

Estrategias clínicas en la técnica laminar utilizando diferentes biomateriales

Por Leonardo Jorge Uribe Echevarría¹, Andrea Uribe Echevarría², Marta Estela Saravia³, Jorge Vilchez⁴, Ismael Angel Rodríguez⁵, Carlos Alfredo Rozas⁶, Jorge Uribe Echevarría⁷

Los autores ponen de relieve que la técnica laminar simplificada permite obtener el máximo beneficio físico-mecánico y estético de un cemento de ionómero de vidrio de alta viscosidad, que usado en combinación con otros biomateriales y técnicas, permitió reestablecer las características anatómicas, morfológicas y funcionales del elemento dentario tratado.

Una restauración debería ser reemplazada sólo cuando a) se evidencie desarrollo de caries activa; b) la restauración presente defectos que estén asociados

clínicamente con una pérdida significativa de su función; c) se manifieste hipersensibilidad y/o dolor postoperatorio; d) exista patología pulpar indudable

y e) se requiera la remoción de la restauración por razones estéticas.

Cuando una restauración se renueva, la cavidad se hace más grande y se reduce

el espesor de la dentina remanente entre el piso de la cavidad y la pulpa dental, siendo ésta la variable más crítica, que tiene impacto en la salud pulpar¹.

La presencia de caries secundaria ha sido reportada como una de las razones más importantes para el remplazo de restauraciones de amalgamas. Algunos estudios apoyan la hipótesis de que las bacterias presentes en el interior de las cavidades restauradas son derivadas de la cavidad bucal, porque existiría una correlación directa entre el tamaño de la interface y la presencia de percolación para el desarrollo de la caries secundaria.

Se considera que el tamaño mínimo de la apertura marginal necesaria para que se desarrolle caries secundaria sería de 50.0µm, que se corresponde con el mínimo visible del ojo humano normal, teniendo en cuenta que una interface de 5.0µm puede permitir el paso de bacterias que tienen un tamaño promedio de 2.0 µm y la posterior formación de biofilm².

Es importante poder diferenciar la caries secundaria o recurrente de la caries residual. La caries residual es la que se presenta en el piso de una preparación porque fue dejada durante la realización de la cavidad, por no ser observada, por pasar desapercibida o a propósito, para evitar la exposición de la pulpa durante el tratamiento.

Un número significativo de fracasos en restauraciones que son reportados como caries secundaria son el resultado de la presencia de caries residual³.

Dentro de la dentina de algunas preparaciones obturadas con amalgama, la flora microbiana es similar a la encontrada en la dentina cariada; la caries



Tribune CME





6 Months Clinical Masters™ Program in Aesthetic and Restorative Dentistry

8 days of intensive live training with the Masters in **Dubai** (UAE)

2 sessions, hands-on in each session, plus online learning and mentoring.

Learn from the Masters of Aesthetic and Restorative Dentistry:



Dr. Panos Bazos



Dr. Stavros Palekanos



Prof. Francesco Mangani



Prof. Angelo Putignano





Registration information:

8 days of live training with the Masters in **Dubai** (UAE) + self study

[Details on www.TribuneCME.com](http://www.TribuneCME.com)

Curriculum fee: €6,900
(Based on your schedule, you can register for this program one session at a time.)

contact us at tel.: +49-341-484-74134
email: request@tribunecme.com

Collaborate
on your cases

and access hours of premium video training and live webinars



University
of the Pacific

you will receive a certificate from the University of the Pacific



100 C.E.
CREDITS




1. Especialista en Prótesis Fija, Removible e Implantología. Facultad de Odontología. Universidad Nacional de Córdoba, Argentina. DDS.

2. Doctora en Odontología. Facultad de Odontología. Universidad Nacional de Córdoba, Argentina. Ex Becaria en Odontología Conservativa e Ricostruzioni Estetiche. Instituto de Odonto-Gnato-Stomatología, Università Degli Studi Di Firenze. Italia. DDS, PhD.

3. Profesora del Departamento de Prevención. Facultad de Odontología. Universidad Nacional de Tucumán, Argentina. DDS, PhD.

4. Ingeniero Electrónico, Profesional Técnico de LAMARX Laboratorio de Microscopía y Análisis por Rayos X. Universidad Nacional de Córdoba. Argentina. ENG.

5. Profesor de Histología y Embriología. Facultad de Odontología. Universidad Nacional de Córdoba, Argentina. DDS, PhD.

6. Profesor de Operatoria Dental. Facultad de Odontología. Universidad Nacional de Córdoba, Argentina. DDS, PhD.

7. Profesor Emérito. Operatoria Dental. Facultad de Odontología. Universidad Nacional de Córdoba, Argentina. DDS, PhD.



Figura 1. Primer molar inferior derecho con amalgama infiltrada y con caries oclusal y mesial. Obsérvese la globulización de la amalgama por exceso de mercurio con márgenes microfracturados.



Figura 2. Nótese la amplitud de la amalgama con espolón cervical y el tamaño del cuerno pulpar mesial en esta radiografía digital realizada con Soredex Digora Optime.



Figura 3. Cámara de fluorescencia LED-azul Vista Proof Plug & Go utilizada para la detección de caries en superficie e intracavitaria.

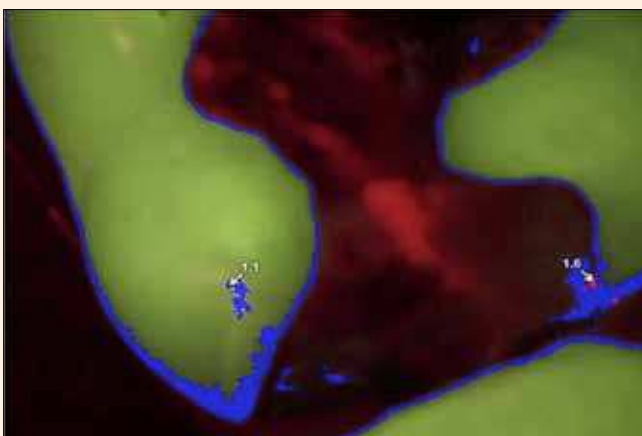


Figura 4. Imagen de la detección de interfaces con invasión de caries en los márgenes de la amalgama con cámara de fluorescencia LED-azul Vista Proof Plug & Go.



Figura 5. Registro y selección del color mediante la lámpara para Rite-Lite 2™ Shade Matching.



Figura 6. Detección de los contactos de oclusión habitual registrados con folio de articular color rojo-azul, en posición de máxima intercuspidad, protrusión, lateralidad y deglución.



Figura 7. Detección de los contactos de oclusión habitual. Obsérvese que el riesgo oclusal es moderado por la posición que adoptan los topes de oclusión habitual.



Figura 8. Eliminación de la amalgama con una fresa Fissurotomy Burs FG 329 (SS White). Se visualiza la extensión preventiva, que no se debe realizar, con invasión cariogénica en el surco lingual y en el cavo periférico de la obturación.

residual podría continuar su desarrollo bajo una restauración por los microorganismos que están presentes debido a la remoción incompleta de la lesión primaria⁴.

