

Trabajos Originales:

INFLUENCIA DE LA TÉCNICA DE PREPARACIÓN DE CAVIDADES SOBRE LA MICROFILTRACIÓN MARGINAL

Recibido para arbitraje: 12/04/2007

Aceptado para publicación: 31/05/2007

- **Rita de Cássia Loiola CORDEIRO** Profesora Adjunto de la Disciplina de Odontopediatria - Departamento de Clínica Infantil, de la Facultad de Odontología de Araraquara - UNESP.
- **Michele Baffi DINIZ** Magíster y alumno del Doctorado en Ciencias Odontológicas, área de concentración en Odontopediatria de la Facultad de Odontología de Araraquara - UNESP.
- **Jonas de Almeida RODRIGUES** Magíster y alumno del Doctorado en Ciencias Odontológicas, área de concentración en Odontopediatria de la Facultad de Odontología de Araraquara - UNESP.
- **Victor ORBEGOSO FLORES** Profesor adjunto de la Disciplina de Dentística Adhesiva - Departamento de Prótesis Restauradora de la Universidad Federal de Alfenas - MG

Dirección para correspondencia:

Prof^ª. Dr^ª. Rita de Cássia Loiola Cordeiro, Departamento de Clínica Infantil
Faculdade de Odontologia de Araraquara - UNESP Rua Humaitá, 1680 Centro. CEP: 14801-903 Araraquara - SP
Tel: +55 16 3301-6331 . E-mail: mibdiniz@hotmail.com

Resumen

El objetivo de este trabajo fue el de evaluar la microfiltración marginal producida en cavidades cuya profundidad alcanzaba a la dentina en dientes bovinos. Con esta finalidad fueron confeccionadas cavidades utilizando dos sistemas diferentes de preparación: punta diamantada CVD ultrasónica y puntas diamantadas en alta rotación. Una vez terminada la preparación de las cavidades estas fueron restauradas con resina compuesta para a seguir, los cuerpos de prueba ser almacenados en una solución de suero fisiológico durante una semana tiempo después del cual fueron preparados para realizar a los ciclos térmicos correspondientes para posteriormente realizar su inmersión en una solución de fucsina básica a 0.5%. Los cuerpos de prueba fueron cortados y lijados para poder observarlos en el microscopio óptico. La medición cuantitativa de la microfiltración marginal fue realizada por medio de la imagen digitalizada y de un software específico. Al someter los resultados al análisis estadístico de Mann-Whitney fue comprobada una acentuada infiltración marginal en ambos grupos sin mostrar diferencia estadística significativa entre ellos, sugiriendo como consecuencia que la técnica de preparación cavitaria no tuvo influencia sobre la microfiltración marginal en restauraciones de resina compuesta.

Palabras clave: Resinas Compuestas, Ultra-Sonido, Preparación de Cavidades Dentales, Infiltración Dental, Técnica Odontológica de Alta Rotación.

Abstract

The aim of this study was to evaluate the marginal microleakage in cavities with depth in bovine tooth dentin. Cavities preparation were made in two groups using conventional diamond burs associated with air turbine and ultrasonic CVD diamond tip with ultrasound. Cavities were restored with composite resin and after thermocycled, teeth were immersed in basic fuchsin, sectioned, sandpapered and analyzed by an optical microscope. Microleakage quantitative evaluation was obtained through a digitalized image and a software program. Mann-Whitney test showed high amount of marginal microleakage in both groups without any statistically significant difference, suggesting that cavity preparation technique had no influence on marginal microleakage of composite resin restorations.

Descriptors: Composite Resins, Ultrasonics, Dental Cavity Preparation, Dental Leakage, Dental High-Speed Technique

Introducción

Diversos materiales y técnicas están siendo pesquisados para la obtención de un perfecto sellado de la interfase diente/restauración eliminando o reduciendo la microfiltración marginal(1,2). Este problema puede ser influenciado por

factores como: la diferencia del coeficiente de expansión térmica lineal entre las estructuras dentales y el material restaurador, contracción de polimerización de las resinas compuestas, tipo de adhesión a la dentina(3) y la propia técnica de preparación cavitaria(4,5).

