

Revisiones Bibliográficas:

**EFICACIA DEL PROCESO ADHESIVO EN DENTINA ESCLERÓTICA - REVISIÓN DE LITERATURA**

**Recibido para Arbitraje: 28/10/2009**

**Aceptado para publicación: 28/05/2010**

- **Thaís Marques Simek Vega Gonçalves**, Maestranda en Clínica Odontológica de la Facultad de Odontología de Piracicaba, Universidad Estatal de Campinas, Departamento de Prótesis y Periodontia.
- **Alfonso Sánchez Ayala**, Doctorando en Clínica Odontológica de la Facultad de Odontología de Piracicaba, Universidad Estatal de Campinas, Departamento de Prótesis y Periodontia.
- **Sílvia Carneiro de Lucena**, Maestranda en Clínica Odontológica de la Facultad de Odontología de Piracicaba, Universidad Estatal de Campinas, Departamento de Prótesis y Periodontia.
- **Célia Marisa Rizzatti Barbosa**, Profesora Titular de la Facultad de Odontología de Piracicaba, Universidad Estatal de Campinas, Departamento de Prótesis y Periodontia.
- **Renata Cunha Matheus Rodrigues Garcia**, Profesora Titular de la Facultad de Odontología de Piracicaba, Universidad Estatal de Campinas, Departamento de Prótesis y Periodontia.

**Correspondencia:**

**Renata Cunha Matheus Rodrigues Garcia** Departamento de Prótese e Periodontia, Faculdade de Odontologia de Piracicaba Avenida Limeira, 901, Bairro Areião, Piracicaba, São Paulo, Brazil, CEP: 13414-903 Telefone: + 55 19 2106-5294/Fax: + 55 19 2106-5211 e-mail: [regarcia@fop.unicamp.br](mailto:regarcia@fop.unicamp.br)

**ABSTRACT**

The purpose of this review was to evaluate witch adhesive system and technique are the most suitable to be used at non carious cervical lesions with sclerotic dentine. The search was carried out in the electronic databases PubMed, Embase and Bireme/Medline, including studies published from 1990 to 2009. The inclusion criteria were: randomized clinical trials with sclerotic dentine treated with different types of adhesive systems and adhesive techniques, randomized in-vitro studies concerning to microtensile bond strength, contraction gap and dentine/adhesive interface evaluation. In total, 1807 papers were identified and only thirteen studies met the inclusion criteria, which showed high complex structure of sclerotic dentine, with high mineral content and sclerotic casts that obstruct the entrance of dentine tubules, reducing the dentin permeability and altering their adhesive properties. The hybrid layer formed at sclerotic dentin is smaller than at sound dentin and without resin tags and the use of high concentration of acids conditioners for longer periods or the remove of the superficial hipermineralized layer showed to be inefficient to increase the bond strength. It is also suggest that the use of self-etching adhesive systems has to be avoided at sclerotic dentine.

**RESUMEN**

La propuesta de esta revisión sistematizada fue evaluar cuál sistema adhesivo y cuál técnica son los más indicados para ser usados en lesiones cervicales no cariosas con dentina esclerótica. La búsqueda de los estudios fue realizada en las bases de datos electrónicas PubMed, Embase y Bireme/Medline, incluyendo estudios entre los años 1990 y 2009. Los criterios de inclusión fueron: ensayos clínicos randomizados utilizando dentina esclerótica tratada con diferentes tipos de sistemas e técnicas adhesivas, estudios randomizados in-vitro con respecto a resistencia adhesiva a la microtracción, gaps de contracción, y evaluación de la interface adhesiva utilizando microscopia electrónica de barrido o transmisión. Desde 1807 artículos identificados, trece estudios cumplieron los criterios de inclusión, los cuales describieron

alta complejidad estructural de la dentina esclerótica, con alto contenido mineral y cast escleróticos que obstruían la entrada de los túbulos dentinarios, reduciendo la permeabilidad dentinaria y alterando sus propiedades adhesivas. La capa híbrida formada fue reducida sin tags resinosos, siendo que la aplicación de acondicionadores ácidos en altas concentraciones o en periodos prolongados de tiempo, así como la remoción de la capa superficial de dentina esclerótica, fueron ineficientes para incrementar la resistencia adhesiva. Los resultados también sugieren que la utilización de sistemas adhesivos auto-acondicionantes en dentina esclerótica debe ser evitada.

**Palabras clave:** Dentina, dentina esclerótica, adhesivos dentinarios

## INTRODUCCIÓN

El proceso de envejecimiento poblacional en el Brasil aumentó a partir de 1940, debido a la disminución de la mortalidad infantil y de la fecundidad en las regiones Sur e Sudeste, además del aumento de la expectativa de vida, que en el año 2020 debe alcanzar de 70 a 76 años para el género masculino y femenino, respectivamente (IBGE-2003<sup>1</sup>). Actualmente, el avance en la aplicación de métodos preventivos e cuidados bucales<sup>2</sup> ha permitido la manutención de los elementos dentales en la cavidad oral por un mayor número de tiempo. Esta permanencia en el medio bucal expone los mismos a condiciones agresivas, pudiendo llevar al aumento de lesiones cervicales<sup>2</sup>, en las cuales frecuentemente se encuentra dentina esclerótica.

El surgimiento de dentina esclerótica se debe al proceso fisiológico de envejecimiento de los dientes, y a procesos reaccionales del complejo dentino-pulpar frente a injurias biológicas causadas por lesiones cariosas, erosión química, y mecánicas causadas por abrasión o abfracción debido a estrés flexural provocado por sobrecargas oclusales<sup>3</sup>. Similar a la terapia de lesiones cariosas, el tratamiento restaurador de lesiones cervicales no cariosas con presencia de dentina esclerótica debe restablecer la anatomía y la estética dental por medio de la adhesión de compuestos resinosos.