Las bacterias atrapadas han demostrado ser capaces de sobrevivir bajo las restauraciones al obtener sus nutrientes a través de a) filtración y percolación marginal; b) la difusión de fluido dentinario desde la pulpa; c) las glicoproteínas de la dentina.

Una vez eliminada la caries, los cementos de ionómero de vidrio convencionales de alta viscosidad se imponen como los materiales indicados para restauraciones profundas con espesor de capa de $\pm 4.0\text{mm}$, porque se evita tener que realizar una técnica incremental y por su excelente biocompatibilidad. Pero su uso está limitado a preparaciones cavitarias pequeñas, medianas o grandes cuando no existe alto riesgo oclusal por el posicionamiento de los topes de la oclusión funcional, debido a su relativa resistencia físico-mecánica⁵.

En preparaciones cavitarias grandes, la técnica sandwich o técnica laminada ha resuelto la problemática anterior, al utilizar en superficie una resina compuesta para obtener el máximo beneficio biológico, físico-mecánico y estético de las propiedades de cada material. Estas propiedades, sumadas a la adhesión, se aplican para lograr un modelo único en la reconstrucción del elemento dentario.

Cuando el riesgo oclusal o la amplitud buco-lingual inciden directamente sobre una restauración grande, los 1.0-1.5 mm externos deben ser protegidos mediante la técnica laminar simplificada, que utiliza en superficie un sistema resinoso compuesto de alta densidad⁶.

Teniendo en cuenta los conceptos expuestos, el objetivo de este trabajo es mostrar las estrategias clínicas destinadas a sustituir una amalgama fracasada por filtración, percolación marginal y caries secundaria en una cavidad de Clase 2, 2.4, donde se realizará la elección y aplicación de distintos biomateriales de restauración directa (Figura 1).

Caso clínico

La preparación cavitaria de Clase 2 presenta una amalgama con filtración de caries, con una extensión-amplitud grande 2.4, donde se aplicarán las siguientes estrategias clínicas: a) Diagnóstico clínico, radiográfico digital y detección de caries en superficie con cámara de fluorescencia azul Vista Proof Plug & Go (Dürr Dental, Alemania); b) Selección del color de la restauración con Rite-Lite 2™ (AdDent Inc., USA); c) Detección de los contactos de oclusión habitual para determinar el riesgo oclusal; d) Eliminación de la amalgama con invasión mínima; e) Aislamiento absoluto del campo operatorio; f) Detección de caries intracavitaria con la cámara Vista Proof Plug & Go y eliminación de tejido cariado con SmartBurs II (SS White, USA); g) Utilización de hipoclorito de sodio al 5.25% como agente bactericida, bacteriostático y promotor de adhesión;

h) Aplicación de silicato tricálcico Biodentine™ (Septodont, Francia), como sellador dentinopulpar; i) Instalación del dique de contención proximal con matriz seccionada y cuña; j) Adición de un cemento de ionómero de vidrio de alta viscosidad EQUIA Fil, (GC Corporation, Japón) recubierto con resina polimérica de alta carga nanométrica GC Fuji COAT LC (GC Corporation, Japón) y restaurado en superficie con un sistema resinoso compuesto micronanohíbrido de alta densidad SOLARE X (GC Corporation, Japón) mediante técnica laminar; k) Control radiográfico, oclusión habitual y pulido final⁵.

a) Diagnóstico clínico, radiográfico digital y detección de caries en superficie con Cámara de Fluorescencia LED-azul

La precisión en el diagnóstico es fundamental para poder distinguir lesiones que pueden ser tratadas por métodos no invasivos, de aquellas en las que se justificaría una restauración invasiva como en este caso clínico.

El examen radiográfico no aporta elementos valederos para diagnosticar la presencia de lesiones de caries iniciales de esmalte en los márgenes cavitarios de amalgamas, ya que la superposición de imágenes y la radiopacidad del metal impiden el diagnóstico. Sin embargo, aporta elementos valederos en este caso para observar la proximidad del cuerno pulpar mesial y la amplitud de la amalgama (Figura 2).

Para la detección de caries en superficie se utilizó la cámara de Fluorescencia LED-azul Vista Proof Plug & Go, un sistema que detecta caries de las superficies oclusales y libres mediante una Cámara Intraoral de Fluorescencia LED-azul con una longitud de onda de 407nm y una resolución de 470.000 pixels.

El sistema permite localizar caries activas y la valoración del grado de avance de la lesión se efectúa a través de una escala cromática y numérica que evalúa la enfermedad en las superficies dentales y está indicada para la técnica de invasión mínima^{5,6}.

El diagnóstico con la cámara intraoral de fluorescencia LED-azul se fundamenta en la autofluorescencia del esmalte (color verde) y en la fluorescencia de las porfirinas bacterianas asociadas con la caries y al biofilm (color rojo). Las porfirinas son cromoproteínas que integran los productos metabólicos finales de las bacterias cariogénicas como el *Streptococcus mutans* y *S. sobrinus*; están compuestas por un anillo tetrapirrólico con sustituyentes laterales y un átomo metálico en el centro, unido mediante cuatro enlaces de coordinación.

Las porfirinas secretadas tienen diferentes espectros de emisión fluorescentes en la longitud de onda de 407nm. Este efecto es causado por bacterias diferentes, con metabolismos heterogéneos, que producen distintos tipos de porfirinas que son generadas por las bacterias productoras de caries⁵ (Figuras 3 y 4).



Figura 9. Invasión cariogénica profunda en las paredes pulpar, axial y cervical, con caries recurrente en la unión amelodentinaria bucal y lingual.



Figura 10. Aislamiento del campo operatorio con plastómero elástico Flexi Dam non latex. Nótese la caries en profundidad y en la unión amelodentinaria.



Figura 11. Detección de caries intracavitaria con cámara Vista Proof Plug & Go, aplicando el método FACE (Eliminación de Caries con Fluorescencia).

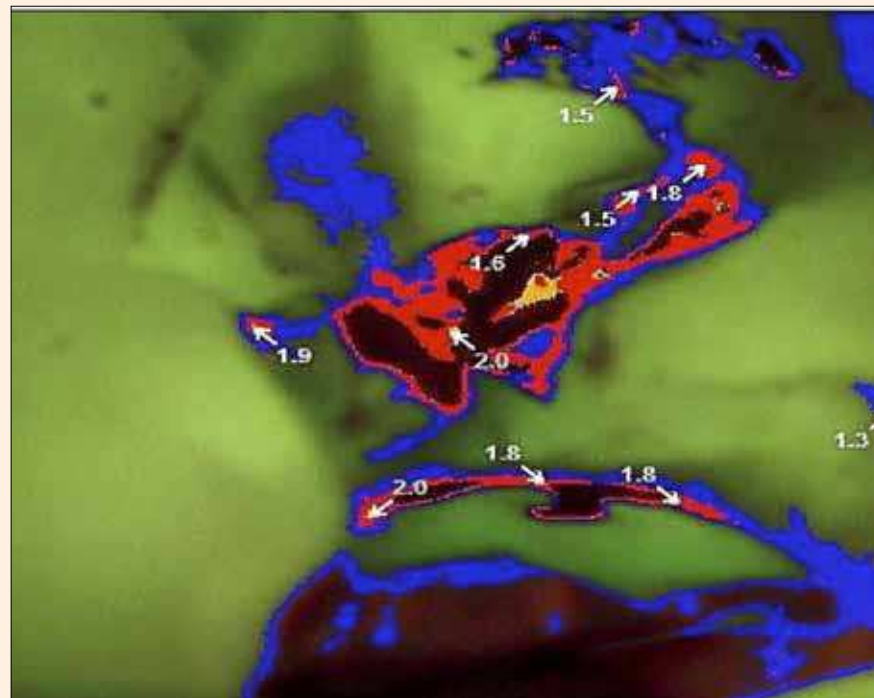


Figura 12. Detección de caries en las paredes pulpar, axial y cervical, con Vista Proof Plug & Go y método FACE. El color rojo indica la presencia de bacterias viables.