La evolución de los materiales dentales propicio un avance en el desarrollo de nuevos equipos para preparaciones cavitarias como el Láser Er-YAG(4), el sistema de aire abrasivo(6,7) y las puntas de diamante CVD ultrasónicas (CVD Vale-São José dos Campos - SP, Brasil). Esta última es constituida por un único diamante artificial obtenido por medio de un proceso de deposición química a partir de la fase vapor (Chemical Vapor Deposition) sobre un tallo de Molibdeno(8,9,10). Esta punta es utilizada acoplada a un equipo de ultrasonido, el cual posibilita el desgaste de la estructura dental por vibración, promoviendo una acción eficiente del instrumento y conservando estructura dental sana dejando las paredes cavitarias más lisas, con pocas estrías y/o rajaduras, menor producción de lama dentinaria, características manifiestas cuando las comparamos con puntas diamantadas convencionales. La refrigeración de las puntas de diamante CVD ultrasónica se produce en toda su extensión, además de que su angulación y tamaño facilitan el acceso y la visualización del área de trabajo, proporcionando seguridad al profesional(10,11,12,13,14).

Por otro lado, el comportamiento de los materiales adhesivos sobre la superficie dental resultante del uso de este sistema todavía no fue bien establecido toda vez que estas superficies tienen características diferentes de aquellas que son producidas a partir del uso de instrumentos convencionales. En un trabajo anterior analizamos la microfiltración marginal en cavidades preparadas en esmalte de dientes bovinos con las puntas CVD ultrasónicas y restauradas con sellante resinoso habiendo sido observada una acentuada microfiltración sin diferencia estadística significativa entre los grupos(15). Concientes de las diferencias estructurales entre esmalte y dentina, consecuentemente, de la diferencia que los sistemas de preparación cavitaria promueven en la superficie de las paredes cavitarias es que nos propusimos realizar este estudio.

El objetivo de este estudio fue evaluar la influencia de la técnica de preparación cavitaria realizada con puntas diamantadas convencionales y puntas diamantadas CVD ultrasónicas sobre la microfiltración marginal en cavidades envolviendo esmalte y dentina restauradas con resina compuesta

Materiales y Métodos

Fueron utilizados 30 dientes anteriores bovinos sanos, los cuales no presentaban rajaduras o defectos estructurales, su limpieza fue realizada con una copa de goma y una pasta de punta pómez con agua. A partir de estos dientes fueron realizados diferentes cortes para la obtención de fragmentos similares correspondientes al tercio medio de la corona de cada diente, los mismos que fueron incluidos en un aro de plástico con resina acrílica y divididos por sorteo en dos grupos iguales. En el primer (G1, n=15) las preparaciones cavitarias fueron realizadas con puntas diamantadas CVD ultrasónica esféricas (8.3231) (CVDVale-São José dos Campos - SP, Brasil) acoplada a un equipo de ultrasonido Prof I AS (Dabi Atlante) ajustado en el modo de operación "power II" y "pump I". En el segundo grupo (G2, n=15) se utilizó puntas diamantadas 1013 (esféricas) convencionales (KG Sorensen) colocadas en una pieza de alta rotación Silent MRS (Dabi Atlante) con refrigeración (Figura 1). Las preparaciones fueron realizadas utilizando un dispositivo electromecánico desarrollado por un grupo de alumnos y profesores del SENAI - Araraquara junto con alumnos y profesores de la post-graduación en Odontopediatria de la facultad de odontología de Araraquara - Unesp. Este dispositivo (Figura 2) permitió que el avance de las puntas y del movimiento de los cuerpos de prueba sea igual en todos los cuerpos de prueba 13. De esta forma fueron obtenidas cavidades en forma de canaleta en sentido méso-distal con dos milímetros de profundidad, envolviendo esmalte y dentina.

