

Michael G. Buonocore, padre de la odontología adhesiva moderna, 63 años del desarrollo de la técnica del grabado del esmalte (1955-2018).

**Michael G. Buonocore,
father of modern adhesive dentistry,
63 years of the development of the Enamel Etching Technique.**

Carlos Carrillo Sánchez*

RESUMEN

Reconocido internacionalmente como investigador en el uso de materiales plásticos adhesivos para reparar o salvar dientes dañados o como el investigador que desarrolló los selladores de fosetas y fisuras, se puede considerar en una forma más categórica que Michael G. Buonocore es para la odontología moderna mucho más que eso. Su trabajo y contribución a la odontología lograron cambiar sustancialmente no sólo los diferentes aspectos de la terapéutica dental, sino que además modificó la percepción de la gente y de los pacientes acerca de los dentistas, los tratamientos dentales y de la odontología adhesiva actual.

Palabras clave: Buonocore, odontología adhesiva, esmalte, resina.

ABSTRACT

Internationally renown as a researcher in the use of adhesive plastic materials to repair or save damaged teeth or as the researcher that developed pit and fissure sealants, can be considered, in a more categorical form, that Michael G. Buonocore is to modern dentistry much more than that, his work and contribution has not only changed dramatically the different aspects of dental therapeutics but also, the perception of people and patients about dentists, the dental treatments and the current adhesive dentistry.

Key words: Buonocore, adhesive dentistry, enamel, resin.

INTRODUCCIÓN

El gran impacto provocado por la introducción de la técnica del grabado del esmalte en la odontología ha generado cambios verdaderamente sustanciales en los tratamientos dentales y en la posibilidad de modificar en diferentes aspectos las formas más tradicionales de la terapéutica dental.¹

Muchas teorías y anécdotas se han recopilado en torno a qué fue lo que llevó al Dr. Michael G. Buonocore

(1918-1981) a aplicar una substancia acondicionadora sobre la estructura dental que permitiera la firme retención de materiales plásticos, pero ninguna tan cercana e importante como su interés muy particular por aislar en la cavidad oral las áreas con mayor predisposición y riesgo de desarrollar lesiones cariosas en un ambiente cariogénico.

El resultado de la preparación de la superficie del esmalte por medio de un agente ácido para aumentar la retención de un compuesto químico plástico que endureciera sobre esta superficie acondicionada, fue principalmente el resultado del proyecto de investigación original para poder generar que un agente sellador se pudiera retener sobre las caras oclusales de los dientes posteriores a fin de prevenir el desarrollo de caries en esas superficies.²

* Maestría en Ciencias Dentales, Universidad de Indiana. Práctica privada en Toluca, Edo. de México.

Recibido: 24 Enero 2018. Aceptado para publicación: 21 Mayo 2018.

La Academia de Odontología General (*The Academy of General Dentistry*) marca el desarrollo del Dr. Michael Buonocore como uno de los avances científicos más sobresalientes de la odontología en el siglo XX. La identificación por parte del Dr. Buonocore de una solución de ácido fosfórico como un agente efectivo en el tratamiento y modificación de la superficie del esmalte dental es también considerada como un hito por la gran contribución reconocida en muchas áreas de la odontología moderna.

Se puede considerar que este avance en la odontología marcó el lanzamiento de la odontología adhesiva cuando se descubrió que la acción grabadora del agente ácido generaba irregularidades microscópicas en la superficie del esmalte, sobre la cual el material a base de resina podía fluir y penetrar en las indentaciones creadas para favorecer una unión mecánica sobre la estructura acondicionada al momento de endurecer.^{1,2}

Aun cuando el desarrollo de Buonocore surgió desde principios de los años 1950 y que la descripción del efecto del grabado del esmalte fue publicado en 1955 en un artículo referente considerado como un clásico,³ no fue sino hasta 1967 cuando Buonocore y Cueto publicaron el primer artículo sobre la aplicación exitosa de selladores de fosetas y fisuras en el esmalte grabado para la prevención de caries oclusal en dientes posteriores.^{3,4}

Handelman y Shey⁵ reportan que el desarrollo y la diseminación de la información y la aceptación por parte de la profesión y del público en general de los avances y progresos de la prevención de enfermedades se dan normalmente en una forma lineal. Esto a pesar de la existencia de una buena diseminación de la información, generalmente tarda mucho más tiempo en la profesión de la odontología que en otras profesiones y ha sido fácilmente observado en casos muy particulares como con la aceptación general del uso de los fluoruros y sucedió igualmente con los selladores de fosetas y fisuras.