Las restauraciones con resina compuesta envuelven la aplicación de ácido fosfórico sobre el tejido dental, lo cual promueve la retención del compuesto debido a la formación de tags o prolongamientos resinosos formados en el tejido recientemente desmineralizado, ofreciendo resistencia micromecánica al desplazamiento de la restauración<sup>4</sup>. Ese proceso presenta mejores resultados cuando la adhesión ocurre en esmalte, ya que este substrato presenta un mayor contenido mineral, formando una adhesión más resistente<sup>5</sup>. Por otro lado, la dentina presenta morfología distinta, con mayor contenido orgánico, principalmente colágeno, menor contenido mineral, presencia de fluidos, prolongamientos odontoblásticos y smear layer<sup>6</sup>, lo cual altera o condiciona su capacidad retentiva. Esta capacidad depende de la optimización de la capa híbrida, la cual es formada por resina compuesta imbricada en las fibras colágenas expuestas por el ataque ácido<sup>5</sup>. Por otro lado, la dentina esclerótica fisiológica o reaccional, común en lesiones cervicales<sup>3</sup>, presenta características particulares, como la reducción en la luz de los túbulos dentinarios debido al depósito de componentes inorgánicos y dentina peritubular, formación de puentes de dentina terciaria e hipermineralización del tejido dentinario<sup>2</sup>.

La técnica básica de aplicación de los sistemas adhesivos convencionales incluye tres pasos básicos (Three-step etch&rinse/Convencional de tres pasos), los cuales tienen como objetivo acondicionar los tejidos que recibirán la restauración de resina compuesta: (1) acondicionamiento ácido, (2) aplicación del imprimador y (3) aplicación del adhesivo. El acondicionamiento ácido es realizado con ácido fosfórico en concentraciones que varían de 35 a 37.5%, el cual necesita permanecer por 15 segundos en contacto con los tejidos dentales, siendo removido con agua corriente y secado parcial con algodón evitando el colapso de las fibras colágenas y permitiendo posteriormente la penetración del sistema adhesivo, por medio de la formación de tags resinosos en su interior<sup>3</sup>. El ataque ácido desmineraliza parcialmente la región y remueve la capa de smear layer<sup>4</sup>. Ese paso es seguido de la aplicación del primer, que expone y prepara las fibras colágenas con moléculas hidrofílicas para recibir el agente adhesivo<sup>4</sup>. Esa técnica es sensible a las variaciones del operador, pudiendo sufrir influencias de varios factores como el tiempo de acondicionamiento ácido, el grado de resecamiento de la dentina, el tiempo de aplicación del primer, la

volatilización parcial del solvente contenido en el primer, entre otros<sup>7</sup>. Con el intento de simplificar esa técnica, surgieron en el mercado odontológico inicialmente los adhesivos que proporcionaban en un solo frasco el primer y el adhesivo (Two-step etch&rinse o One-bottle system/Convencional de dos pasos), lo cual fue superado por los sistemas autocondicionantes, donde las etapas de acondicionamiento ácido y aplicación del primer están asociadas (Two-step self-etch/Autocondicionante de dos pasos) o donde todas las etapas están contenidas en un solo paso, es decir, en una única aplicación son realizadas el ataque ácido y la aplicación del primer y del adhesivo (One-step self-etch o All-in-one/Autocondicionante de paso único)<sup>8</sup>. El último paso de la técnica adhesiva comprende la colocación y polimerización del compuesto resinoso en capas incrementales, reduciendo la contracción de polimerización y la formación de gaps entre la resina y el tejido dental<sup>8</sup>.

Como fue mencionado anteriormente, los substratos dentales sufren mudanzas con el pasar del tiempo<sup>2</sup>. El esmalte dental de pacientes adultos mayores presenta mayor concentración de nitratos y fluoretos<sup>5,7,9</sup>, tornando la superficie más lisa y disminuyendo la permeabilidad<sup>6,9</sup>. Con respecto a la dentina, el continuo estímulo fisiológico y patológico en este substrato conduce al estrechamiento de la cámara pulpar y al progresivo aumento de la dentina esclerótica, disminuyendo el número y el diámetro de los túbulos dentinarios debido a la deposición de dentina peritubular, con la consecuente obliteración de los mismos por los cast dentinarios<sup>6,9</sup>. Esas alteraciones estructurales de los substratos dentales decurrentes de la edad alteran el proceso de adhesión de los materiales restauradores<sup>7</sup>. Por eso, no solamente el tipo de adhesivo, sino también las técnicas de aplicación de esos materiales deben ser considerados en el caso de terapia restauradora de pacientes adultos mayores. Esta revisión de literatura tiene por objetivo analizar los artículos científicos publicados sobre el tema en cuestión, con el intento de evidenciar cual sería la mejor técnica y el mejor material adhesivo a ser utilizado en lesiones cervicales no cariosas que presentan dentina esclerótica.

## **MATERIALES Y MÉTODOS**

Fue realizado un levantamiento bibliográfico en las bases de datos PubMed, Embase y Bireme/Medline, comprendiendo el período de 1990 a 2009, utilizando las siguientes palabras clave: dentina (dentin), dentina esclerótica (sclerotic dentin), adhesivos y dentina esclerótica (adhesives and sclerotic dentin). Los artículos encontrados fueron seleccionados según los siguientes criterios de inclusión: (1) ensayos clínicos sobre lesiones cervicales no cariosas tratadas con diferentes sistemas adhesivos y diferente técnica, analizando el comportamiento clínico de las restauraciones a largo del tiempo, (2) estudios laboratoriales controlados y randomizados, donde fueron analizados la resistencia adhesiva a la microtracción, los gaps de contracción formados entre la resina composta y el substrato dental, y el análisis morfológico de la interface adhesivo/dentina esclerótica de origen no carioso, de diferentes adhesivos. La búsqueda fue limitada a trabajos realizados en los idiomas Inglés, Español y Portugués. Estudios que evaluaron la dentina esclerótica de cavidades decurrentes de lesiones cariosas fueron excluidos de esta revisión.

