

EFFECTO DE LOS COMPUESTOS EUGENÓLICOS DE USO ENDODÓNTICO SOBRE LA UNIÓN DE LOS SISTEMAS ADHESIVOS. ACTUALIZACIÓN

Autores:

Javier, Alvarez Rodríguez¹, Teresita de Jesús, Clavera Vázquez², Yaira Montenegro Ojeda³

¹ Especialista de Segundo Grado en Estomatología General Integral, Departamento Carrera de Estomatología. Facultad de Ciencias Médicas Victoria de Girón. UCM-H. Cuba

² Especialista de Segundo Grado en Estomatología General Integral, Departamento Carrera de Estomatología. Facultad de Ciencias Médicas Victoria de Girón. UCM-H. Cuba

³ Especialista de Primer Grado en Estomatología General Integral, Departamento Carrera de Estomatología. Facultad de Ciencias Médicas Victoria de Girón. UCM-H. Cuba

e-mail: alvarezrodriguezjavier@gmail.com

Resumen

Introducción: Los sistemas adhesivos y la utilización de los compuestos eugenolados han impulsado múltiples investigaciones que revelan nuevos hallazgos sobre los efectos que estos últimos desencadenan cuando entran en contacto con el tejido dentario.

Objetivo: actualizar acerca de un grupo de aspectos relacionados con los materiales eugenólicos utilizados en endodoncia sobre la unión de los sistemas adhesivos a la estructura dentaria.

Material y Métodos: Se realizó una revisión bibliográfica tomando en cuenta la literatura científica de los últimos cinco años a la fecha, en idioma español e inglés, utilizando para el mismo las bases de datos Ebsco, Scielo y Lis obteniendo más de 120 artículos de 20 países. **Desarrollo:** resulta frecuente encontrar cementos cuya base lo constituye el óxido de zinc-eugenol. Estos son aplicados como materiales de obturación provisional, bases cavitarias, *liners* y selladores de conductos radiculares. Reciente, la estomatología adhesiva es responsable de una gran revolución en la práctica estomatológica, y el eugenol un recolector de radicales libres, resulta un

inhibidor de las reacciones de polimerización y por lo tanto de la adhesión.

Conclusiones: los compuestos eugenolados, son contrarios al proceso de polimerización de los materiales resinosos. Sin embargo pueden coexistir si se atiende el protocolo adecuado.

Introducción

Los cementos de óxido de zinc-eugenol son utilizados en estomatología desde 1890. Este tipo de cementos constituye uno de los materiales de mayor versatilidad. Su selección se basa fundamentalmente en sus propiedades biológicas y sus relativamente aceptables propiedades físicas y mecánicas. En este sentido, los cementos de óxido de zinc-eugenol se adaptan bastante bien a las paredes cavitarias, sufren relativamente pocos cambios dimensionales, se disuelven y desintegran con cierta lentitud y presentan un pH casi neutro; sin embargo, tienen una baja resistencia a la compresión y a la tracción al compararse con cementos como el fosfato de zinc.¹⁻⁴

En el área endodóncica, los cementos eugenólicos se utilizan como medio para obtener un cierre y protección de la cavidad de acceso por tiempo limitado, a fin de evitar el ingreso de líquidos bucales, bacterias y la salida de medicamentos intraconducto. También son utilizados en el sellado de los conductos radiculares, ya sea solos o en combinación con gutapercha.^{4, 5- 7}

Sin embargo, se ha demostrado que el eugenol presente en ellos tiene un efecto negativo sobre la unión de los sistemas adhesivos ampliamente utilizados. También se ha mencionado que las propiedades físicas de los materiales resinosos restauradores se ven afectadas negativamente al estar en presencia de restos de algún material eugenólico. Esto se podría traducir en fracasos causados por una resistencia adhesiva disminuida, fallas en el adaptado marginal y microfiltración de las restauraciones.^{3, 8-10}

La sistematización en esta materia que revoluciona y se reinventa a sí misma una y otra vez de forma vertiginosa, define nuestro máximo **objetivo**, actualizar acerca de un grupo de aspectos relacionados con los efectos de los materiales eugenólicos utilizados en endodoncia sobre la unión de los sistemas adhesivos a la estructura dentaria.

Objetivo

Actualizar acerca de un grupo de aspectos relacionados con los efectos de los materiales eugenólicos utilizados en endodoncia sobre la unión de los sistemas adhesivos a la estructura dentaria.