Este retardo en la difusión y aceptación total sobre el uso de selladores de fosetas y fisuras, aun a pesar del conocimiento de la técnica del grabado del esmalte, pudo haberse debido a no contar con una resina que presentara un adecuado comportamiento en la conjunción con las indentaciones logradas sobre la superficie acondicionada y que se logró sólo hasta el desarrollo de la resina de Bis-GMA por parte de Raphael Bowen en 1961^{5,6} y que vino a sustituir en muchos aspectos y en forma mucho más exitosa a las resinas acrílicas y epóxicas que se utilizaron en las investigaciones previas de Buonocore y colaboradores.

NIÑEZ Y JUVENTUD

Hijo de inmigrantes italianos recién llegados a New York, Michael nace en Brooklyn, N.Y. el día 17 de diciembre de 1918, siendo el mayor de tres hijos del matrimonio de los Buonocore, a quien le siguen su hermano Anthony y su hermana Carolyn. Michael cursó la mayoría de su educación básica en escuelas católicas de su comunidad y al terminar el *High school*, se inscribe en *St. John's University* localizada en la misma área urbana de Brooklyn obteniendo un grado de *Bachelor in Science*, donde obtiene posteriormente su maestría en química inorgánica.

Buonocore decide permanecer en *St. John's University* para comenzar su carrera académica dando clases de química y para empezar al mismo tiempo y en forma paralela, su carrera como investigador en la compañía Macy's haciendo estudios de toxicidad de los productos de cosmetología.

INICIO DE SU VIDA PROFESIONAL

El Dr. Basil Bibby tuvo una muy importante y permanente influencia en la carrera profesional de Michael Buonocore, aun desde su inicio. Desde el momento mismo de la manifestación de su interés en la odontología y del comienzo de la búsqueda de una escuela dental a la cual inscribirse, Buonocore decide acercarse con este fin a *Tufts University*. En su entrevista inicial, Buonocore sorprende gratamente al Dr. Bibby al mencionarle su particular interés en la ciencia que conformaría la erradicación de la caries y muy especialmente, cuando Michael Buonocore le comenta al Dr. Bibby que él considera que para lograr esta erradicación de la caries era necesario el desarrollo de una apropiada aplicación de la investigación química.

El Dr. Basil Bibby en esa época era el director de la escuela dental de *Tufts* y al oír el comentario de Michael Buonocore, sobre todo al expresar que para la erradicación de la caries era necesario un buen químico, Bibby se sorprendió ampliamente. Este importante comentario fue hecho en el momento preciso y fue clave para la aceptación de la solicitud de ingreso de Buonocore a la escuela dental de *Tufts University*, en donde estudiaría la profesión dental, graduándose en 1945.⁷

Durante sus años de estudio en Boston, Buonocore conoce a la que sería su futura esposa Myra Hoyt, una muchacha de un pequeño poblado del estado de Maine, quien en ese entonces cursaba estudios de trabajo de psiquiatría social y con quién contrajo matrimonio el 31 de mayo de 1947.

Eran los años siguientes a la terminación de la Segunda Guerra Mundial y tiempos de mucha incertidumbre en todo el mundo. Michael Buonocore enfrentaba la duda de seguir una carrera en práctica privada o dedicarse a la investigación.

El Ejército de Estados Unidos necesitaba personal en el sistema de salud para el cuidado oral de sus soldados que se desplazaban a Corea y Michael Buonocore fue convocado a enrolarse en servicio como dentista para el ejército donde estuvo situado en Fort Knox, Kentucky de 1951 a 1953.