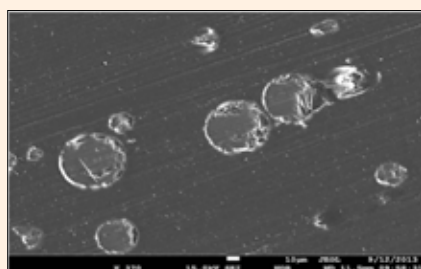


Figura 14. Micrografía y análisis químico de la fresa Smart Burs II utilizada para la eliminación de tejido cariado. Microsonda Electrónica EPMA (JEOL). Micrografía y análisis químico a 15 kV y 20 nA con un diámetro del haz de 5.0 micrómetros.



Figura 15. Eliminación de tejido cariado mediante la fresa Smart Burs II Round RA-6. Nótese las escallas dentinarias producto del accionar de la fresa en dentina cariada.



Figura 13. Fresa Smart Burs II round RA-6 fabricada con polímero cerámico y utilizada para la eliminación de tejido cariado a baja velocidad de ± 5000 rpm. Previo a su utilización y posteriormente a su destrucción al contactar con dentina sana.



Figura 16. Biopsia del tejido dentinario infectado. Mediante un microbrush se recogen las escallas de dentina que son introducidas en un Eppendorf conteniendo como fijador biológico una solución de glutaraldehído y de paraformaldehído, para luego ser procesadas y micrografiadas con Microscopio Electrónico de Transmisión TEM (JEOL).

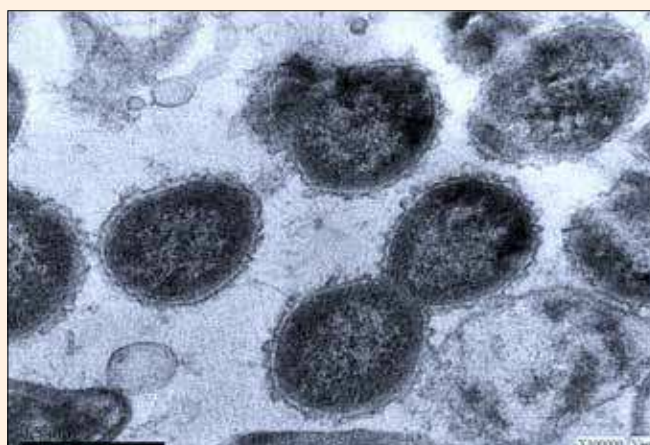


Figura 17. Micrografía de bacterias vivas en división celular y con actividad metabólica. Microscopio Electrónico de Transmisión TEM (JEOL) $\times 100.000$.



Figura 18. Micrografía de la figura anterior donde se observa la zona de división celular. Microscopio Electrónico de Transmisión TEM (JEOL). $\times 400.000$.

Tetric® N-Collection

Un completo sistema restaurativo nano-optimizado



NUEVO



Descubra nuestra última colección



Tetric® N-Collection

Tetric N-Ceram® | Tetric N-Ceram® Bulk Fill | Tetric N-Flow® | N-Etch | Tetric N-Bond® | Tetric N-Bond® Self-Etch

www.ivoclarvivadent.com

Ivoclar Vivadent AG

Bendererstr. 2 | 9494 Schaan | Principality of Liechtenstein | Tel.: +423 / 235 35 35 | Fax: +423 / 235 33 60

Ivoclar Vivadent Marketing Ltd.

Calle 134 No. 7-B-83, Of. 520 | Bogotá | Colombia | Tel.: +57 1 627 33 995 | Fax: +57 1 633 16 63

Ivoclar Vivadent S.A. de C.V.

Av. Insurgentes Sur No. 863 | Piso 14, Col. Napoles | 03810 México, D.F. | México
Tel. +52 (55) 50 62 10 00 | Fax +52 (55) 50 62 10 29


ivoclar
vivadent®
passion vision innovation

b) Selección del color de la restauración

Se utilizó Rite-Lite 2 Shade Matching para el registro y selección del color, ya que incorpora tecnología LED difusa para simular distintas condiciones de iluminación en todo tipo de restauraciones dentales. Ofrece tres modos de luz para la toma del color: a) Luz Corregida, a una temperatura de color de 5500 Kelvin; b) Luz Incandescente o luz de sala en 3200 Kelvin, que se encuentra en ambientes de interior y c) Luz ambiental de 3900 Kelvin⁷ (Figura 5).

El color se debe registrar en el tercio medio bucal del elemento dentario a tratar con la guía de colores posiciona-

da e iluminada por la Rite-Lite 2 con los distintos tipos de luz; para este caso clínico se tomaron con la Guía de Colores Vita los matices de la dentina correspondiente al cemento de ionómero vítreo de alta viscosidad EQUIA Fil y en esmalte para el composite micro-nanohíbrido SOLARE X.

c) Detección de los contactos de oclusión habitual para determinar el riesgo oclusal

Los contactos de oclusión habitual fueron detectados en máxima intercuspidación, protrusión, lateralidad y deglución. El registro del movimiento de deglución es de gran importancia porque es el único momento dentro del

ciclo masticatorio donde los elementos dentarios entran en contacto entre sí y puede llegar a producir la ruptura de las estructuras dentarias y de los materiales de restauración. El riesgo oclusal detectado se puede clasificar en leve, moderado y elevado (Figuras 6 y 7).

d) Eliminación de la amalgama con invasión mínima

La eliminación de la amalgama se efectuó a través de la técnica de intervención mínima con fresa Fissurotomy Burs FG529 (SS White, USA), que genera una reducida pérdida en la estructura del diente sin el perjuicio que ocasionaba la extensión preventiva (Figuras 8 y 9).

e) Aislamiento absoluto del campo operatorio

Se realizó aislamiento absoluto de tres elementos dentarios, uno anterior y otro posterior, al que fue tratado, mediante un plastómero elástico o Flexi Dam non Latex (Roeco, USA) (Figura 10).

f) Detección de caries intracavitaria con la Cámara Intrabucal LED-azul y eliminación de tejido cariado

Takao Fusayama en 1972 utiliza fucsina básica aplicada intra-cavitariamente para ayudar a la diferenciación de las dos capas de la caries dentinaria por medio de la tinción roja. Posteriormente, la fucsina básica fue sustituida como agente detector de caries intracavitaria por otros colorantes, como la solución de rojo ácido o colorantes de proteínas como la Rhodamina B. Estos marcadores fueron creados para mejorar la eliminación de la dentina cariada infectada sin la excesiva remoción de la dentina afectada y/o sana. La tinción, pretendía teñir sólo los tejidos infectados. Ensayos clínicos y microscópicos posteriores revelaron que se teñía la dentina infectada, la afectada y la sana de la unión amelodentinaria en un 59.0% de las preparaciones cavitarias^{5,8}.