La elegibilidad de los artículos identificada por cada sistema de búsqueda fue determinada por la lectura crítica de sus respectivos títulos y resúmenes por un examinador. Todos los artículos que parecieron cumplir con los criterios de inclusión fueron seleccionados y colectados en su totalidad. Artículos que no mostraron información lo suficientemente relevante en sus resúmenes fueron también obtenidos para garantizar su potencial de selección. Después del levantamiento bibliográfico, la selección final fue independientemente completada por dos examinadores por medio de la lectura de los artículos completos, siendo sus resultados comparados y discutidos hasta un consenso final. Las listas de referencias de los artículos seleccionados fueron igualmente utilizadas con el objetivo de encontrar alguna publicación relevante no encontrada por las bases electrónicas.

## **RESULTADOS**

El levantamiento bibliográfico realizado en PubMed resultó en 20824 artículos científicos relacionados a la palabra clave dentina, 1554 relacionados a la palabra clave dentina esclerótica y 176 relativos a adhesivos y dentina esclerótica. Del total de artículos encontrados, solamente 11 fueron seleccionados para formar parte de esta revisión por cumplir los criterios de inclusión y exclusión anteriormente descritos. El resultado relativo a la pesquisa de las palabras clave en la base de datos Embase, evidenciaron 11347 artículos sobre dentina, siendo 44 relativos a dentina esclerótica y 16 sobre sistemas adhesivos en dentina esclerótica. De estos artículos, solamente 2 atendieron a los criterios de inclusión. La mayoría de artículos excluidos fue debido a problemas metodológicos como la no randomización o la falta de un grupo control. Con relación a los datos de la base Bireme/Medline, fueron encontrados 6728 artículos sobre dentina, siendo 16 de dentina esclerótica y solamente 1 relativo al uso de sistemas adhesivos en dentina esclerótica, sin embargo, este último no atendió a los criterios de inclusión, visto que las evaluaciones fueron realizadas en cavidades profundas decurrentes de procesos cariosos.

De esta forma restaron solamente 13 artículos. De estos, 6 fueron referentes a ensayos clínicos randomizados y 7 artículos de estudios laboratoriales controlados y randomizados. El levantamiento bibliográfico es presentado en la Tabla 1.

**Tabla No1**  
**Levantamiento bibliográfico realizado.**

Base de Datos	Número de Artículos Encontrados	Selección Inicial	Selección Final
PubMed	20824	1730	11
Embase	11347	60	2
Bireme/Medline	6728	17	0

Las características relacionadas a las evidencias científicas encontradas en cada artículo científico incluido en la revisión son presentadas en las Tablas 2 y 3.

**Tabla No 2**  
**Descripción de las principales características observadas en los ensayos clínicos randomizados.**

Año	Primer autor	Revista	Muestra	Sistema Adhesivo
1996	van Meerbeek B <sup>20</sup>	Journal of Dentistry	420 LCNC con y sin acondicionamiento ácido previo	Clearfil Liner Bond System (Kuraray), Scotchbond Multi-Purpose (3M) y de 2 sistemas adhesivos experimentales Bayer
2000	van Dijken JWV <sup>22</sup>	Dental Materials Journal	148 LCNC, 87 con dentina esclerótica y 61 con dentina sana	EBS (3M Espe), One-Step (Bisco)
2002	Tyas MJ <sup>23</sup>	American Journal of Dentistry	105 LCNC con tratamiento previo con puntas diamantadas realizado para aumentar la rugosidad superficial	One-step (Bisco)
2005	Brackett WW <sup>24</sup>	Operative Dentistry	38 pares de restauraciones en LCNC	Tyrian (Bisco), One-Step (Bisco)
2007	Kurokawa H <sup>21</sup>	Dental Materials Journal	98 restauraciones en LCNC con preparo previo de la superficie con puntas diamantadas para aumentar la retención	Adper Prompt L-Pop (3M Espe), AQ Bond Plus (AQBP Sun Medical), Fluoro Bond Shake One (Shofu Co), G-Bond (GC America), One-Up Bond F Plus (Tokuyama Dental)
2008	Ritter AV <sup>21</sup>	Operative Dentistry	105 restauraciones: en dentina sana, 26 con Gluma (Heraus Kulzer) y 28 con iBond (Heraus Kulzer); en dentina esclerótica, 25 con iBond (Heraus Kulzer) y 26 con iBond (Heraus Kulzer) y acondicionamiento ácido previo	iBond (Heraus Kulzer) y Gluma Solid Bond (Heraus Kulzer)

Material Restaurador	Período de Observación	Resultados
No identificado	Baseline, 3 años	Los sistemas Clearfil y Scotchbond presentaron resultados clínicamente aceptables, sin embargo, con problemas de adaptación marginal. Los sistemas Bayer fueron considerados clínicamente inaceptables.
Pertac Hybrid (3M Espe), Prisma TPH (Dentsply) , Fuji II LC (Fuji)	Cada 6 meses durante 3 años	Índice de fallas adhesivas después de 1 año: 2% (EBS), 24% (One-Step) y 2% (Fuji II LC); después de 3 años: 10%, 49%, 7%, respectivamente. El adhesivo auto-acondicionante One Step (Bisco) presentó alto índice de falla adhesiva.
Aelite (flow) (Bisco), Bisco Glaze (Bisco), Silux Plus (3M)	Baseline, 6 meses, 1, 2 y 3 años	Índice de retención: 6 meses = 100%; 1 año = 95%; 2 años = 87%; 3 años = 75%.
Renew Hybrid (Bisco)	Baseline, 6, 12 y 18 meses	Ambos sistemas adhesivos presentaron bajos índices retentivos después de 18 meses (50 a 56%)
No identificado	Baseline, 3, 6 y 12 meses	El índice de retención después de 1 año fue de 100%. La adaptación marginal presentó deterioro a lo largo del tiempo, sin embargo este factor no fue significativo entre los sistemas adhesivos evaluados.
Durafill VS (Heraeus Kulzer)	Baseline, 6, 18 y 36 meses	Score Bravo de 4 a 32% en los grupos del sistema adhesivo iBond, tanto en dentina sana como en esclerótica. El grupo restaurado con iBond y acondicionamiento ácido previo demostró alto índice de falla retentiva (13%) después de 3 años.