El matrimonio formado por Michael y Myra tuvo una hija y un hijo, Janet Hoyt Buonocore y Michael Hoyt Buonocore quienes siguieron carreras en medicina e investigación con mucho éxito. Janet, quien es graduada de la Universidad de Pennsylvania, es una reconocida pediatra con especialidad en cirugía de corazón. Y Michael obtuvo su título de medicina por la Universidad de Stamford con un PhD. en ingeniería electrónica con especialidad en imagenología médica.

Nuevamente el Dr. Basil Bibby, quien fue director del *Eastman Dental Center* en Rochester, N.Y. de 1947 a 1970, es quién entra en contacto con Buonocore para invitarlo a que una vez concluido su servicio en el ejército, se incorpore al *Eastman Dental Center* como investigador, donde comienza su exitosa carrera a finales de 1953 (Figura 1).

El Dr. Bibby no estaba muy involucrado en el área de materiales dentales, pero mostró un interés muy especial

en el proyecto del Dr. Buonocore sobre el desarrollo de un nuevo material restaurador que se pudiera adherir a la superficie de los dientes, lo que lo llevó a desarrollar contactos con científicos de la industria de plásticos orgánicos para facilitar la interacción productiva en favor de obtener los recursos necesarios para esos proyectos de investigación.

PRINCIPIOS DE SUS TRABAJOS DE INVESTIGACIÓN

Michael Buonocore llega al *Eastman Dental Center* como coordinador de investigación y director del área de materiales dentales con la muy clara idea de encontrar una medida que pudiera ayudar a reducir la incidencia de caries en los niños.⁷

Sus estudios en química le habían enseñado a Buonocore que en la industria donde se manejan metales era evidente que el tratamiento de muchos de estos metales con ciertos ácidos hacía que las pinturas o las resinas tuvieran una mejor unión entre las superficies. Y decidió aplicar el mismo principio sobre la estructura de los dientes.

Fueron varias las soluciones ácidas y preparaciones a distintas concentraciones en las que pensó Buonocore que podían ser las adecuadas para el acondicionamiento de la superficie dental, pero entendía bien que en el procedimiento del grabado también se deberían utilizar agentes que funcionaran como *primers* y/o limpiadores para poder crear la superficie adecuada. El intento inicial para acondicionar la superficie del esmalte lo hizo utilizando ácido muriático por su conocimiento del uso de este ácido sobre el concreto previo a la aplicación de pintura para buscar su mayor prevalencia. Pero Buonocore decidió recurrir a soluciones de uso previo en la odontología, aunque no utilizados con la misma finalidad. El ácido fosfórico a una concentración del 85% era el líquido con que se mezclaba el polvo tanto en el cemento de silicato como el de fosfato de zinc y Buonocore decidió continuar su línea de estudios de investigación con esa solución.⁵⁻⁷

La idea que rondaba en la mente de Buonocore era que las superficies oclusales de los dientes posteriores presentaban muchas irregularidades e imperfecciones dentro de las zonas de las fosas, fisuras y fosetas; y que estas zonas se encuentran normalmente llenas de detritus y de integumentos como la película adquirida y la placa bacteriana (biofilm microbiano) que tenían que ser removidas para que la resina acrílica pudiera retenerse (Figura 2).



Figura 1. Michael G. Buonocore (cortesía de la Biblioteca del *Eastman Dental Center*, *University of Rochester*, Rochester, N.Y.)



Figura 2. El Dr. Buonocore en un área de su laboratorio de investigación (cortesía de la Biblioteca del *Eastman Dental Center, University of Rochester*, N.Y.)

Su idea era únicamente lavar las caras oclusales con ácido para generar la limpieza de sus zonas irregulares y facilitar su humectación, pero descubrió que el ácido además generaba una superficie que era grabada, creando una gran cantidad de microporosidades y que no sólo eran más fácilmente humectadas por la resina acrílica, sino que una vez que la resina estaba endurecida, se adhería fuertemente a la superficie dental.^{1,2}

El resultado de utilizar este agente ácido generó lo que Buonocore denominó en un principio como grabado del esmalte, siendo este logo: la remoción de estructura externa del esmalte, el aumento en el área de superficie, la generación de una superficie más reactiva y el incremento de la porosidad de ésta.