Todo diagnóstico debe mostrar un nivel muy bajo de falsos positivos, para evitar tratamientos innecesarios. Sin embargo, estudios realizados determinaron por análisis microbiológico el nivel de infección de la dentina teñida y no teñida, y se descubrió que no toda la dentina coloreada estaba infectada. Por otra parte, también se ha demostrado que la ausencia de dentina marcada por el marcador colorimétrico no garantizaba la eliminación de las bacterias⁸.

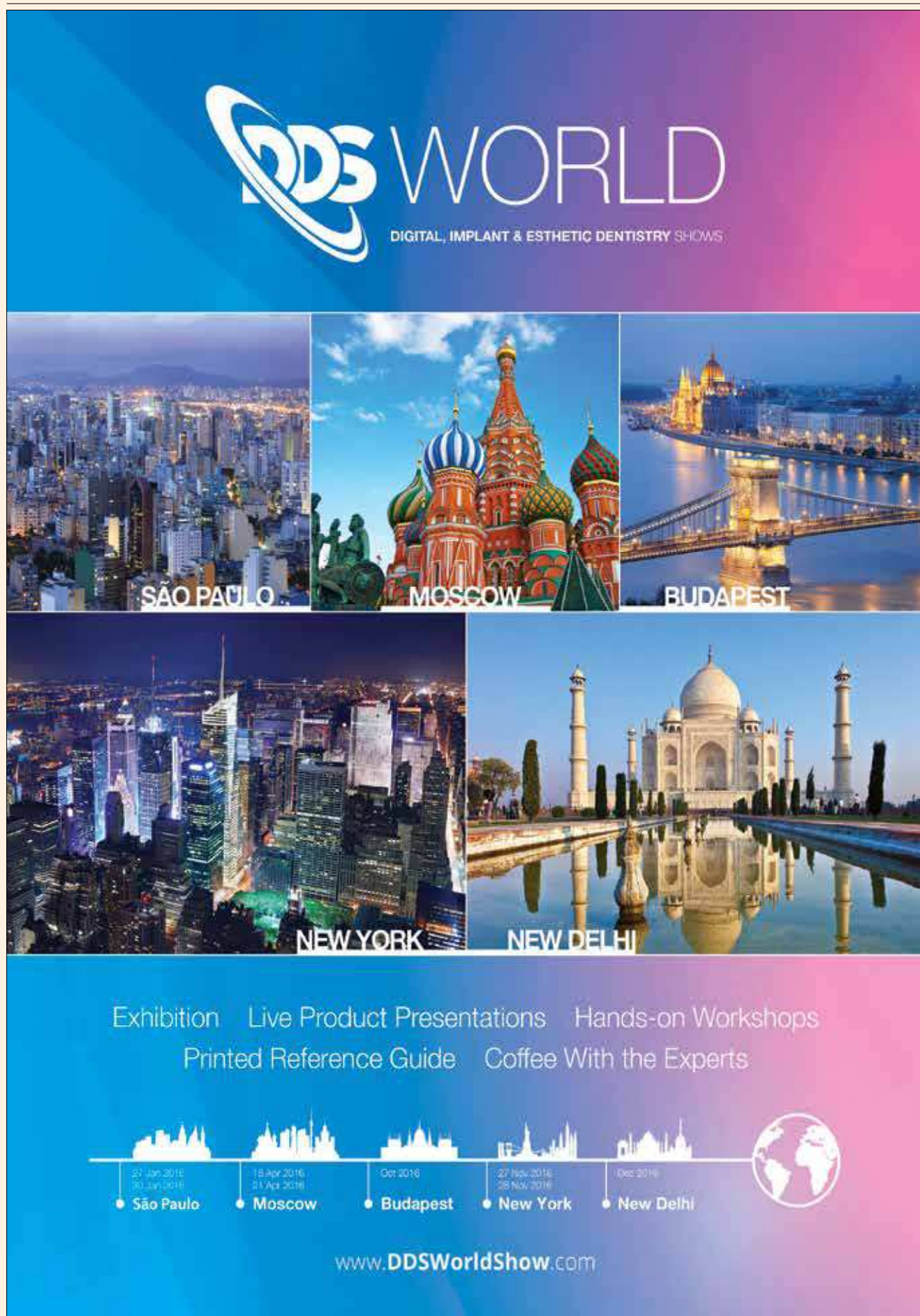
Yip, Stevenson y Beeley⁹, determinaron la falta de especificidad de Caries Detector para la detección de caries, porque los marcadores colorimétricos no tiñen bacterias, sino la matriz orgánica colágena de menor mineralización de la dentina.

Tinción con colorantes y penetración de bacterias son fenómenos totalmente independientes, lo que limita la utilidad de estos tintes para propósitos de diagnóstico y su uso rutinario daría lugar a una eliminación excesiva de estructura dental sana y a una mayor probabilidad de exposiciones pulpares.

Sería deseable que los métodos para la detección de dentina cariada intracavitaria posibiliten individualizar la dentina infectada de la afectada, no registrando falsos positivos y evitando la eliminación indiscriminada de tejido sano. La problemática se centra en que no toda la dentina teñida está infectada.

La ausencia de tinción no descarta la presencia de bacterias y los detectores colorimétricos no tiñen bacterias, sino que su acción se centra en revelar la presencia de dentina desmineralizada que contiene a las fibras colágenas en distintos grados de desnaturalización.

Actualmente, para la detección intracavitaria de tejido cariado se utiliza Vista Proof Plug & Go, aplicando el método FACE o Fluorescence Aided Caries Ex-



DDS WORLD
DIGITAL, IMPLANT & ESTHETIC DENTISTRY SHOWS

SÃO PAULO MOSCOW BUDAPEST NEW YORK NEW DELHI

Exhibition Live Product Presentations Hands-on Workshops
Printed Reference Guide Coffee With the Experts

27 Jan 2016 - 30 Jan 2016
18 Apr 2016 - 21 Apr 2016
Oct 2016
27 Nov 2016 - 28 Nov 2016
Dec 2016

• São Paulo • Moscow • Budapest • New York • New Delhi

www.DDSWorldShow.com

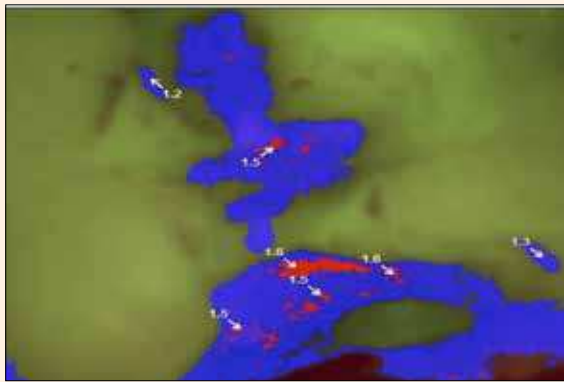


Figura 19. Segunda detección de caries con presencia de dentina infectada con bacterias vivas, indicadas por las áreas marcadas en color rojo por la cámara Vista Proof Plug & Go y método FACE.

