribuir las cargas masticatorias en forma uniforme, pero cuando existe desequilibrio en la formación de enlaces hacen que las tensiones se ubiquen en la interfase carga/matriz generando grietas en la restauración las mismas que traen como consecuencia el deterioro de las propiedades mecánicas y físicas. (20)

MATERIAL Y METODO

El estudio se realizó previa autorización del de los 3 expertos sobre la materia. El diseño de la investigación correspondió a un estudio experimental, prospectivo, transversal, descriptivo. Para lo cual se utilizaron 75 bloques de cilindros de 4mm de diámetro y longitud donde fueron separados en 3 grupos de 25 de acuerdo a la marca que les correspondían el primer grupo fue rotulado de la muestra 1-25 con la resina tetric n-ceram bulk fill ivoclar vivadent, 26-50 la resina filtek® bulk fill de 3m y de la 51-75 la resina sonicfill™ 2 de kerr. Las muestras fueron pulidas después de las 24 horas y almacenadas en suero fisiológico para luego colocarlas en el durómetro y realizar las indentaciones con una fuerza de 62.5 kgf utilizando el sistema brinell.

Para la recolección de datos fue necesario el uso de una ficha de recolección de datos donde se registró el diámetro de la huella dejada por el indentador y así poder conocer la dureza superficial.

RESULTADOS

Como se observa en la tabla la resina tetric N-ceram bulk fill tuvo como valor mínimo 60.09 máximo de 82.78 y resultando de estos valores la media que fue 73.5052.

Como se observa en la tabla la resina filtek 3M bulk fill tuvo como valor mínimo 41.95 máximo de 80.49 y resultando de estos valores la media que fue 61.9016.

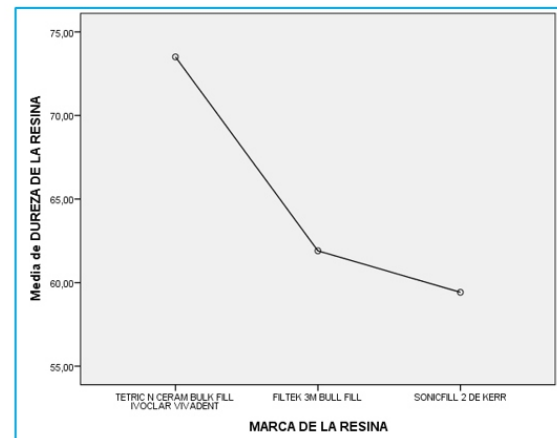
Como se observa en la tabla la resina sonicfill 2 bulk fill tuvo como valor mínimo 45.45 máximo de 72.25 y resultando de estos valores la media que fue 59.4212.

Como se observa, la primera marca (tetric N-ceram) tiene una mayor dureza media (73.5052) con respecto a las dos marcas que tuvieron una media de 61.9016 (filtek 3M bulk fill) y 59.4212 (sonicfill 2 bulk fill).

Como se observa en la tabla las dos últimas resinas (filtek 3M bulk fill y sonicfill 2 bulk fill) no tuvieron diferencias significativas.

(grafica n°1)

GRAFICO N° 1: DISTRIBUCIÓN DE LAS MEDIA DE DUREZA SUPERFICIAL



DISCUSIÓN

Gutarra Vargas, Jesús Martín; durante su estudio que realizó “Microdureza superficial IN VITRO de una resina BULK FILL según el momento de pulido” tuvo como objetivo comparar la microdureza superficial de una resina Bulk Fill según el momento de pulido; El presente trabajo nos indica que los valores de dureza superficial son más altos cuando el pulido es realizado después de las 24 horas. Existen diferencias de estudio en cuanto al sistema de medición de dureza y el tiempo de pulido.

Según Castillo Díaz (2015); durante su estudio “efecto in vitro de diferentes potencias de fotopolimerización con la unidad fotopolimerizadora luz led sobre la dureza superficial, media y profunda en cilindros de resinas bulk fill de 4mm de grosor, Arequipa – 2015” donde se obtuvo los resultados de la resina sonicfill 2 bulk que fueron relativamente bajos en relación a los otros grupos donde podemos descartar que sea debido a la potencia de la luz y que estos resultados se deben más al tipo de relleno inorgánico que poseen dentro de su composición.

López Herrera, quien realizó el estudio “Comparación in vitro de microfiltración entre una resina nanohibrida y una resina bulk en molares con restauración clase I” donde su objetivo fue Comparar la microfiltración entre una resina de nanorelleno (Tetric N-Ceram) y una resina bulk (Tetric N-Ceram Bulk) en molares con restauración clase I; donde se utilizaron 40 piezas dentarias, su análisis de resultados se demostró que las restauraciones realizadas con la resina Bulk Tetric N-ceram presentaron menores valores de microfiltración, existiendo de este modo diferencias estadísticas significativa entre los dos grupos de estudio., en

nuestro trabajo también utilizamos la resina Tetric N-Ceram Bulk la cual también sacó diferencias estadísticamente significativas frente a las otras resinas tipo bulk en relación a la dureza superficial, estos estudios se tomaron en cuenta por la utilización del tipo de resinas utilizados y por qué fueron realizados en la Universidad Andina del Cusco.