\* LCNC - Lesiones cervicales no cariosas.

**Tabla No 3**  
**Descripción de las principales características observadas en los estudios**  
***in vitro* randomizados y controlados.**

Año	Primer autor	Revista	Muestra	División de la Muestra
1994	Perdigão J <sup>8</sup>	Journal of Dental Research	120 dientes extraídos	G1: DE (n=40), G2: DH (n=40) y G3: DS (n=40).
1996	Yoshiyama M <sup>14</sup>	Journal of Dental Research	30 dientes extraídos	G1: LCNC (lesiones cervicales no cariosas), G2: lesiones artificiales en dentina sana en la región cervico lingual.
2000	Kwong SM <sup>8</sup>	Journal of Dentistry	70 dientes extraídos	G1: aplicación de adhesivo auto-acondicionante Clearfil Liner Bond 2V, G2: acondicionamiento ácido (CA) previo con ácido fosfórico 40% y uso del mismo adhesivo
2002	Kusunoki M <sup>8</sup>	Journal of Dentistry	40 dientes extraídos	G1: 10 DS, G2: 10 DE score 3 ó 4 con aplicación del primer, G3: 10 DE score 3 ó 4 sin aplicación del primer
2004	Lopes GC <sup>13</sup>	Journal of Adhesive Dentistry	32 dientes extraídos	G1: AA con ácido fosfórico 35% por 15 s y Single Bond (3M ESPE), G2: AA con ácido fosfórico 35% por 30 s y Single Bond (3M ESPE), G3: AA con ácido fosfórico 37,5% por 15 s y OptiBond Solo Plus (Kerr), G4: AA con ácido fosfórico 37,5% por 30 s y OptiBond Solo Plus (Kerr)
2006	Kusunoki M <sup>12</sup>	Dental Materials Journal	60 dientes extraídos	G1: 30 DS (10: EDTA, Primer, Adhesivo; 10: EDTA, Adhesivo; 10: DS adhesivo), G2: 30 DE (10: EDTA, Primer, Adhesivo; 10 EDTA, Adhesivo; 10 DE adhesivo)
2008	Eliguzeloglu E <sup>24</sup>	Operative Dentistry	32 dientes extraídos	G1: DE y Single Bond, G2: remoción DE y Single Bond, G3: DE y Clearfil SE Bond, G4: remoción DE y Clearfil SE Bond, G5: DE y Xeno III, G6: remoción DE y Xeno III, G7 e G8: remoción DE, AA con ácido fosfórico 37% y Clearfill SE Bond en G7, y Xeno III en G8.

Sistema Adhesivo	Resultados
All-bond 2 (Bisco), Amalgabond Plus (Parkel), Prisma Universal Bond 3 (Dentsply) y Scotchbond Multi-purpose (3M Espe)	Todos los adhesivos presentaron resistencia a la microtracción mayor en DS. La resistencia a la microtracción de la DE fue mayor que de la dentina hipocalcificada en todos los sistemas adhesivos excepto Prisma Universal Bond 3.
All Bond 2 (Bisco), Scotchbond Multi-Purpose (3M Espe) y Clearfil Liner Bond 2 (Kuraray)	No hubo diferencias en la resistencia adhesiva a la microtracción de los diversos sistemas adhesivos. Por otro lado, las restauraciones confeccionadas en las LCNC presentaron una reducción de 20 a 45% en la resistencia adhesiva a la microtracción, dependiendo del sistema adhesivo.
Clearfil Liner Bond 2V (Kuraray)	No hubo alteración estructural en la DE después del AA. Ambos tratamientos no fueron capaces de disolver los casts escleróticos y aumentar la abertura de los túbulos. La menor espesura de la camada híbrida fue encontrada solamente cuando el sistema adhesivo auto-acondicionante fue utilizado.
Clearfil Photo Bond (Kuraray)	Muestras con primer: no presentaron gap de contracción. Muestras sin primer: 50% de las muestras con DE presentaron gaps de contracción y las muestras con DS no formaron gaps de contracción. La observación con SEM reveló que la estructura de la dentina era viable para adhesión antes del AA.
Single Bond (SB) (3M Espe) y OptiBond Solo Plus (OP) (Kerr)	El grado de desmineralización del substrato y el tiempo AA proporcionado por los sistemas adhesivos son factores importantes en la selección de la mejor técnica a ser utilizada en DE.
Clearfill Mega Bond (Kuraray)	Los gaps de contracción fueron menores en la DE en relación a DS. Para todos los grupos la interacción gap de contracción y resistencia a microtracción no fue significativa.
Single Bond (3M), Clearfil SE Bond (Kuraray) y Xeno III (Dentsply)	La espesura de la camada híbrida fue mayor para todos los sistemas adhesivos cuando la DE fue removida con puntas diamantadas. Esa espesura de capa híbrida también reveló diferencias en relación a la aplicación de sistemas adhesivos de acondicionamiento total y parcial.

\* DE = Dentina Esclerótica, DS = Dentina Sana, DH = Dentina Hipomineralizada

\* LCNC - Lesiones cervicales no cariosas.