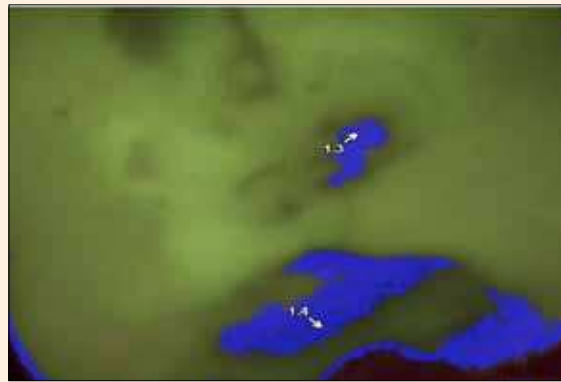


Figura 20. Tercera detección con cámara Vista Proof Plug & Go y método FACE, donde se observa dentina afectada o desmineraliza marcada en color azul, lo que fue coincidente con la destrucción de la fresa Smart Burs II.



Figura 21. Aplicación de hipoclorito de sodio al 5.25% por 45 segundos, frotado con un microbrush, lavado con agua presurizada por 5 segundos y aireado con aire deshumidificado por 5 segundos.



Figura 22. Biodentine, consiste en cápsulas predosificadas que contienen el polvo de silicato tricálcico con su correspondiente soporte, pipetas que contienen el líquido y espátula para tomar el producto.



Figura 23. Apertura de la capsula de Biodentine que contiene el polvo.



Figura 24. Apertura de la pipeta con el líquido de Biodentine.



Figura 25. Adición de 5 gotas de líquido a la cápsula que contiene el polvo de Biodentine.

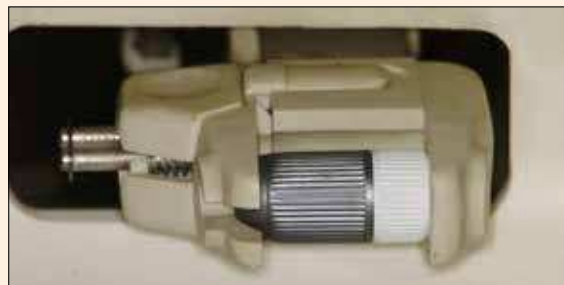


Figura 26. Cápsula de Biodentine insertada en el mezclador mecánico de altavelocidad Automix Computerized Mixing System (Kerr Co.) a 4000 rpm por un lapso de 30 segundos.



Figura 27. Biodentine preparado y listo para ser introducido en la preparación cavitaria. Obsérvese la consistencia que adquiere el material.



Figura 28. Biodentine aplicado sobre la dentina de las áreas más profundas de la preparación cavitaria

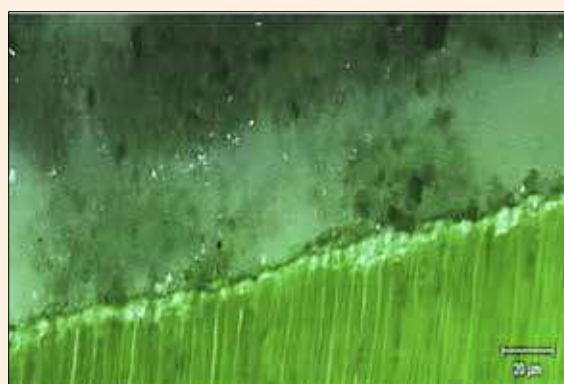


Figura 29. Micrografía dentina-Biodentine con sellado total de los túbulos dentinarios. Obsérvese la capa de unión química a dentina por cristalización. CLSM (Olympus Fluoview 300) x3.500.

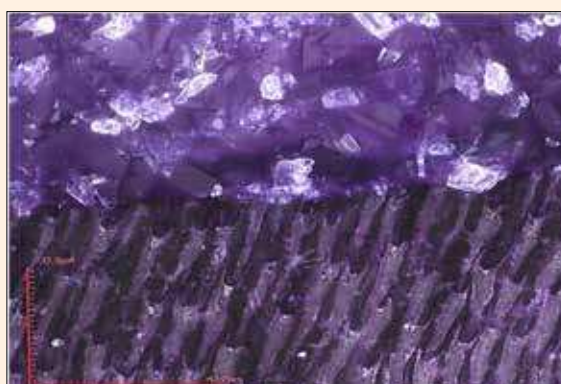


Figura 30. Interface dentina-Biodentine. Se visualiza la unión entre Biodentine y dentina por formación química de cristales, el sellado de los túbulos dentinarios y la estructura cristalina del material. CLSMLEXT 4000 3D (Olympus).



Figura 31. Avío de Triodent Sectional Matrix System, utilizado para lograr la restauración anatómica de la relación de contacto interproximal.



Figura 32. Prueba de la matriz seccionada Triodent para molares con pared cervical profunda empleada para restaurar la relación de contacto proximal, sostenida con la pinza de posicionamiento.



Figura 33. Aplicación de GC Fuji COAT LC en la cara interna de la matriz seccionada antes de su instalación, para la protección de EQUA Fil en la cara mesial. Esta técnica asegura la protección de EQUA Fil, ya que una vez realizada la restauración es difícil la aplicación y polimerización de la capa protectora en la cara proximal. El monómero GC Fuji COAT LC actúa como recubrimiento superficial, creando una superficie lisa que protege a la restauración de la contaminación por humedad y de la erosión ácida, aumentando sus propiedades físicas.

cavitation o Eliminación de Caries con Fluorescencia, empleando los siguientes parámetros de color: 1) rojo, refleja la fluorescencia de las porfirinas como productos metabólicos de las bacterias presentes en dentina cariada infectada, que indica las áreas contaminadas con bacterias, que deben ser eliminadas, ya que la luz azul de los LED estimula los productos del metabolismo bacteriano y hace que éstos se reflejen de color rojo; 2) azul-celeste, indica la desmineralización del tejido o la dentina afectada; 3) verde, es tejido sano que no debe ser eliminado⁵.

Un operador calibrado efectuó como mínimo tres detecciones y tres eliminaciones de tejido dentinario que fue registrado con FACE. Las bacterias que se encuentran en la dentina cariada infectada dejan un rastro de sus productos metabólicos que se revela con fluorescencia roja e indica las áreas infectadas con bacterias que deben ser eliminadas. El tejido sano, que se visualiza en verde o el desmineralizado en color azul fluorescente, no se debe suprimir¹⁰ (Figuras 11 y 12).