A raíz de este razonamiento, Buonocore propuso en uno de los protocolos elaborados con la finalidad de obtener apoyo económico para sus investigaciones que: «la modificación química de la superficie del esmalte por medio de agentes ácidos estaba diseñada para alterar la superficie del diente para poder producir una nueva forma de superficie sobre la cual se pudieran adherir los materiales restauradores de acrílico autocurable.»⁵

En el año de 1956 y en el desarrollo de protocolos para sus primeros estudios de investigación clínicos, Buonocore hace especial mención sobre la viabilidad de pintar los dientes con un adhesivo plástico transparente que va sellar las fosetas y fisuras de esos dientes así como las irregularidades desarrolladas en los dientes producto del desgaste normal o por accidentes. Sobre esto Buonocore

mencionó que los dientes sanos pueden ser sellados con un plástico que pueda protegerlos contra las bacterias cariogénicas y que los dientes dañados pueden ser reparados sin ninguna preparación mecánica y sin anestesia; y los dientes decolorados o con problemas de color también pueden ser restaurados o recubiertos.⁵⁻⁷

Los resultados de sus estudios de investigación superaron en mucho sus expectativas y le demostraron que se podían obtener valores altos de retención sobre las superficies del esmalte, lo que Buonocore inmediatamente vio como una gran oportunidad para la prevención de la caries por medio del sellado de las fosetas y fisuras en las zonas oclusales de los dientes posteriores.

INVESTIGACIÓN HACIA LA ADHESIÓN EN ESTRUCTURA DENTARIA

Los trabajos de investigación de Buonocore le permitieron sugerir inicialmente que un buen grabado de la superficie del esmalte podía lograrse con un minuto o poco más del contacto con el ácido fosfórico al 85%. Pero, estudios posteriores demostraron que disminuyendo la concentración del ácido entre 37 y 50% y el tiempo de grabado entre 20 y 30 segundos, se obtenía la misma topografía del grabado de la superficie de sus resultados iniciales.

Posteriormente, Chow y Buonocore en 1972 demostraron que las concentraciones por debajo de 30% de ácido fosfórico no eran tan aceptables para ser utilizadas como agentes grabadores porque al actuar sobre el esmalte podían formar bioproductos de reacción que no eran fácilmente eliminados de la superficie y por lo tanto, podían interferir en la obtención de valores altos de retención.⁸

Estudios previos habían intentado el sellado de las superficies oclusales de los dientes posteriores con gran cantidad de diversos materiales. Y más que buscar un sellado, se intentaba bloquear físicamente las fosetas y fisuras a la invasión por bacterias. Ninguno de los materiales restauradores disponibles en esa época cumplía adecuadamente con estos objetivos. Los que demostraron mayor aporte fueron los materiales a base de metilcianoacrilato, con buen éxito inicial, pero pobres resultados después de un año. Los materiales a base de poliuretano fueron probados también como selladores por su capacidad para incorporar fluoruros en su formulación, pero con poco éxito debido a su pobre retención en el esmalte. Similares resultados se obtuvieron con las resinas epóxicas que iniciaban en ese entonces su presencia en la odontología.¹⁻⁵

Los resultados más sobresalientes, aunque no con el éxito clínico que esperaba Buonocore, fueron utilizando

materiales de resinas acrílicas que presentaron pobre humectación sobre la superficie grabada, absorción significante de fluidos orales, una considerable expansión térmica y gran contracción a la polimerización (Figura 3).