Materiales y métodos

Se realizó una revisión bibliográfica tomando en cuenta la literatura científica de los últimos cinco años a la fecha, utilizando para el mismo las bases de datos Ebesco, Scielo, y Lis. Los motores de búsqueda empleados fueron: Google, Google Académico y Medline. Se utilizó el software de Zotero® para Mozilla Firefox para tamizar la bibliografía recopilada.

No hubo exclusiones en la selección de los documentos en relación al idioma, autores y estilos empleados, obteniéndose más de 120 artículos de 20 países, de los cuales se seleccionaron un total de 30 de acuerdo a la actualidad, novedad y ajuste a los criterios académicos y prácticos de la escuela de estomatología cubana.

DESARROLLO

Los cementos eugenolados son uno de los materiales más utilizados en la estomatología restauradora y en endodoncia. Esto se debe a su bajo costo, fácil manipulación y remoción, a sus propiedades antibacterianas y sedantes, además de proveer un buen sellado cavitario. Se forman por una reacción de quelación que ocurre al unir el eugenol con el óxido de zinc, formando eugenolato de zinc. Su ultraestructura está compuesta por granos de óxido de zinc-eugenol embebidos en una matriz de eugenolato de zinc. Debido a que las unidades de esta estructura son unidas por fuerzas de van der Waals y por interconexión de partículas, estos cementos son mecánicamente débiles. ^{2, 4-8}

Existen requisitos específicos que regulan las propiedades físicas importantes de los cementos de óxido de zinc-eugenol. Entre estas propiedades se encuentran el espesor de película, el tiempo de fraguado, la resistencia a la compresión y solubilidad. ⁹

Recientemente la especificación No. 30 de la ANSI/ADA (ISO 3107) estableció las propiedades que deben cumplir tanto los cementos de óxido de zinc-eugenol como no eugenólicos, utilizados como cementos provisionales, permanentes, materiales para obturación, bases y liners cavitarios.¹⁰

El efecto de los cementos eugenólicos sobre la dentina es un punto importante a considerar y se debe al desprendimiento de eugenol a partir de la masa de cemento. La liberación de eugenol ocurre, como se mencionó anteriormente, por la hidrólisis que experimenta el eugenolato de zinc al entrar en contacto con un medio húmedo, lo que provoca liberación de hidróxido de zinc y eugenol.⁷⁻¹¹

La mayor parte de los investigadores revisados coinciden en que la concentración de eugenol en dentina de 10-2 mol/L, es suficiente para ejercer un efecto bactericida, aún después de una breve exposición; esto previene la contaminación de la cavidad y contrarresta el pobre sellado que ofrecen los cementos eugenólicos, sin embargo en estudios realizados por los autores y coincidiendo con *Alonso, Bertolotti y Bapna* se ha determinado que esta misma cantidad es suficiente para iniciar la deshidratación de la dentina por la desnaturalización del colágeno. Mientras que en otros resultados se ha observado que la cantidad de eugenol liberado por el cemento de uso endodóntico varía de acuerdo a las proporciones de mezcla y disminuye con el tiempo.^{3, 9-13}

Adhesión a la estructura dentaria

Actualmente para poder explicar el proceso de adhesión se han desarrollado 4 teorías: mecánica, de adsorción, de difusión y electrostáticas.^{11, 14-16}

La teoría mecánica: establece que el adhesivo solidificado se traba de manera micromecánica con las rugosidades e irregularidades de la superficie del adherente.¹⁴⁻¹⁶

La teoría de adsorción: abarca todas aquellas uniones químicas entre el adhesivo y el adherente, incluyendo fuerzas de valencia primarias (*iónica y covalentes*) y secundarias como hidrógeno, interacción bipolar y dispersión de London. Esta última se presenta

casi universalmente ya que se origina y sólo depende de la presencia de núcleos y electrones. ¹⁵

La teoría de difusión: propone que la adhesión es el resultado de la unión entre moléculas móviles, donde los polímeros de cada lado de una interfase pueden atravesar y reaccionar con moléculas del otro lado. Eventualmente, la interfase desaparece y las dos partes se vuelven una. ¹⁶

La teoría electrostática: establece que se forma una capa doble eléctrica en la interfase entre un metal y un polímero

Los autores concuerdan con *Barrancos y Gracias Barrios* en que los mecanismos de adhesión dental basados en la unión de tipo mecánico resulta lo más eficaz; pues una unión de tipo químico contribuye en poca medida a la fuerza general de adhesión. Para lograr cualquiera de los mecanismos de unión antes mencionados, es imprescindible lograr una correcta adaptación entre las partes a unir. La ausencia de adaptación es lo que generalmente impide la adhesión entre dos partes sólidas. ¹⁷⁻¹⁹