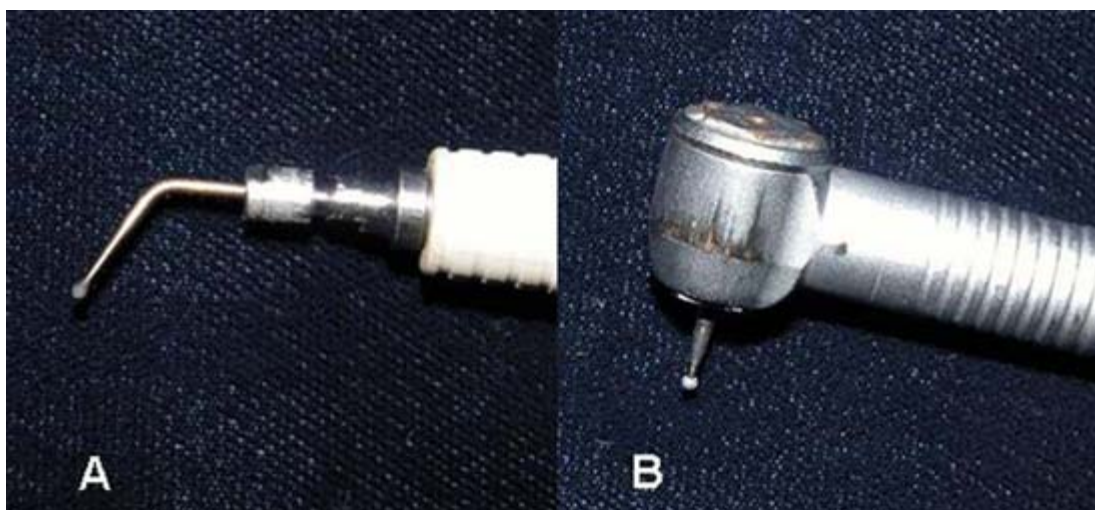


Figura 1: (A) Punta diamantada CVD ultrasónica acoplada a un equipo de ultrasonido. (B) Punta diamantada convencional

en una pieza de alta rotación.

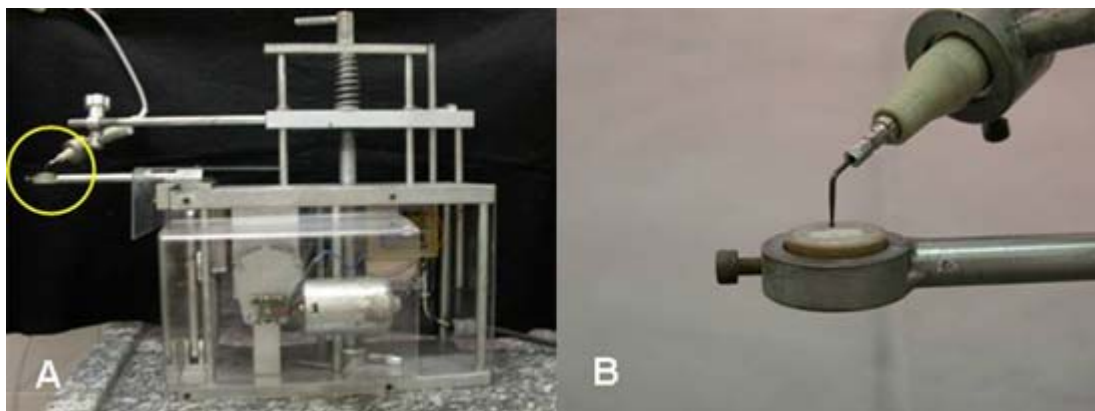


Figura 2: (A) Dispositivo electromecánico para padronización de las preparaciones de cavidades (B): Punta diamantada CVD ultrasónica para preparación cavitaria en forma de canaleta.