En 1963 Buonocore expuso que: «las propiedades para obtener un material restaurador adhesivo exitoso deben ser muy nuevas, actuales y diferentes» de los materiales presentes en ese entonces. Por lo que iba a ser necesario desarrollar nuevos conceptos en el diseño de las cavidades y hacer una reevaluación total de los requerimientos relacionados con las propiedades físicas de los materiales dentales, así como modificar o reorientar los recursos y procesos en los tratamientos dentales.¹

Como ya se mencionó previamente, el gran detonante para la obtención de resultados exitosos en el sellado de las fosas y fisuras utilizando el grabado del esmalte se dio hasta el desarrollo de la resina de BIS-GMA por Ray Bowen a principios de los años 1960 y que prevalece hasta nuestros días como material orgánico base utilizado en algunas de las formulaciones de resinas compuestas y de selladores de fosetas y fisuras (Figura 4).

Para 1965 Buonocore y Gwinnett, que habían empezado a colaborar juntos en ese entonces, estaban plenamente convencidos de que su trabajo iba ser de gran impacto en la odontología, principalmente en la forma en que se iban a restaurar los dientes en el futuro. No solamente en abrir nuevas formas de tratamientos no disponibles entonces, sino en la importancia de reducir

la destrucción de estructura dental sana al hacer las preparaciones de cavidades.

Y en relación con los materiales necesarios para actuar favorablemente con su técnica, menciona que: «el material debe tener una alta humectación a las superficies del esmalte, una alta tensión superficial para una buena humectación y un efectivo llenado de espacios a nivel capilar, ser impermeable, resistente a la abrasión y a la presencia o contacto con bacterias y lograr una polimerización total en el sitio colocado.»^{1,2}

Las principales ventajas que demostró tener la resina de BIS-GMA fue que su flujo y capacidad de humectación pueden ser mejorados para ser utilizados como un efectivo sellador, además de presentar un bajo coeficiente de expansión térmica y una contracción a la polimerización mucho más baja que las resinas probadas anteriormente; lo que permitía que estas resinas pudieran generar una unión en forma biomecánica o químico-mecánica muy aceptable sobre el esmalte grabado y con mayor resistencia al desalojo y al desgaste a largo plazo.⁷

No era raro que Buonocore empezara su reunión de trabajo con sus colaboradores con comentarios como: «Piensen en algo así: ¿por qué no tener un procedimiento para tratar dientes anteriores fracturados donde se utilice un material que sea colocado como un artista con pincel que vaya reconstruyendo poco a poco el diente hasta obtener su forma natural o deseada? ¿O por qué no podemos utilizar una luz que sea la que endurezca el material para que se pueda tener todo el tiempo de trabajo necesario para colocar el material exactamente donde uno desea y sólo hasta ese momento poder activar su polimerización?»⁵⁻⁷



Figura 3. Imagen de esmalte grabado.

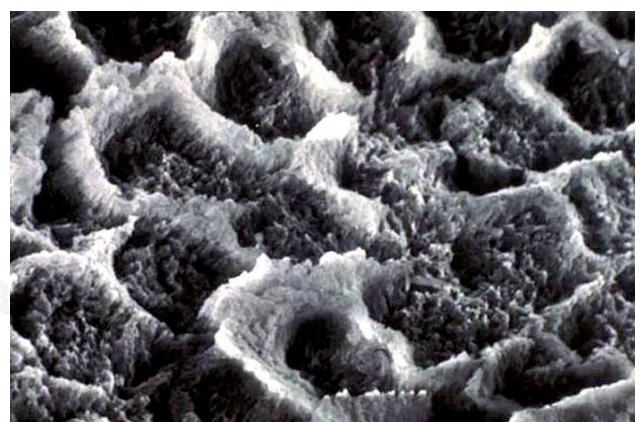


Figura 4. Réplica de la forma de grabado predisponente en el centro de los prismas del esmalte (cortesía del Dr. John Gwinnett).

Buonocore hacía particular énfasis en los requisitos que debería cumplir el material ideal al ser utilizado como sellador de fosetas y fisuras. El agente sellador debería presentar una buena adhesión a la superficie del esmalte, poder ser aplicado en forma sencilla, rápida y de preferencia en una sola aplicación, tener facilidad de manejo cuando fuera utilizado por personal auxiliar en el consultorio dental, ser biocompatible con los tejidos orales, tener la suficiente fluidez y una baja viscosidad para penetrar las fisuras más estrechas, así como baja solubilidad en el medio ambiente bucal.^{1,5}

El Dr. Bibby iba nuevamente un paso adelante y pensando en las necesidades para el desarrollo del proyecto de Buonocore contrató al Dr. Richard Roydehouse para liderar un nuevo laboratorio en el *Eastman Dental Center*, del cual surgió en poco tiempo la activación para la polimerización de las resinas por medio del uso de luz ultravioleta, un método de polimerización muy revolucionario y de un pronóstico para gran éxito clínico.