Es por ello que las técnicas adhesivas requieren aplicar un líquido (adhesivo) sobre un sólido. Esta adaptación dependerá de factores interrelacionados como la energía superficial, la humectación y el ángulo de contacto, todos afectados por la presencia mayor o menor del eugenol. ¹⁷

Efecto de los materiales eugenolados utilizados en endodoncia sobre la unión de los sistemas adhesivos

Como se mencionó inicialmente, el empleo del óxido de zinc-eugenol tiene varios usos en el área endodóncica, los cementos eugenólicos son utilizados para obtener el cierre y la protección de la cavidad de acceso por un periodo de tiempo limitado y para sellar los conductos radiculares, ya sea solos o en combinación con gutapercha. ^{1, 12, 18}

Del mismo modo, los sistemas adhesivos son ampliamente utilizados en estomatología restauradora no sólo para mejorar la unión de los materiales al diente, sino para prevenir la microfiltración bajo las restauraciones. Específicamente, en el campo endodóncico, estos agentes han sido evaluados en obturaciones de sistemas de conductos radiculares, reparación de perforaciones y como barreras apicales. ¹⁹

Los materiales con compuestos eugenólicos, al estar en contacto prolongado con la dentina, conllevan a la presencia de concentraciones de eugenol en este tejido. En el caso de los cementos selladores eugenólicos es probable que el eugenol penetre dentro de las paredes dentinarias. Estos selladores tienen un tiempo de endurecimiento que

puede llegar a varios días, otorgando amplia oportunidad al eugenol de penetrar los túbulos y la estructura dentinaria circundante. ^{20, 21}

Se ha demostrado que el eugenol, al igual que otros compuestos fenólicos, son recolectores de radicales libres los cuales inhiben el proceso de polimerización de los materiales resinosos. Asimismo, se han observado efectos tales como: incremento de la rugosidad de la superficie y reducción en la microdureza de la resina, disminución en la resistencia transversal y en la estabilidad del color de las resinas compuestas, aumento del espesor de la brecha agente adhesivo-diente y reducción de la fuerza de adhesión de la resina al tejido dentinario y del adaptado marginal. ^{7, 9, 17, 22}

Diferentes autores revisados refieren que la interacción del eugenol con los radicales libres asociados con la polimerización del material resinoso produce un retraso en el proceso de reacción y una disminución del grado de polimerización de las resinas. Señalando que las resinas compuestas y los agentes adhesivos dentinarios requieren de la presencia de radicales para inducir el proceso de polimerización. El grupo hidroxilo presente en la molécula de eugenol tiende a cargar positivamente a estos radicales libres bloqueando su reactividad. Este fenómeno ocurre aún en presencia de muy bajas dosis de eugenol. ^{17, 23}

Varios estudios multinacionales evaluaron la adaptación marginal de restauraciones de resina luego de ser contaminadas con el selladores endodónticos eugenólicos y compararon diferentes métodos para remover los contaminantes. Observaron que la adaptación marginal disminuyó significativamente en dentina cuando el sellador es empleado previamente a un sistema adhesivo. Consideraron además, que el empleo de una fresa de acabado por toda la cavidad, antes de restaurarla, parece ser el método más efectivo para remover al contaminante comparado con el arenado de la cavidad o el uso de alcohol o acetona. ¹⁹

Resultados de otros estudios coinciden en que existe un efecto negativo del eugenol residual, contenido en los selladores endodónticos, que afecta las paredes del tejido dentario remanente y la retención de pernos prefabricados. De aquí que quedara establecido dentro de los protocolos operatorios para los casos donde se use cementos

eugenolados, el procedimiento de limpieza como requisito *obligatorio* previa reconstrucción definitiva, recomendando para ello un grupo de sustancias como el alcohol, EDTA, cloroformo, acetonas y ácido fosfórico al 37%, donde el alcohol (absoluto 70%), como irrigante de conductos se señala como el idóneo, debido a que este compuesto es altamente soluble en alcohol. Para ello se basan en las excelentes propiedades de humectabilidad del alcohol lo que le permite extenderse sobre toda la superficie dentinaria. También señalaron que el acondicionamiento con ácido fosfórico es un procedimiento de limpieza válido, sin embargo en la experiencia clínica de los autores se recomienda para estos casos la selección de un procedimiento coronoapical de instrumentación y una técnica de obturación seccional pues coincidiendo con *Buonocore, Burns y Wolfhard*, se encuentra en este protocolo menor riesgo de contaminación por eugenol y mayores posibilidades de remover los excesos indeseables también con el uso de técnicas mecánicas. ^{18, 20, 30}