\* AA = Acondicionamiento Ácido

### ADHESIVO AUTO-ACONDICIONANTE X ADHESIVO CONVENCIONAL EN DENTINA ESCLERÓTICA

De los seis ensayos clínicos randomizados seleccionados <sup>11-13,19,20,21,24</sup>, solamente tres hicieron comparaciones sobre la eficacia de sistemas adhesivos en dentina esclerótica, utilizando el diseño de boca dividida como delineamiento experimental<sup>11-13</sup>. El método de evaluación del comportamiento de las restauraciones de resina compuesta en los diferentes substratos dentales fue realizado a partir del análisis fotográfico o visual de las restauraciones por examinadores calibrados. Los criterios evaluados siguieron el United States Public Health Service criteria (USPHS), normal o modificado<sup>10</sup>, donde se evaluó la retención, alteración de color, adaptación marginal, forma anatómica, descoloración en la región cavo-superficial, presencia de caries secundaria, sensibilidad pre y postoperatoria, textura superficial de la restauración y fractura de la resina compuesta después de la inserción y polimerización de la misma. Las restauraciones fueron evaluadas en el momento de su confección y acompañadas en intervalos de 6

meses durante 3 años. En un estudio realizado por Ritter<sup>11</sup>, se compararon 105 restauraciones, siendo 26 en dentina sana y adhesivo convencional de tres pasos (total etch (Gluma Solid Bond®, Heraus Kulzer), 28 en dentina sana y adhesivo auto-condicionante de paso único (self-etch) (iBond®, Heraus Kulzer), 25 en dentina esclerótica y adhesivo auto-condicionante de paso único (self-etch) (iBond®, Heraus Kulzer) y 26 sobre dentina esclerótica previamente acondicionada con ácido fosfórico 37% por 15 s y aplicación de adhesivo auto-condicionante de paso único (self-etch) (iBond®, Heraus Kulzer). Los resultados revelaron alta incidencia de score Bravo para la descoloración (descoloración superficial, localizada o generalizada, clínicamente aceptable) y adaptación marginal (evidencia de solución de continuidad visible alrededor del margen, sin dentina expuesta, clínicamente aceptable) de los grupos que utilizaron el adhesivo auto-condicionante, igual que en dentina no esclerótica. Todos los grupos fueron considerados clínicamente aceptables en relación a retención (5% a los 6 meses) y a descoloración marginal (10% a los 18 meses) según la American Dental Association (ADA) Guidelines. Por otro lado, después de 3 años, la tasa de falla en la retención de la resina composta del grupo donde las restauraciones fueron realizadas con adhesivo auto-acondicionante y acondicionamiento previo de la dentina aumentó para 13%.

Van Dijken<sup>12</sup> comparó, por medio de un ensayo clínico randomizado, el comportamiento de los sistemas adhesivos convencional y auto-acondicionante en lesiones cervicales no cariosas. Fueron realizadas 148 restauraciones clase V en 60 pacientes utilizándose tres diferentes sistemas adhesivos: (1) convencional de tres pasos (EBS®, ESPE, Seefeld, Germany), (2) simplificado de paso único auto-acondicionante (One-Step®, Bisco Inc, Itasca Il, USA), e (3) ionómero de vidrio modificado por resina (Fuji II LC®, GC Corporation, Tokyo, Japan). Todos fueron aplicados sobre lesiones con diferentes cantidades de dentina esclerótica. Entre estas lesiones, 25% fueron preparadas con auxilio de puntas diamantadas, removiéndose la camada superficial de dentina hipermineralizada. En las demás muestras, la aplicación del sistema adhesivo fue realizada directamente sobre dentina esclerótica. Se observó que la mayor tasa de falla en la retención de las restauraciones del substrato dental ocurrió en aquellas realizadas con adhesivo simplificado. El aumento de la rugosidad por medio de la remoción de la camada superficial de dentina esclerótica con puntas diamantadas no influyó la retención del material restaurador a la dentina esclerótica. En contrapartida, los índices de falla retentiva presentadas por los adhesivos convencional y ionómero de vidrio fueron considerados clínicamente aceptables.

El artículo conducido por Brackett<sup>13</sup> comparó el uso de diversos sistemas adhesivos en dentina esclerótica en 76 lesiones cervicales no cariosas de 25 pacientes, siendo que 76% de ellas presentaban dentina esclerótica. Las lesiones fueron restauradas sin la realización de preparos cavitarios previos y divididas en dos grupos: (1) restauraciones realizadas por medio de sistema adhesivo auto-acondicionante de paso único Tyrian® (Bisco, Inc); y (2) restauraciones realizadas utilizando el adhesivo convencional de dos pasos (One-Step® - Bisco, Inc). Se observó que la tasa de retención de las restauraciones de ambos adhesivos fueron clínicamente inaceptables, ya que el adhesivo auto-acondicionante presentó 50% de retención y el adhesivo convencional reveló 56% de retención. El autor sugiere el preparo de retenciones adicionales y la remoción de la capa superficial hipermineralizada de dentina esclerótica para mejorar la retención de materiales resinosos.

En el estudio *in vitro* realizado por Eliguzelglu<sup>23</sup>, fue posible comparar las diferentes interfaces formadas entre diferentes sistemas adhesivos aplicados en diversos substratos dentales. Para esto fueron utilizados 32 premolares humanos extraídos que presentaron lesiones cervicales no cariosas. Estos elementos fueron divididos de forma randomizada en 8 grupos, según el tipo de sistema adhesivo, tratamiento superficial con ácido fosfórico a 37%, y la remoción superficial de dentina esclerótica con puntas diamantadas. Los sistemas adhesivos analizados fueron: un convencional de tres pasos SingleBond (3M/ Espe), y dos auto-acondicionantes de paso único Clearfil SE Bond (Kuraray) y Xeno III (Dentsply). Según los resultados obtenidos, la espesura de la capa híbrida formada fue mayor con la remoción superficial de la dentina esclerótica, independiente del sistema adhesivo utilizado. Por otro lado, los adhesivos convencionales presentaron capa híbrida con espesura significativamente mayor en relación a los adhesivos auto-acondicionantes.

### TIEMPO DE ACONDICIONAMIENTO ÁCIDO

Fue encontrado solamente un estudio in vitro randomizado<sup>14</sup> que evaluó la relación entre el tiempo de acondicionamiento ácido y la resistencia adhesiva en dentina esclerótica.