Una vez detectadas las zonas de dentina infectada, la eliminación del tejido cariado se efectuó con fresa Smart Burs II, round RA-6 (SS White, USA), que debe siempre ser utilizada a baja velocidad; cuando la fresa contacta con dentina sana, se destruye, perdiendo completamente su forma y su filo.

Con la finalidad de evaluar la composición estructural y realizar el análisis químico de la fresa Smart Burs II se utilizó una Microsonda Atómica por Dispersión de Energía EPMA JEOL JXA-8230 (Superprobe, Japón); la función COMP de electrones retrodifundidos o retrodispersados se aplicó para establecer la composición química del polímero, de las microesferas y de las nanopartículas con una magnificación de x1.000, pudiéndose determinar que: a) la fresa está constituida por un polímero con vidrio cerámico reforzado con partículas de óxidos de titanio, bario, magnesio y calcio; b) el polímero está compuesto por carbono en un 34.8%, más partículas nanométricas de óxido de bario en un 5.6% y dióxido de titanio en un 55.5%; c) la fresa presenta una composición estructural de microesferas de diámetro variable con una constitución química de SiO₂ 54.1%, TiO₂ 27.2%, CaO 10.4%, BaO 5.6% y MgO 2.6%.

La utilización clínica de Vista Proof Plug & Go y el método FACE, complementado con fresas Smart Burs II, permite seguridad en la eliminación de la dentina infectada y contaminada con diversas bacterias (Figuras 13-15).

Con objeto de observar la presencia de bacterias viables en dentina cariada se tomaron biopsias que fueron recolectadas con cucharilla de Derby Perry y/o con microbrush. Las mismas se dispusieron en Eppendorf, conteniendo como fijador biológico una solución de glutaraldehído al 2.0% y de paraformaldehído al 2.0%. Las muestras fueron contrastadas con tetróxido de osmio al 1.0% y acetato de uranilo al 0.5% y se incluyeron en resina de baja viscosidad Spurr



Figura 34. GC Fuji COATLC de 31.2µm de espesor de capa, debe ser polimerizado con luz LED por 20 segundos antes de la aplicación definitiva de la matriz.



Figura 35. El anillo-resorte separador universal de color verde y la cuña de plástico ondulada aplicados. Nótese el contorneado y adaptación como dique de contención que logra el sistema Triodent.



Figura 36. Interfase dentina, Biodentine y EQUIA Fil. obsérvese la correcta unión a dentina de la pared axial de una preparación cavitaria de Clase 2 de Biodentine y la unión de EQUIA Fil a Biodentine por técnica laminar. CLSM FV1000 (Olympus), x1.250



Figura 37. Dibujo esquemático de la técnica laminar empleada en esta restauración, donde se observa la capa de Biodentine en contacto con dentina profunda, recubierto por EQUIA Fil y la restauración final realizada con SOLARE X.



Figura 38. Cápsula predosificada de EQUIA Fil y GC Fuji COATLC.



Figura 39. Se remueve la cápsula del mezclador de altavelocidad, se inserta en el GC Capsule Applicator y se presiona para inyectar el EQUIA Fil en la preparación. Se muestra la consistencia que adopta EQUIA Fil antes de inyectarlo en la preparación cavitaria.



Figura 40. GC Fuji COATLC se aplica sobre toda la superficie expuesta al medio bucal de la restauración y se airea con aire a presión por 5 segundos.



Figura 41. Fotopolimerización con LED de 800mW/cm² por 20 segundos de la capa de GC Fuji COATLC. La capa obtenida no interfiere con la oclusión habitual por su mínimo espesor.



Figura 42. Cuando el riesgo oclusal o la amplitud buco-lingual incide directamente sobre una restauración grande, los 1.0 o 1.5 mm externos deben ser protegidos por técnica laminar simplificada. EQUIA Fil debe ser cubierto con una resina compuesta micronanohíbrida de alta densidad, fotopolimerizable, SOLARE X.

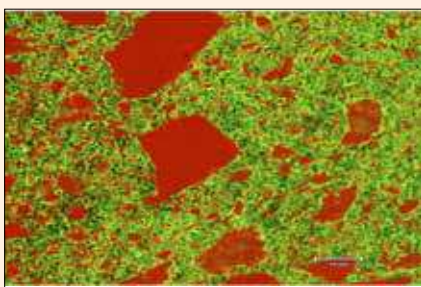


Figura 43. Micrografía con microscopía confocal laser de la estructura micro-nanohíbrida de SOLARE X. CLSM (5 Pascal Zeiss), x5.500

(Polysciences Inc., Alemania). Los cortes de 70nm se contrastaron con citrato de plomo pH 12.0 y acetato de uranilo al 2.0%, para ser observados con Microscopio Electrónico de Transmisión a 80.0 kV, TEM (JEOL, Japón).

Las muestras fueron micrografadas y se evaluó la presencia de bacterias viables. Se pudo observar: a) la presencia de bacterias en división celular y con actividad metabólica, estableciéndose la viabilidad de los microorganismos en el tejido dentario en cavidades restauradas con amalgamas; b) el método FACE permitió la detección de dentina infectada con bacterias viables en preparaciones cavitarias obturadas con amalgamas que presentaban caries secundaria y/o residual¹⁰ (Figuras 16-20).

g) Empleo de hipoclorito de sodio al 5.25% como agente bactericida, bacteriostático y promotor de adhesión

El hipoclorito de sodio actúa como agente bactericida y bacteriostático sobre los microorganismos a través de una reacción de óxido-reducción que elimina y suprime parcialmente el contenido colagenoso de la dentina, sin remover la fase mineral del tejido, por lo que se comporta como un promotor de adhesión efectivo^{5,12}.

Se aplicó hipoclorito de sodio al 5.25% por frotado mediante un microbrush durante 45 segundos, lavado con agua presurizada durante 5 segundos y secado de la preparación por 5 segundos con aire a presión frío y deshumidificado. La aplicación de hipoclorito de sodio asegura al operador seguridad en la eliminación total de las bacterias viables en una preparación cavitaria, conjuntamente con Vista Proof Plug & Go, el método FACE y la fresa Smart Burs II⁵ (Figura 21).

En casos clínicos donde la detección con Vista Proof Plug & Go indica la presencia de dentina desmineralizada en color azul, el acondicionador dentinario de elección sería el GC Cavity Conditioner, que contiene 20.0% de ácido poliacrílico y cloruro de aluminio hexahidratado, que tienen por función sellar los túbulos dentinarios. Sin embargo en esta preparación, debido a la cercanía con la cámara pulpar, se optó por la aplicación de hipoclorito de sodio y de silicato tricálcico en las áreas de mayor profundización para lograr la formación de dentina reaccional.

h) Aplicación de silicato tricálcico o Biodentine™ como sellador dentino-pulpar

El Silicato tricálcico (Ca₃SiO₂) fue desarrollado por Asgary S et al en 2008¹¹, con el nombre de Biodentine™. Es un sustituto bioactivo de la dentina que posee propiedades similares al tejido dentinario y puede sustituirla a nivel coronario y/o radicular, a través de biomineralización.