El Dr. Buonocore tenía el suficiente conocimiento en química y en la polimerización de compuestos orgánicos para trabajar en el desarrollo de un material sellador que polimerizara por medio de la luz en el espectro ultravioleta. Y junto con el Dr. Roydehouse pudieron trabajar en el desarrollo de este material.

La utilización de luz en el espectro de ultravioleta fue el primer método de polimerización clínicamente exitoso para selladores y agentes adhesivos restauradores que marcó el camino a seguir para todos los nuevos materiales dentales restauradores. La relación de trabajo que lograron estos investigadores, junto con el trabajo cercano del Dr. John Heide de la compañía Caulk, fue el detonante para el desarrollo de los nuevos materiales utilizados como selladores y de los nuevos sistemas de activación por luz visible.^{1,7}

Y así fue como después de una gran cantidad de investigaciones y desarrollos en materiales dentales se logró juzgar la gran efectividad de los selladores de fosetas y fisuras como importante medida preventiva contra la caries y mientras que éstos se mantengan adheridos a la superficie del diente, la retención clínica servirá como método de medición del éxito de la prevención de la caries utilizando los selladores.

ASPECTOS RELEVANTES DE LA ADHESIÓN A ESTRUCTURA DENTARIA

En los años tempranos de lo que podría ser considerada la odontología adhesiva, uno de los mayores retos fue la falta de retención de los materiales restauradores a la es-

tructura dental. Esto era debido principalmente al medio oral tan adverso para efectuar procedimientos adhesivos como la presencia constante de humedad, los cambios fluctuantes de temperaturas, las variaciones grandes en el pH oral, etcétera. Por lo que estos efectos siempre se han tenido en cuenta y han sido considerados como los impedimentos importantes para consolidar la adhesión en odontología.^{1,2}

La mayoría de los primeros sistemas que se pudieron considerar como adhesivos a la estructura dental estuvieron basados en el principio de la utilización del ácido fosfórico para el grabado del esmalte que generaba las irregularidades microscópicas sobre esta superficie en donde un material de resina líquida fluía, humectaba y penetraba. Y al endurecer generaba una retención mecánica (*Figura 5*).

Esta unión se podía lograr únicamente sobre la superficie del esmalte. La mayoría de las restauraciones dentales involucran tanto dentina como esmalte y en algunas más, también involucran al cemento radicular. La porción de la dentina en una preparación de cavidades es, normalmente, mucho más extensa que la parte del esmalte, por lo que para obtener un buen pronóstico a largo plazo de las restauraciones a base de resina se hace imprescindible que se pueda generar una unión muy fuerte y sólida a la dentina y de ser posible al mismo nivel o grado que la unión al esmalte. Esto lo sabía perfectamente Buonocore y lo tuvo en especial consideración desde el inicio de sus trabajos de investigación.¹

Como también se mencionó anteriormente, varios de los esfuerzos para obtener adhesión a dentina, o al menos obtener una unión mecánica similar como con el esmalte, demostraron ser un reto muy difícil de lograr y complicado

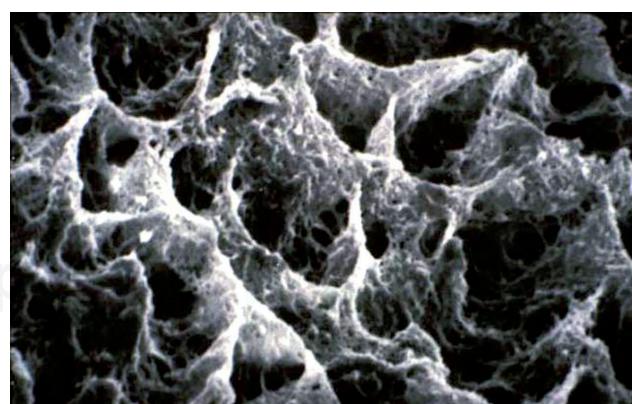


Figura 5. Réplica de la forma de grabado predisponente en la periferia de los prismas del esmalte (cortesía del Dr. John Gwinnett).