En este estudio<sup>14</sup> fue desarrollado por Lopes en 2004. Fueron utilizados 32 dientes caninos o premolares con lesiones cervicales no cariosas divididos en 4 grupos según el tipo de adhesivo: adhesivos convencionales de dos pasos OptiBond Solo Plus® (Kerr) y SingleBond® (3M), y la concentración y tiempo de aplicación de ácido fosfórico (35 y 37%; 15 y 30 segundos, respectivamente). Los resultados revelaron que la resistencia adhesiva del SingleBond® fue mayor, y que el tiempo de acondicionamiento no relevó diferencias significantes. Por otro lado, hubo asociación entre la concentración del ácido y el tiempo de acondicionamiento. Con respecto al SingleBond®, el incremento del tiempo de acondicionamiento por 30 segundos con ácido fosfórico a 35% incrementó la resistencia adhesiva de forma significativa. Lo mismo ocurrió con el OptiBond Solo Plus®, sin embargo su resistencia a la microtracción fue mayor en el menor tiempo de acondicionamiento, 15 segundos, y con ácido fosfórico en mayor concentración, 37%.

### RESISTENCIA ADHESIVA A LA MICROTRACCIÓN EN DENTINA ESCLERÓTICA

Fueron encontrados 4 estudios in vitro randomizados<sup>6,8,15,17</sup> que evaluaron la resistencia adhesiva a la microtracción. Perdigão et al.<sup>6</sup>, evaluaron la resistencia a la microtracción de cuatro sistemas adhesivos: un sistema simplificado de paso único (Amalgabond Plus (Parkell)), un sistema de tres pasos (Scotchbond Multi-Purpose (3M/Espe)) y dos sistemas de dos pasos (All-Bond 2 (Bisco) y Prisma Universal Bond 3 (Dentsply)), aplicados sobre dentina sana, desmineralizada e hipermineralizada. Según los autores, la resistencia adhesiva fue mayor en la dentina sana en relación a los substratos experimentales para todos los sistemas adhesivos, sin embargo, la fuerza de retención presentada por la dentina esclerótica fue mayor que la desmineralizada, sugiriendo que la dentina hipermineralizada, a pesar de sus alteraciones estructurales, puede promover un substrato capaz de adherirse a sistemas resinosos. Kwong et al.<sup>8</sup>, evaluaron la resistencia adhesiva a la microtracción de 20 lesiones cervicales no cariosas con dentina esclerótica y 20 lesiones confeccionadas artificialmente con dentina sana. Las cavidades fueron restauradas utilizando adhesivo auto-acondicionante de paso único (Clearfil Liner Bond 2V®, Kuraray) con o sin acondicionamiento previo con ácido fosfórico a 40% (K-etching®, Kuraray) en tres diferentes regiones: oclusal, apical y gingival. La mayor resistencia adhesiva fue encontrada en dentina sana, como en el estudio anterior. En relación a dentina esclerótica, el acondicionamiento previo no alteró la adhesividad de ese substrato, excepto para la región gingival de la lesión, la cual presentó relativo aumento de su fuerza de retención. El análisis fractográfico reveló que el primer del adhesivo auto-acondicionante no fue capaz de atacar toda la matriz colágena, principalmente en la capa de dentina hipermineralizada. Por esa razón, los autores piensan que la remoción de la camada superficial hipermineralizada de la dentina esclerótica podría aumentar la resistencia adhesiva en lesiones cervicales.

Dentro de esa línea, Yoshiyama<sup>15</sup>, midió la resistencia a la microtracción de tres sistemas adhesivos, siendo dos convencionales de dos o tres pasos (AllBond 2® (Bisco) y Scotchbond Multi Purpose® (3M)) y un auto-condicionante de paso único (Clearfil Liner Bond 2® (Kuraray), en dentina sana y esclerótica. Los testes revelaron resultados semejantes a los estudios ya descritos, o sea, la resistencia adhesiva de las lesiones cervicales naturales con dentina esclerótica fue de 20 a 45% menor que la presentada por las cavidades realizadas artificialmente que presentaban dentina sana. Esa influencia fue aún mayor cuando los adhesivos convencionales fueron aplicados.

Sin embargo, estudios realizados por Kusunoki<sup>5,17</sup> mostraron que la eficacia de los sistemas adhesivos en dentina esclerótica puede ser mayor que en dentina sana. Por otro lado, estos autores evaluaron la adhesión por medio de gaps de contracción formados entre el material restaurador y el substrato dental durante la polimerización de la resina, y por medio de resistencia a la microtracción. Fue concluido que la integridad marginal y la consecuente formación de gap de contracción pueden ser prevenidas por medio

de la interacción entre el monómero funcional y la parte inorgánica de la dentina, mucho más prevalente en la dentina esclerótica. Adicionalmente, la baja difusión del monómero en la dentina esclerótica puede permitir altas concentraciones de ese componente en la interface adhesiva, aumentando su eficacia, ya que la posibilidad de contaminación de esta interface por agua sería bastante reducida. Los investigadores sugieren como tratamiento clínico de las lesiones cervicales no cariosas, el acondicionamiento de la dentina esclerótica con 0.5 mol/L EDTA (pH=7.4) por 60 segundos para remover solamente la smear layer y causar una pequeña descalcificación en la dentina, seguido de la utilización de un sistema adhesivo convencional. Esa técnica permite la interacción entre el monómero del primer y el calcio aun presente en la dentina, previniendo la formación de nanoinfiltraciones en las porciones más profundas de la capa híbrida. Además, la dentina esclerótica no debe sufrir acondicionamiento con ácidos fuertes, pues ellos promueven una descalcificación elevada del tejido, perjudicando la adhesión por la formación de gaps de contracción.