En seguida, las cavidades fueron preparadas con ácido fosfórico a 37% (Scotchbond Etchant Gel, 3M Dental Products, EUA), durante 30 segundos en esmalte y 15 segundos en dentina, después las cavidades fueron lavadas y secadas con suaves chorros de aire. Bajo esas condiciones fue aplicado el sistema adhesivo Single Bond (3M Dental Products, EUA) con auxilio de un pincel microbrush y fotopolimerizado por 20 segundos. Las restauraciones fueron realizadas utilizando la resina compuesta Charisma (Heraeus Kulzer) en dos incrementos dentro de la cavidad, siendo cada una polimerizada durante 40 segundos con una unidad de polimerización con intensidad de energía de 450mW/cm² (XL 3000 - 3M Dental Products, EUA). Los procedimientos de acabado pulido fueron realizados con discos abrasivos con granulación decreciente Sof-Lex (3M Dental Products, EUA). En esas condiciones los cuerpos de prueba fueron almacenados en suero fisiológico durante una semana, tiempo después del cual los fragmentos fueron retirados del aro de plástico y aislados y cubiertos con una capa de resina epóxica de polimerización rápida (Araldite) y una segunda capa de esmalte de uñas de colores, tomando el cuidado de dejar la restauración y 1mm alrededor de la misma sin ser cubiertos por estos materiales aisladores. Una vez que estos materiales secaron los cuerpos de prueba fueron sometidos a varios ciclos térmicos con una temperatura mínima de 5°C ± 2°C y 55°C ± 2°C de temperatura máxima, totalizando 500 ciclos, Terminada esta fase los cuerpos de prueba fueron nuevamente almacenados durante 24 horas en una solución de fucsina básica a 5%, pasado este tiempo los mismos fueron removidos y lavados con agua corriente durante 10 minutos y se les dejó secando durante seis horas a temperatura ambiente para la fijación del tinte.

Los cuerpos de prueba fueron cortados en la región de la restauración en sentido ocluso-cervical en secciones de 0.5mm de espesor, seguidamente fueron lijados con lijas de agua con granulación decreciente de 320, 400, 500 y 600, hasta que las muestras tuvieran un espesor de 0.25mm. Estas secciones fueron fijadas en laminas y analizadas con un microscopio óptico AxioStar Plus (Carl Zeiss), el cual estaba conectado a una cámara digital Cyber-Shot (Sony) 3.3 megapixels, que permitió la ampliación de las imágenes en 25 veces, así como el envío de las mismas a un computador. Las imágenes obtenidas fueron analizadas por medio del software Axio Vision, el cual mide el grado de penetración del tinte en milímetros. Fueron obtenidas medidas lineales de la microfiltración a lo largo de la interfase diente/restauración (y) y de la profundidad de la cavidad (x) en las dos mitades de la restauración (A y B) (Figura 3), calculándose enseguida el porcentaje medio de infiltración en relación a la extensión de la cavidad para cada punto y posteriormente para cada sección¹⁶. Para cada lámina fue calculada la media de infiltración en los cortes, lo que permitió posteriormente la obtención de la media para los respectivos grupos.