A pesar de la comprobada toxicidad que pueden presentar los cementos a base de óxido de zinc-eugenol, es evidente que su amplia distribución en estomatología obedece en gran medida a sus conocidas propiedades farmacológicas, a la simplicidad de uso, eficacia y bajo costo. Y actualmente apoyados en estas características se promueven nuevos biomateriales mientras simultáneamente se mejoran y potencian materiales de uso endodóntico eugenolados con lo cual conocer sus efectos es garantía del éxito clínico ³⁰

Conclusiones

El eugenol, es un secuestrador de radicales libres los cuales inhiben el proceso de polimerización de los materiales resinosos. La interacción entre estos materiales produce un retraso en la reacción y una disminución del grado de polimerización.

No existe un acuerdo sobre cuál de los métodos propuestos, mecánicos o químicos, es más efectivo para eliminar los restos de cemento y eugenol presentes sobre la estructura dentaria, pero si es evidente que la combinación de ambos es la más eficaz.

La producción y comercialización de los productos eugenolados de uso endodóntico resulta una línea que lejos de ir en desuso se redimensiona y potencia dada sus conocidas propiedades, simplicidad de uso y bajos costos por lo cual conocer los efectos específicos que sobre los materiales de restauración adhesivos poseen los mismos garantiza protocolos terapéuticos ajustados y eficaces de caras al logro del éxito clínico.

Referencia Bibliográfica.

1. Al Wazzan KA, Al Harbi AA, Hammad IA. The effect of eugenol & containing temporary cement on the bond strength of two resin composite core materials to dentin. J Prosthodont 2007; 6:37-42.
2. Alonso JM, González VV, Menasalvas MG, García AE. Estudio comparativo de la adhesión a dentina sana y esclerótica. Quintessence (ed. esp.) 2009; 12:376-81.
3. Anusavice KJ. Ciencia de los materiales dentales de Phillips. 10º ed. México. McGraw-Hill Interamericana, 2008:746.
4. Baier RE. Principles of adhesión. Oper Dent 2012; suppl 5: 1-9.
5. Barkemeier WW, Shaffer SE, Gwinnett AJ. Effects of 15 vs 60 seconds enamel acid conditioning on adhesion and morphology. Oper Dent 2009; 11:111-16.
6. Bayne SC, Taylor DF. Materiales odontológicos. En: Sturdevant CM, Roberson T, Heymann H, Sturdevant JR. Arte y ciencia & operatoria dental. 3ª ed. Madrid. Mosby, 2009:207- 288.
7. Berkovitz BK, Holland GR, Moxham BJ. Atlas a color y texto de anatomía oral, histología y embriología. 2º ed. Madrid. Mosby, 2010:112-44.
8. Bertolotti RL. Conditioning of the dentin substrate. Oper Dent 2012; suppl 5:131-36.
9. Fabianelli A. Vichi A, Kugel G, Ferrari M. Influence of self-etching-priming bonding systems on sealing ability of class II restorations: leakage and SEM evaluation. Artículo presentado en la reunión anual de la Asociación Internacional de Investigación Dental; 6 de Abril de 2012; Washington, DC. Comentado en: J Am Dent Assoc 2012;131:20-25.
10. Cameron, C. Adhesive bonding of various materials: adhesive systems. The Journal of American Dental Association. 2010; 93: 971-5.

11. Biven GM, Bapna MS, Heuer MA. Effect of eugenol and eugenol-containing root canal sealers on the microhardness of human dentin. J Dent Res 2010; 51:1602-09.
12. Álvarez Rodríguez Javier, Clavera Vázquez Teresita de Jesús, Mier Sanabria Mónica. Restauración estética sin soporte metálico por vía directa como alternativa en el cierre de diastemas generalizados. Rev haban cienc méd [Internet]. 2015 Dic [citado 2016 Jun 01] ; 14(6): 787-794. Disponible en:
http://scielo.sld.cu/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1729-519X2015000600008&lng=es.
13. Álvarez Rodríguez Javier, Clavera Vázquez Teresita de Jesús, Chaple Gil Alain Manuel. Cánula rígida, alternativa en el tratamiento estético-funcional de la apicoformación por fractura complicada de corona. Rev Cubana Estomatol [Internet]. 2016 Mar [citado 2016 Jun 01] ; 53(1): 93-103. Disponible en:
http://scielo.sld.cu/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0034-75072016000100010&lng=es.
14. Chaple Gil Alain Manuel, Baganet Cobas Yamilé, Montenegro Ojeda Yadira, Álvarez Rodríguez Javier, Clavera Vázquez Teresita de Jesús. Cierre de diastema con resinas compuestas híbridas. Rev Cubana Estomatol [Internet]. 2016 Mar [citado 2016 Jun 01] ; 53(1): 84-92. Disponible en:
http://scielo.sld.cu/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0034-75072016000100009&lng=es.