## DISCUSIÓN

Las alteraciones estructurales de los substratos dentales decurrentes de la edad alteran el proceso de adhesión de los materiales restauradores<sup>7</sup>. Por eso, no solamente el tipo de adhesivo, sino también las técnicas de aplicación de estos materiales deben ser considerados durante la terapia restauradora. Todos los estudios analizados revelaron que la espesura de la capa híbrida formada sobre la dentina esclerótica es menor que la formada en dentina sana (5 µm), variando de 0.3 a 3 µm<sup>3,21</sup>. En este tipo de capa híbrida hay escasos tags resinosos, lo cual reduce la adhesividad por microretenciones a este tejido<sup>23</sup>. Otra observación común a todos los estudios es la baja eficacia de los agentes ácidos e primers en la desmineralización de la capa de dentina hipermineralizada. En este sentido, el tiempo de acondicionamiento no se presentó significativo. Según los estudios realizados por Lopes<sup>14,29</sup>, el acondicionamiento ácido de la dentina esclerótica con el doble de tiempo, 30 segundos, no aumentó la retención de los compuestos resinosos a ese substrato, pues mismo aumentando el tiempo de exposición y la concentración de ácido empleado, esos procedimientos no fueron capaces de desmineralizar los casts escleróticos y desobliterar los túbulos dentinarios, lo cual podrían llevar a una mayor formación de tags resinosos y al consecuente aumento de la resistencia adhesiva de ese substrato.

Estudios clínicos<sup>11,12,13,19,20</sup> comprobaron la baja adhesividad de la dentina esclerótica presente en la regiones cervicales no cariosas. Las fallas de retención de las restauraciones confeccionados en este tipo de substrato dental son relativamente altas, pudiendo llegar a 50%<sup>13</sup>, lo cual es aun más frecuentes cuando sistemas autocondicionantes son empleados, tornando su utilización clínicamente inaceptable. El estudio realizado por Brackett<sup>13</sup> sugiere que sean confeccionadas retenciones adicionales en las lesiones cervicales y que sea removida la capa superficial hipermineralizada de dentina esclerótica. Sin embargo, según van Dijken<sup>12</sup>, el aumento de la rugosidad superficial por medio del preparo de las lesiones con puntas diamantadas no reveló aumento en el índice de retención de las restauraciones en ese substrato dental. Por otro lado, la mayoría de estudios laboratoriales que compararon la resistencia adhesiva a la microtracción de dentina sana en relación a dentina esclerótica revela que la resistencia presentada por el substrato esclerótico fue de 20 a 45% menor que la del substrato normal.

La dentina esclerótica presenta túbulos dentinarios que se encuentran parcial o totalmente obliterados por cristales romboédricos de calcio y fosfato, y dentina peritubular<sup>3,7,9</sup>. En su superficie, los cristales son menores y forman aglomerados que obliteran la entrada de los túbulos, siendo comúnmente llamados de casts escleróticos. Esa camada hipermineralizada presenta una red de colágeno desnaturalizado, lo cual soporta la formación de la misma después de la remineralización de la región. Debido a todas esas características, la dentina esclerótica se torna en un substrato con poca adhesividad<sup>3</sup>, confiriéndole una apariencia translúcida debido a las mudanzas en las características ópticas provocada por el mayor depósito mineral. La presencia de ese substrato puede ser fácilmente diagnosticada y clasificada según la Escala de Dentina Esclerótica de Carolina del Norte<sup>20</sup>, donde son categorizados los grados de esclerosis dentinaria. En la categoría 1 se clasifican las lesiones no escleróticas, donde la dentina es opaca y levemente amarillenta con poca transparencia. La categoría 2 engloba a las lesiones cervicales con dentina esclerótica, presentando translucidez irregular en hasta 50% de su superficie. En la categoría 3,

están clasificadas las lesiones escleróticas con más de 50% de superficie translúcida. Finalmente, la categoría 4 engloba las lesiones cuya dentina presenta la mayor translucidez, con coloración amarillo oscuro casi marrón y mayor grado de esclerosis. Esta categorización de dentina esclerótica auxilia al clínico en la selección y posibilidad de tratamiento restaurador. Ella también permite la estandarización en la evaluación y diagnóstico de este sustrato en investigaciones clínicas.

Por otro lado, la orientación de los túbulos dentinarios podría también influenciar la adhesión en dentina esclerótica. Con este propósito, Uno et al, 2001<sup>16</sup> evaluó lesiones cervicales naturales, que contenían dentina esclerótica, de dientes extraídos por razones ortodónticas, fueron tratadas con 3 diferentes sistemas adhesivos, siendo un convencional (Gluma One Bond®/Heraeus Kulzer) y dos auto-condicionantes (Unifil Bond®/GC America y Clearfil Mega Bond®/Kuraray). Los autores sugirieron que la orientación de los túbulos dentinarios puede influenciar la retención de los compuestos resinosos, reduciendo la adhesividad de los mismos a dentina esclerótica, ya que los túbulos presentes en esta dentina no son uniformes y lineares, pues son formados rápidamente y de forma desordenada, intentando impedir la progresión de la lesión cariosa. Esa configuración desorganizada de los túbulos perjudica la difusión del primer y del adhesivo dentinario, llevando a la formación de una capa menos espesa y con menor resistencia adhesiva.

Segundo a evidencia encontrada, puede ser concluido que el tiempo de acondicionamiento ácido aumentado y el retiro de la capa superficial de dentina esclerótica, con el consecuente aumento de la rugosidad superficial de la lesión, no fueron capaces de aumentar la retención de los compuestos resinosos. Otra conclusión es que la utilización de sistemas adhesivos autocondicionantes en lesiones cervicales no cariosas con presencia de dentina esclerótica debe ser evitada, pues los índices de fallas retentivas son bastante altos y clínicamente inaceptables. De este modo, estudios interdisciplinarios deben ser realizados con el objetivo de desarrollar y optimizar los adhesivos dentinarios y las técnicas adhesivas en lesiones cervicales no cariosas que presentan dentina esclerótica. De esta forma, podrán surgir nuevos productos capaces de disolver los casts escleróticos, exponiendo los túbulos dentinarios y aumentando el número y el tamaño de los tags resinosos, confiriendo mayor longevidad a las restauraciones cervicales.

## REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

1. Instituto Brasileiro de Geografia e Pesquisa (IBGE). Em 2003, expectativa de vida do brasileiro subiu para 71,3 anos. <http://www.ibge.gov.br/home/presidencia/noticias> [consulta : 15 Agosto 2009].
2. Shinkai R.S.A., Del Bel Cury A.A.: O papel da odontologia na equipe interdisciplinar: contribuindo para a atenção integral ao idoso. *Cad. Saúde Pública*, (2000); 16 (4): 1099-1109.
3. Tay F.R., Pashley D.H.: Resin bonding to cervical sclerotic dentin: a review. *J Dentistry* (2004); 32: 173-196.
4. Buonocore, M.G.A.. A simple method of increase the adhesion of acrylic filling materials to enamel surfaces. *J. Dent. Res.*, (1955), 34 (6): 849-853.
5. Kusunoki M., Itoh K., Hisamitsu H., Wakumoto S.: The efficacy of dentine adhesive to sclerotic dentine. *J Dentistry* (2002); 30: 91-97.
6. Perdigão J., Swift Jr E.J., Denehy G.E., Wefel J.S., Donly K.J.: In vitro bond strengths and SEM evaluation of dentin bonding systems to different dentin substrates. *J Dent Res* (1994); 73 (1): 44-55.

7. Nour El-din A.M., Miller B.H., Griggs J.A.: Resin bonding to sclerotic, noncarious, cervical lesions. *Quintessence Internacional* (2004); 35: 529-539.
8. Kwong S.M., Tay F.R., Yip H.K., Kei L.H., Pashley D.H.: An ultrastructural study of the application of dentine adhesives to acid-conditioned sclerotic dentine. *J Dentistry* (2000); 28: 515-528.
9. Strydom C.: Self-etching adhesives: review of adhesion to tooth structure part I. *SADJ* (2004); 59 (10): 413-419.
10. Cvar J. & Ryge G.: Criteria for the clinical evaluation of dental restorative materials US DHEW Document US PHS 790244 US Government Printing Office San Francisco (1971); 1-42.
11. Ritter A.V., Heymann H.O., Swift Jr E.J., Sturdevant J.R., Wilder Jr A.D.: Clinical evaluation of an all-in-one adhesive in non-carious cervical lesions with different degrees of dentin sclerosis. *Operative Dentistry* (2008); 33(4): 370-378.
12. van Djiken J.W.V.: Clinical evaluation of three adhesive systems in class V non-carious lesions. *D Materials* (2000); 16, 285-291.
13. Brackett W.W., Brackett M.G., Dib A., Franco G., Estudillo H.: Eighteen-month clinical performance of a self-etching primer in unprepared class V resin restorations. *Operative Dentistry* (2005); 30 (4): 424-429.
14. Lopes G.C., Baratieri C.M., Baratieri L.N., Monteiro Jr S., Vieira L.C.C.: Bonding to cervical sclerotic dentin: effect of acid etching time. *J Adhes Dent* (2004), 6: 19-23.
15. Yoshiyama M., Sano H., Ebisu S., Tagami J., Ciucchi B., Carvalho R.M., Johnson M.H., Pashley D.H.: Regional strengths of bonding agents to cervical sclerotic root dentin. *J Dent Res.* (1996); 75 (6): 1404-1413.
16. Uno S., Inoue H., Finger W.J., Inoue S., Sano H.: Microtensile bond strength evaluation of three adhesive systems in cervical dentin cavities. *J Adhes Dent* (2001); 3 (4): 333-341.
17. Kusunoki M., Itoh K., Takahashi Y., Hisamitsu H.: Contraction gap versus shear bond strength of dentin adhesive in sound and sclerotic dentins. *Dent Materials J* (2006); 25 (3), 576-583.
18. Heymann H.O. & Bayne S.C.: Current concepts in dentin bonding: Focusing on dentinal adhesion factors. *JADA* (1993); 124 (5): 26-36.
19. Van Meerbeek B., Peumans M., Gladys S., Braem M., Lambrechts P., Vanherle G.: Three-year clinical effectiveness of four total-etch dentinal adhesive systems in cervical lesions. *Quintessence Int.* (1996); 27 (11): 775-784.
20. Kurokawa H., Miyazaki M., Takamizawa T., Rikuta A., Tsubota K., Uekusa S.: One-year clinical evaluation of five single-step self-etch adhesive systems in non-carious cervical lesions. *Dent Materials J* (2007); 26 (1): 14-20.
21. Harnirattisai C., Inokoshi S., Shimada Y., Hosoda H.: Adhesive interface between resin and etched dentin of cervical erosion/abrasion lesions. *Operative Dentistry* (1993); 18: 138-143.
22. McCoy R.B., Anderson M.H., Lepe X., Johnson G.H.: Clinical success of class V composite resin

restorations without mechanical retention. JADA (1998); 129: 593-599.

23. Eliguzeloglu E., Omurlu H., Eskitascioglu G., Belli S.: Effect of surface treatments and different adhesives on the hybrid layer thickness of non-cariou cervical lesions. Operative Dentistry (2008); 33 (3): 338-345.
24. Tyas M.J., Burrow M.F.: Three-year clinical evaluation of one-step in non-cariou cervical lesions. Am J Dent. (2002); 15 (5): 309-311.
25. Ryge G.: Clinical Criteria. International Dental Journal (1980); 30 (4), 347-358.
26. Berzovic F.: Radiological study of dentin sclerotic beneath obliteration. An Esp. Odontoestomatol. (1965); 24: 186-91.
27. Kwong S.M., Cheung G.S.P., Kei L.H., Itthagaran A., Smales R.J., Tay F.R., Pashley D.H.L Micro-tensile bond strengths to sclerotic dentin using a self-etching and a total-etching technique. D Materials (2002); 18: 359-369.
28. Itoh K.: Contraction gap versus shear bond strength of dentin adhesive in sound and sclerotic dentins. Dent Mater J. (2006); 25(3):576-83.
29. Lopes G.C., Vieira L.C.C., Monteiro Jr S., Caldeira de Andrade M., Baratieri C.M.: Dentin bonding: effect of degree of mineralization and acid etching time. Operative Dentistry (2003); 28 (4): 429-439.