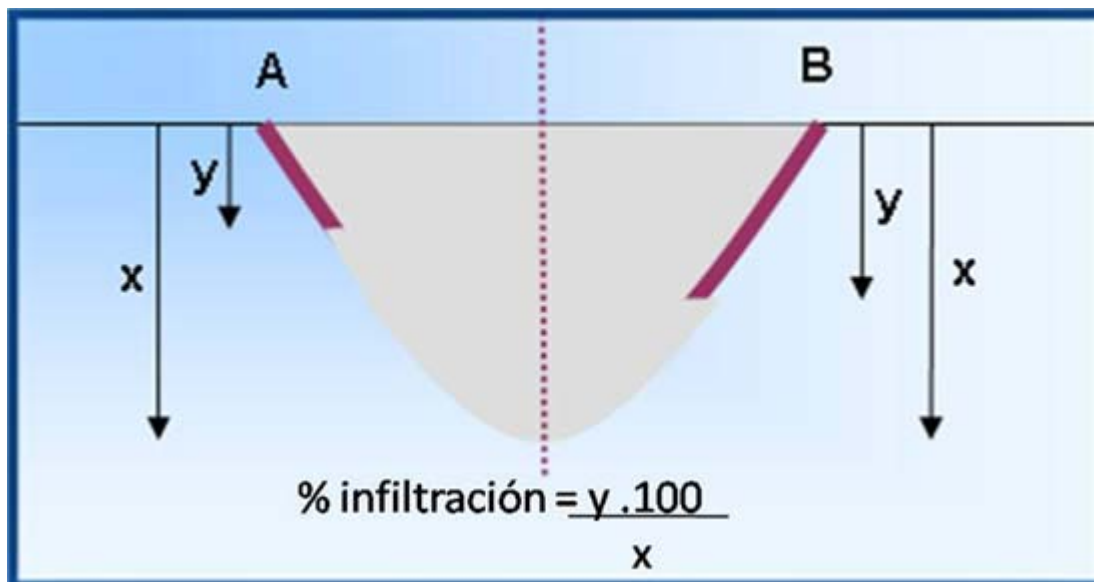


Figura 3: Medidas de penetración del tinte (y) y de la extensión de la cavidad (x) en las dos mitades de la restauración (A y B). Atención para el cálculo del porcentaje medio de infiltración en relación a la extensión de la cavidad para cada punto y posteriormente para cada sección.

Resultados

Fueron encontrados datos que sugieren la presencia de microfiltración marginal tanto en los grupos donde fueron utilizadas puntas diamantadas convencionales, así como en los grupos donde se utilizaron las puntas diamantadas CVD ultrasónicas (Figura 4).

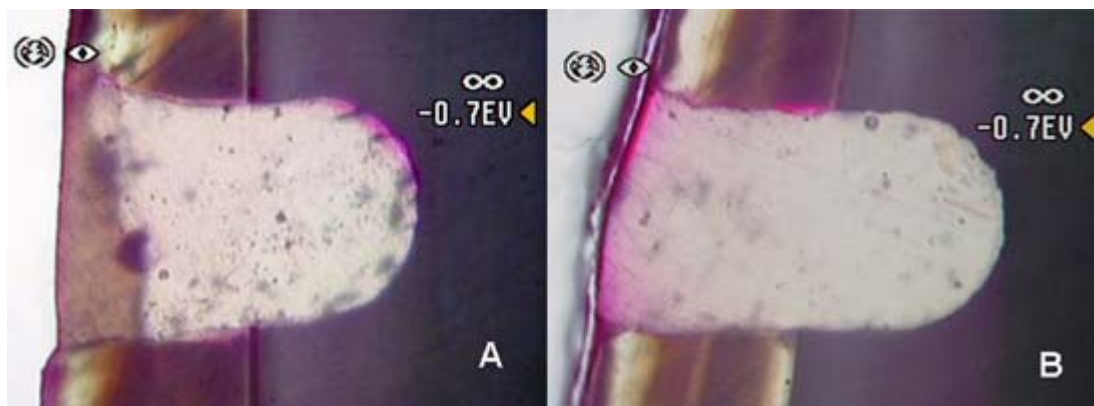


Figura 4: Presencia de microfiltración marginal: (A) Grupo punta diamantada CVD ultrasónica (B) Grupo punta diamantada convencional.

Después de analizar los porcentajes de las medias de microfiltración (Grafico 1), se observó la distribución no normal e independiente de los datos que fueron entonces sometidos al análisis estadístico por medio de la prueba de Mann-Whitney (U) ($p > 0,05$), no siendo observada diferencia estadísticamente significativa entre los dos grupos estudiados ($z = 1,4310$).