por ser una estructura consistente principalmente de fibras de colágeno y túbulos dentinarios con presencia de fluido que genera una estructura de composición muy diferente a la del esmalte dentario.

Alertado por estos aspectos clínicos relevantes y por estas diferencias en las dos estructuras dentales tan cercanas y en íntima relación, Buonocore fue de los primeros que buscaron la obtención de adhesión a dentina, utilizando el mismo principio básico de la adhesión al esmalte, pero con algunas concentraciones más bajas de ácido fosfórico o utilizando ácidos más débiles para el acondicionamiento de la dentina. Sus resultados con respecto al uso del grabado con ácidos en dentina no fueron exitosos y llegó a causar cierta frustración en el laboratorio de Buonocore.^{5,7}

En la búsqueda de un sistema adhesivo a ambas estructuras del diente para poder ser utilizado en forma simultánea a esmalte y dentina, se obtuvieron los primeros resultados alentadores algunos años después. Fue cuando Takao Fusayama en Japón trató una adhesión química simultánea a la estructura dental completa y aunada a la unión intermecánica con cierto éxito.

La compañía Kuraray en Japón, siguiendo parte de los estudios del Dr. Fusayama, desarrolló el primer material dental de sistema adhesivo que promovía la adhesión mecánica y química tanto a esmalte como a dentina. Y que posteriormente guió todos los estudios para la introducción de la técnica del grabado total donde se grababa simultáneamente el esmalte y la dentina con ácido fosfórico.

Estas investigaciones de la relación de Fusayama y Kuraray llevaron al desarrollo de nuevos monómeros fosfatados (MDP) que mejoraron la adhesión a dentina y con los que se generaba también una excelente adhesión a metales.

La mayoría de los sistemas adhesivos que se desarrollaron con base en este tipo de monómeros, basaban su búsqueda de adhesión a dentina con la interacción del intercambio iónico fosfato/calcio y utilizando la superficie de la dentina recubierta por la capa de detritus dentinario para favorecer este intercambio.^{6,9}

También, como consecuencia del resultado de los trabajos de Fusayama, a principios de los años 90 se introdujo a la odontología la técnica del grabado total y para esto fue necesario el desarrollo de ácidos más débiles para que actuaran casi en forma simultánea tanto en esmalte como en dentina y que con el desarrollo de nuevos monómeros se pudiera mejorar la adhesión a dentina, pero esta vez a través de la formación de una capa híbrida.

La adhesión a dentina no es tan confiable ni predecible como la adhesión al esmalte, aun cuando en los últimos años se ha demostrado un avance significativo y más estable, principalmente con las técnicas enfocadas en desarrollar la capa híbrida utilizando el grabado total, pero sin llegar a ser muy cercana la adhesión generada a la dentina comparada con la del esmalte.^{9,10}

Los sistemas adhesivos de grabado total han podido demostrar una efectividad clínica aceptable, pero sigue siendo una técnica muy sensible y que conlleva muchos pasos y mayor consumo de tiempo.⁹ Los esfuerzos para hacer menos sensible esta técnica han sido enfocados en la búsqueda para disminuir pasos en el procedimiento que ayude también a reducir los errores que se presentan durante el manejo clínico.