Cada uno de los componentes de Biodentine tiene cualitativamente propiedades específicas: a) Silicato tricálcico es el principal componente del polvo que regula la reacción de fraguado; b) Carbonato de calcio es un relleno bioactivo; c) Dióxido de zirconio, otorga

radiopacidad y resistencia al cemento. d) Cloruro de calcio es un acelerador de fraguado; e) Policarboxilato modificado actúa como agente reductor de viscosidad del cemento, logrando alta resistencia a corto plazo, reduciendo la cantidad de agua requerida para la mezcla y manteniendo su fácil manipulación¹⁵.

El silicato tricálcico se caracteriza por formar dentina reaccional intratubular y puentes dentinarios de cicatrización dentinopulpar ante la presencia de una herida pulpar accidental, a través de un sellado logrado por cristalización química de los túbulos dentinarios sin interfaces desadaptadas.

A nivel coronario está indicado como: a) sellador dentinopulpar; b) promotor de la remineralización de la dentina; c) sustituto de dentina con las mismas propiedades mecánicas; d) sellador en exposiciones pulpares y pulpotomías.

A nivel radicular está indicado en: a) perforaciones radiculares y del piso pulpar; b) reabsorciones internas y externas; b) apexificaciones; c) obturación apical en endodoncia quirúrgica.

Para la preparación de Biodentine: a) se toma la cápsula y se la homogeniza agitándola ligeramente para mezclar el polvo; b) se abre la cápsula y coloca en el soporte blanco; c) se corta girando el extremo de la pipeta que contiene el líquido; d) se dispensan 5 gotas exactas de líquido dentro de la cápsula que contiene el polvo y se cierra para posteriormente instalarla en un mezclador mecánico a 4000 rpm, durante 30 segundos; e) se abre la cápsula y se toma el Biodentine con ayuda de la espátula suministrada por el fabricante. El período de endurecimiento por cristalización se extiende por un lapso de 8 a 10 minutos (Figuras 22-30).

Con la finalidad de observar el comportamiento clínico del material en contacto con dentina profunda, se realizaron muestras que fueron observadas con Confocal Laser Scanning Microscopy CLSM FV 300 (Olympus, Japón), pudiéndose comprobar que se produce una capa de unión química cristalina a dentina con presencia de diminutos cristales que se encuentran obliterando por sellado de los túbulos dentinarios.

i) Instalación de matriz seccionada y cuña como dique de contención proximal

Las matrices seccionales con anillo de separación, serían los sistemas de contención de elección para restablecer y restaurar anatómicamente los contactos interproximales en dientes posteriores.

El sistema de matrices seccionadas Trident (New Zealand) es apropiado para esta finalidad. Consta de matrices seccionales, anillos resortes separadores y cuñas de plástico. Los anillos se presentan en dos tamaños: el verde que es universal y el amarillo que es más delgado, para premolares y dientes deciduos. Las matrices tienen tres tamaños: para premolares, molares y molares con pared cervical profunda. Las cuñas son de tres tamaños y con forma ondulada para lograr una mejor adaptación a la relación

de contacto. El sistema incluye una pinza para: a) colocar y eliminar las cuñas de plástico y las matrices seccionales de la preparación cavitaria; b) posicionar y retirar los anillos¹⁴ (Figuras 31-35).

j) Aplicación de cemento de ionómero de vidrio de alta viscosidad y restauración mediante técnica laminar

Los cementos de ionómeros vítreos (CIV o GICs), patentados en Reino Unido por Wilson y Kent en 1969 (ASPA D)15, son materiales biocompatibles y adhesivos que tienen la particularidad de unirse química y micromecánicamente a esmalte, dentina y cemento por formación de una capa iónica de reacción ácido-base y polar. La capa generada se

denomina ion exchange layer o capa de intercambio iónico.

Desde la idea original, se han utilizado diferentes composiciones para mejorar las propiedades físico-mecánicas, la radiopacidad y la estética, agregando al polvo hidroxapatita, estroncio, zirconio y zinc⁵.

EQUA Fil de GC es un cemento de ionómero de vidrio de alta viscosidad, biocompatible, de alta radiopacidad, con elevada resistencia al desgaste; con microdureza similar al esmalte; ínfima contracción de endurecimiento; excelentes propiedades ópticas y estéticas; elevada tolerancia a la humedad y un

coeficiente de expansión térmica lineal similar a la dentina.

Las partículas de refuerzo de hidroxapatita, fluoroapatita, fosfato tricálcico, nanobiocerámicas y óxido de zirconio de EQUA Fil ofrecen una reactividad más alta, lo que conlleva a un tiempo neto de endurecimiento clínico más corto y a una mayor resistencia^{5,16}.

EQUA Fil debe ser protegido con un recubrimiento superficial constituido por una resina polimérica de alta carga nanoparticulada o GC Fuji COAT LC, que crea una superficie lisa que protege a la restauración de la contaminación por humedad y de la erosión ácida, aumen-



34º CIOSP

Congreso Internacional de Odontología de São Paulo

De **27** a **30** | De **Miércoles**
enero de 2016 | a **Sábado**

Expo Center Norte - São Paulo/SP - Brasil

Por una Odontología de excelencia!



¡El evento más grande de América Latina!

Realización:



Asociación Paulista de Cirujanos Dentistas

CIOSP.com.br

Soporte:



Media Internacional:



Información de la Exposición: SUVISON, agente mundial, sp2016@suvison.com

Información y Inscripción: secretaria.decofe@apcdcentral.com.br

tando las propiedades físicas de la obturación, como la resistencia a las fracturas, a la flexión y a la fatiga, pudiendo soportar algunas cargas oclusales; se logra también un sellado marginal adecuado que protege a la obturación de microfisuras y pigmentaciones⁵⁻¹⁷.

En un estudio clínico retrospectivo se evaluó la idoneidad de un sistema de ionómero de vidrio de alta viscosidad EQUIA Fil como material de restauración permanente. Los autores concluyen que se podría utilizar EQUIA Fil como material de restauración permanente en Clases 1 de cualquier tamaño y en Clases 2 con volúmenes cavitarios menores. Los sistemas modernos de ionómero de vidrio no sólo pueden servir como provisionales de larga duración, sino también como restauraciones permanentes en dientes posteriores¹⁸.

Gurgan S et al valoraron en 2015¹⁹ el rendimiento clínico de un sistema de restauración de ionómero de vidrio GC EQUIA Fil, en comparación con una resina posterior híbrida de microrrelleno GC Gradia Direct Posterior, en un ensayo clínico aleatorio por un período de cuatro años. Se evaluaron 52 pacientes y 126 restauraciones, con una tasa de éxito de 88,1%. Ninguna de las restauraciones presentó problemas en su forma anatómica, caries secundaria o cambios de textura superficial, sensibilidad postoperatoria y pigmentaciones ($p>0,05$). Los autores concluyen que el uso de ambos materiales para la restauración de dientes posteriores mostró un rendimiento similar y fue clínicamente exitosa después de cuatro años.