15. Chaple Gil Alain Manuel, Montenegro Ojeda Yadira, Álvarez Rodríguez Javier. Evolución histórica de las lámparas de fotopolimerización. Rev haban cienc méd [Internet]. 2016 Feb [citado 2016 Jun 01] ; 15(1): . Disponible en:
http://scielo.sld.cu/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1729-519X2016000100003&lng=es.
16. Bowen RL. Adhesive bonding of various materials to hard tooth tissues II. Bonding to denting promoted by a surface active comonomer. J Dent Res 2010; 44:895-902.
17. Barrancos Mooney J. Operatoria Dental. Tercera Edición. Buenos Aires: Editorial Médica Panamericana, S.A., 1999
18. Bowen RL, Eick DJ, Henderson DA, Anderson DW. Smear layer: removal and bonding considerations. Oper Dent 2009; suppl 3:30-34.
19. Brodin P, Røed A. Effects of eugenol on rat phrenic nerve and phrenic nerve-diaphragm preparations. Arch Oral Biol 2009; 29:611-15.
20. Chaple-Gil A. Técnica modificada de restauración de cavidades Clase II utilizando resinas compuestas. **Revista Habanera de Ciencias Médicas** [revista en Internet]. 2015 [citado 2015 Jul 19]; 14(3):[aprox. 0 p.]. Disponible en:
<http://www.revhabanera.sld.cu/index.php/rhab/article/view/497>
21. Buonocore MG. Principles of adhesive retention and adhesive restorative materials. J Am Dent Assoc 2013; 67:382-91.
22. Burke FJ, Combe EC, Douglas WH. Dentine bonding systems I. Mode of action. Dent Update 2010; 27:85-93.
23. Burns DR, Moon PC, Neal PW, Burns DA. Effect of endodontic sealers on dowels luted with resin cement. J Prosthodont 2010; 9:137-41.
24. Civjan S, Huget EF, Wolfhard G, Waddell LS. Characterization of zinc oxide-eugenol cements reinforced with acrylic resin. J Dent Res 2012; 51:107-14.
25. Alcota M, Mondragón R, Zepeda C. Tratamiento de una lesión endoperiodontal tipo III: Reporte de un caso. Revista clínica de periodoncia, implantología y rehabilitación oral. Santiago. Abril 2011; 4(1): Versión impresa ISSN 0719-0107.
26. Rodríguez Machado Teresa Cecilia, Parejo Maden Dayanira, Mayán Reina Grissel, Herrero Herrera Lien, Velázquez Machado Cariné. Lesiones endoperiodontales y mortalidad dentaria. Rev haban cienc méd [revista en la Internet]. 2014 Ago [citado 2014 Sep 29] ; 13(4): 547-560. Disponible

en:http://scielo.sld.cu/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1729-519X2014000400006&lng=es.

27. Alvarez-Rodríguez J, Clavera-Vázquez T, Becerra-Alonso O, Rodríguez-Ledesma E. Tratamiento endodóntico radical en pulpa no vital en una sola visita. **Revista Habanera de Ciencias Médicas** [revista en Internet]. 2014 [citado 2014 May 13]; 13(2):[aprox. 0 p.]. Disponible en:
<http://www.revhabanera.sld.cu/index.php/rhab/article/view/329>
28. Mier-Sanabria M, Alvarez-Rodríguez J, Montenegro-Ojeda Y. Restauración estética transquirúrgica de fractura complicada de corona y raíz en visita única. **Revista Habanera de Ciencias Médicas** [revista en Internet]. 2015 [citado 2015 Jun 26]; 14(3):[aprox. 0 p.]. Disponible en:
<http://www.revhabanera.sld.cu/index.php/rhab/article/view/525>
29. Newman MG, Takei HH, Klokkevold PR, Carranza FA. Carranza's clinical periodontology. Philadelphia: Elsevier health sciences; 2011.
30. Ortiz Moncada C. Interpretación clínica de las lesiones periodontales. MEDISAN [Artículo en línea] 2012 [Consultado enero 2013];6(2):[5 páginas]. Disponible en:
<http://bvs.sld.cu/revistas/usan/vol6-2-02/san16012.htm>