Y aun cuando los esfuerzos en el desarrollo químico y de formulación de los sistemas de autograbado han sido exitosos en poder reducir los pasos de la técnica y la sensibilidad en su manejo, los resultados de investigaciones *in vitro* y de los estudios clínicos no han logrado ser totalmente equiparables a los obtenidos con los sistemas de tres pasos precursores del grabado total.^{9,10}

ANOS FINALES

Desde principios de los años 70, Buonocore comenzó a notar un deterioro importante en su salud. A su regreso de un viaje de tres semanas a Brasil tuvo un fuerte desmayo físico con sospecha de haber contraído malaria o algún tipo de enfermedad similar. A los pocos meses su salud se complicó con una neumonía severa que puso su vida en grave riesgo y que imposibilitaba obtener un diagnóstico preciso sobre las causas reales que afectaban su salud.

Posteriormente, su trabajo en investigación se vio seriamente afectado por el adormecimiento y falta de sensibilidad en sus manos, lo que causó que su estado anímico se viera alterado por la falta de la continuación de sus estudios pendientes. A raíz de este problema, sus médicos determinaron que era necesario tomar una biopsia de médula ósea con la que finalmente pudieron emitir el diagnóstico como enfermedad de Hodgkin.

El tratamiento que llevó para esta enfermedad le permitió a Buonocore poder continuar con cierta regularidad sus estudios de investigación, pero sólo por algunos años más.

El Dr. Michael G. Buonocore nunca pudo recuperar totalmente su salud, que fue deteriorándose hasta que él mismo decidió retirarse definitivamente de su trabajo en el laboratorio del *Eastman Dental Center*. Buonocore

falleció el 7 de julio de 1981, pero su legado para la profesión odontológica perdurará por muchos años más.⁷

CONCLUSIONES

Nada más significativo para conmemorar la vida y el trabajo de Michael G. Buonocore que realzar las palabras escritas por el Dr. Louis W. Ripa y perpetuadas en una placa de bronce que se encuentra en el *Eastman Center* de la Universidad de Rochester, que dice:

«El Dr. Buonocore va ser recordado por la profesión dental como el padre de la odontología adhesiva. Sus colegas y estudiantes lo van a recordar como un amigo que logró todos sus objetivos y disfrutó mucho haciéndolo. El legado de su fértil imaginación, inventiva y perspicacia científica va a continuar influenciando a la práctica de la odontología en los años por venir.»

En reconocimiento y con agradecimiento al Dr. Roberto Magallanes Ramos.

BIBLIOGRAFÍA

1. Buonocore MG. The use of adhesives in dentistry. Chapter: 2. Thomas, Springfield, IL. 1975 p. 64-66.
2. Consumer information: A millennium of Dentistry – A look into the past, present and future of Dentistry. Our 50th year 1952-2002. Academy of General Dentistry. 2003. p. 1-3.
3. Buonocore MG. A simple method of increasing the adhesion of acrylic filling materials to enamel surfaces. J Dent Res. 1955; 34 (6): 849-853.
4. Cueto EI, Buonocore MG. Sealing of pits and fissures with an adhesive resin: its use in caries prevention. J Am Dent Assoc. 1967; 75 (1): 121-128.
5. Handelman SL, Shey Z. Michael Buonocore and the Eastman Dental Center: a historic perspective on sealants. J Dent Res. 1996; 75 (1): 529-534.
6. Carrillo-Sánchez C. Grabado del esmalte. Revisión a 40 años. 1955-1995. Odontología Integral. 1995; 5: 19-22.
7. Ring ME. Michael G. Buonocore, the pioneer who paved the way for modern esthetic dentistry. J Am Coll Dent. 1992; 59 (4): 20-28.
8. Chow LC, Brown WE. Phosphoric acid conditioning of teeth for pit and fissure sealants. J Dent Res. 1973; 52 (5): 1158.
9. Carrillo-Sánchez C. Dentina y adhesivos dentinarios. Conceptos actuales. Rev ADM. 2006; 63 (2): 45-51.
10. Van Meerbeek B, Vargas M, Inoue S, Yushida Y, Peumans M, Lambrechts P et al. Adhesives and Cements to promote preservation dentistry. In: Management alternatives for the carious lesion. Oper Dent Supplement. 2001; 6: 119-144.

Correspondencia:

Dr. Carlos Carrillo Sánchez, MSD
E-mail: caliscarrillo@gmail.com