El recubrimiento de EQUIA Fil realizado con GC Fuji COAT LC, que posibilita la adhesión química en superficie de un sistema resinoso compuesto para restauración a través de la capa inhibida o despolimerizada que generan ambos materiales en contacto con el oxígeno del aire (Figuras 36 y 37).

En la preparación de EQUIA Fil se deben seguir los siguientes pasos: a) agitar la cápsula para homogenizar el polvo; b) presionar el émbolo hasta que quede a nivel de la cápsula; c) instalar la cápsula en el GC Capsule Applier y presionar la palanca una sola vez para perforar el opérculo que comunica el compartimiento del líquido con el polvo; d) la cápsula está así activada y preparada para su mezcla; e) quitar la cápsula del aplicador e instalarla en un mezclador mecánico; f) realizar la mezcla a 4.000 a 6.000 rpm por un lapso de 8 a 10 segundos; g) remover la cápsula del mezclador mecánico y ubicarla en el GC Capsule Applier para inyectar el EQUIA Fil en la preparación cavitaria (Figuras 38 y 39).

El tiempo clínico para la inyección intracavitaria de EQUIA Fil es 50 a 75 segundos y su endurecimiento se logra en 120 segundos. Se puede pulir con piedras de diamante extrafino a los 180 segundos.

GC Fuji COAT LC se aplica con un microbrush sobre toda la superficie expuesta al medio bucal de la restauración y se airea con aire a presión deshumidificado por 5 segundos para evaporar el solvente.



Figura 44. Con una lima lisa tipo K se adiciona Gradia Indirect sobre la primera capa de SOLARE X. Se colocó pigmento blanco IC9 en el interior de las vertientes cuspídeas internas y ocreas IC5 e IC10 en los surcos y fosas oclusales.

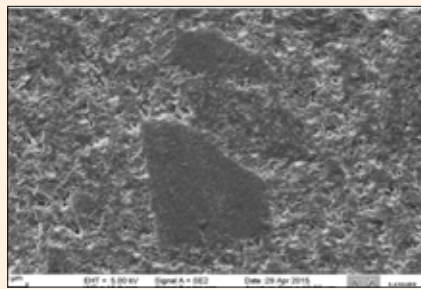


Figura 46. Micrografía con Microscopio Electrónico de Barrido de Emisión de Campo de la estructura del Gradia Indirect. FEG SEM (Zeiss), x2.000



Figura 48. Radiografía digital con Soredex Digora Optime. Obsérvese la restauración con una correcta adaptación cervical y la integración de los materiales empleados.



Figura 50. Caso clínico terminado con los contactos de oclusión funcional registrados.



Figura 52. Caso clínico antes de la restauración con técnica laminar combinando Biodentine, EQUIA Fil y SOLARE X.

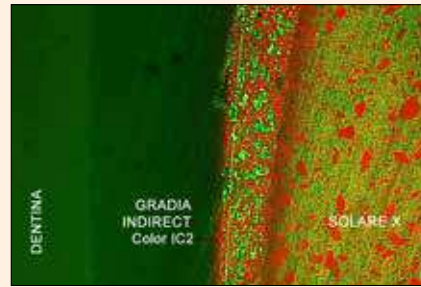


Figura 45. Micrografía de la unión química entre dentina, Gradia Indirect y SOLARE X. CLSM (5 Pascal Zeiss), x1.250



Figura 47. Aplicación de la segunda capa de composite micronanohíbrido de alta densidad, fotopolimerizable SOLARE X, con un instrumento de G. Hartzell & Son.



Figura 49. Detección final de los contactos de oclusión habitual registrados con folio de articular color rojo-azul, en posición de máxima intercuspidad, protrusión, lateralidad y deglución.

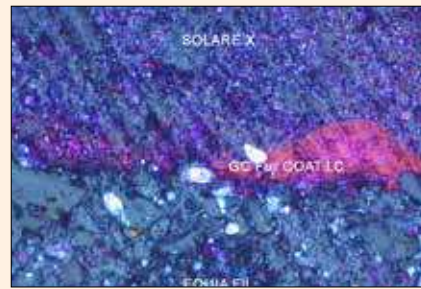


Figura 51. Micrografía de la unión entre EQUIA Fil + GC Fuji COAT LC + SOLARE X. Nótese la estructura de EQUIA Fil, de SOLARE X y la capa unión entre ambos materiales por el GC Fuji COAT LC. CLSM LEXT 4000 3D (Olympus).



Figura 53. Control de la restauración, donde se observa la correcta integración de los biomateriales con una adecuada transferencia lumínica.

La capa de GC Fuji COAT LC de 31.2µm, debe ser fotopolimerizada con lámpara LED durante un lapso de 20 segundos con un rango de emisión de 800mW/cm²⁵ (Figuras 40 y 41).

Generalmente, cuando una resina compuesta se dispone sobre un cemento de ionómero de vidrio convencional de alta viscosidad, el esmalte debe ser acondicionado con ácido fosfórico en alta concentración durante un lapso de 10 segundos, lavado 5 segundos y secado 5 segundos, antes de la colocación del sistema adhesivo y del sistema resinoso compuesto.

Sin embargo, si el esmalte y la dentina fueron desproteínizados con hipoclorito de sodio al 5.25%, utilizado como promotor de adhesión, no es necesario acondicionar esmalte con ácido fosfórico⁵.

Posteriormente a la aplicación de EQUIA FIL recubierto con GC Fuji COAT LC, se utiliza sobre toda la superficie oclusal por técnica laminar una resina compuesta micronanohíbrida de alta densidad fotopolimerizable, SOLARE X.

Aplicada la primera capa de composite, cuyo espesor no debe sobrepasar de 1.0mm y antes de su fotopolimerización o posteriormente a ella se puede emplear en la superficie del sistema resinoso compuesto los pigmentos GC Gradia Indirect o Composite Flow fotopolimerizable con carga inorgánica que se utilizan para lograr la caracterización de la cara oclusal. El Gradia Indirect fue aplicado en las zonas a caracterizar, como las vertientes cuspídeas internas y los surcos primarios y secundarios mediante el empleo de limas lisas tipo K o pinceles extrafinos, utilizando en este caso clínico los colores IC2, IC5 e IC9.

Los pigmentos Gradia Indirect pueden usarse para caracterizar un área determinada en el interior o también en el exterior de un sistema resinoso por su elevada fase inorgánica (Figuras 42-47).

k) Control radiográfico, de la oclusión habitual y pulido final

El control radiográfico se realizó con el sistema Soredex Digora Optime (Finlandia) (Figura 48).

Los contactos de oclusión funcional se registraron con folio de articular color rojo-azul, en posición de máxima intercuspidad, protrusión, lateralidad y deglución (Figuras 49 y 50).

El pulido final se efectuó con el avío Complete Composite Finishing & Polishing Kit y con Jazz Polishers (SS White, USA).

Conclusiones

Este trabajo clínico y de investigación aplicada determinó que la técnica sandwich o laminar simplificada posibilitó obtener el máximo beneficio físico-mecánico y estético debido a las propiedades de cada uno de los materiales empleados, restableciendo las características anátomo-morfológicas y funcionales del elemento dentario tratado (Figuras 51-53). DI