CONCLUSIONES:

La resina TETRIC N CERAM BULK FILL IVOCLAR VIVADENT obtuvo un rango máximo de dureza superficial de 82.78 Hb, una media de dureza superficial de 73.51 Hb, un mínimo de dureza superficial de 60.09 Hb.

La resina Filtek 3m bulk fill obtuvo un rango máximo de dureza superficial de 80.49 Hb, una media de dureza superficial de 61.90 Hb, un mínimo de dureza superficial de 41.95 Hb.

la resina Sonicfill 2 de Kerr obtuvo un rango máximo de dureza superficial de 72.25 Hb, una media de dureza superficial de 59.42 Hb, un mínimo de dureza superficial de 45.45 Hb.

Con respecto a la comparación de la dureza superficial entre las tres resinas bulk fill, tetric N-ceram bulk sacó considerables diferencias estadísticamente significativas frente a las dos resinas restantes, mientras que las resinas Filtek 3M Bulk Fill y sonicfill 2 no tuvieron diferencias significativas.

REFERENCIA BIBLIOGRAFICA

1. Suarez R LF. Comparación de la dureza superficial de resinas de nanotecnología, según el momento del pulido: in vitro. Rev Estomatol Herediana. 2014 enero-marzo; 24.
2. Yeni Salas FL. Estudio In Vitro De La Microdureza Superficial En Resinas Compuestas De Metacrilato Y Silorano. Kiru. 2014; 11.
3. Anusavice KJ P. Ciencia de los materiales dentales. 11th ed. Madrid España: Elsevier Imprint; 2004.
4. O'Brien-Powers C. Materiales dentales. Propiedades y manipulación. 6th ed. Argentina: Mosby/Doyma Libros S.A.; 1996.
5. Astorga C. BM, BR, EMea. Texto de biomateriales odontológicos. 1st ed. Chile Fdo Ud, editor. Chile: Elsevier Imprint; 1996.
6. Henostroza Haro G. Adhesión en odontología restauradora. 2010.
7. H. A. Odontología estética, Selección y coloración de materiales. 1st ed. Barcelona: Labor Barcelona; 1988.
8. AF T, inventor; Evaluación in vitro de la

microdureza superficial de una resina compuesta microhíbrida, una resina compuesta fluida y un cemento ionómero vítreo de restauración frente a la acción de una bebida carbonatada Tesis para obtener el título de cirujano dentista. Lima-Peru. 2006.

9. P.A. A. Cementación de inlays de resina compuesta, Cementación de. In (Tesis Doctoral) Universidad de Chile; 1992; Santiago.
10. Barrancos Mooney PJ. Operatoria Dental: Avances clínicos, restauraciones y Ciudad Autónoma de Buenos Aires: Médica Panamericana; 2015.
11. JN C. Biomateriales Dentales. 2nd ed. Latinoamérica AMO, editor. Venezuela: Amolca; 2010.
12. Alessandra R, Alesandro L. Materiales dentales directos de los fundamentos a la aplicación clínica com. LSE, editor. Brasil: Grupo editorial nacional; 2012.
13. Franco B. Odontología restauradora: Procedimientos terapéuticos y perspectivas de futuro Spain EHS, editor. España: Masson; 2010.
14. I. CMB. Restauraciones estéticas directas en dientes Sao paulo-Brasil: Artes Médicas; 2001.
15. Yazici A. Tuncer D. OA, K. Effects of Delayed Finishing/Polishing on Surface roughness, Hardness and Gloss of Tooth-Coloured Restorative Materials. European Journal of Dentistry. 2010 enero; 4(1).
16. Pereira S ORTMNT. Evaluation of two Bis-GMA analogues as potential monomer diluents to improve the mechanical properties of light-cured composite resins. Dent Mater. 2005 sep; 21(9).
17. G. M. Unidades de luz visible. Revista dental de Chile. 1989;: p. 37-43.
18. J. UE. Operatoria Dental. Ciencia y práctica. Avances E, editor. Michigan; 1990.
19. JL. F. Nuevos Polímeros para Restauraciones Dentales. Alternativas de gestión para la lesión cariada: Actas del Simposio Internacional. 2000 sept; 6.
20. S. S. Does the wear resistance of packable composite equal that of. J Esthet Restor Dent. 2004; 16: p. 355-65.

Edgar Omar Quispe Tisoc
Alex Alvaro Limachi Peralta
e_omar_28@hotmail.com
927516238