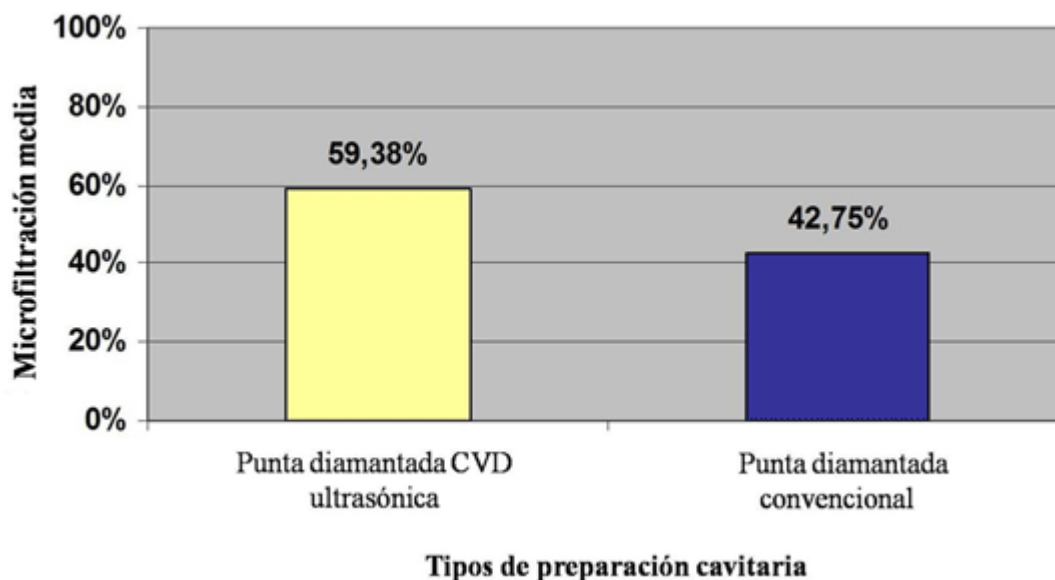


Gráfico 1: Microfiltración media para los dos grupos estudiados.

Discusión

Varios estudios han demostrado que los márgenes de las restauraciones no son estables, inertes ni con bordes impenetrables, por el contrario son caracterizadas por la presencia espacios microscópicos que contienen iones y moléculas(17), que resultan en microfiltración marginal en restauraciones confeccionadas con resina compuesta(18). Además se sabe que la adhesión a la dentina se constituye en el gran desafío de los profesionales, ya que presenta características propias que dificultan la obtención de una unión efectiva tales como: un alto contenido orgánico, presencia de fluidos dentinarios, permeabilidad, variaciones morfológicas y "smear layer"(19,20). De esta forma, la microfiltración puede persistir en los márgenes de dentina en restauraciones de resina compuesta(21), inclusive cuando se usa la técnica con ácido fosfórico y sistemas adhesivos de frasco único(22,23).

El propio uso de instrumentos rotatorios es un factor que puede interferir sobre la adaptación marginal de las restauraciones, ya que además de generar calor y vibración sobre los tejidos dentales, produce estrías y surcos en las paredes de las cavidades(24).

Actualmente algunos estudios están analizando la influencia de nuevas técnicas de preparación de cavidades como el uso del Láser, el sistema de aire abrasivo y las puntas diamantadas CVD ultrasónicas sobre la microfiltración marginal(15,16,25). Podemos observar en la literatura que estas técnicas producen en la superficie de las paredes cavitarias características diferentes a las que son producidas por instrumentos rotatorios convencionales(4,10,13,16,24,26).

Según algunos autores(9,13), las puntas diamantadas CVD ultrasónicas utilizadas para la preparación de cavidades producen cavidades mas regulares y con menos cantidad de "smear layer" esto al ser comparadas con preparaciones realizadas con puntas diamantadas convencionales, lo que facilita la limpieza y preparación de estas superficies para el proceso de adhesión y posterior restauración.

En este estudio sobre microfiltración marginal comparando el uso de puntas diamantadas convencionales y las puntas diamantadas CVD ultrasónicas fue observado en todas las cavidades, independientemente de la técnica de preparación utilizada, la presencia de microfiltración marginal sin mostrar diferencia estadística significativa entre los grupos. Esta observación ya había sido relatada(15) cuando fue encontrada microfiltración en cavidades realizadas en esmalte con el uso de la puntas diamantadas CVD ultrasónicas y restauradas con sellante resinoso. Un otro estudio(27) también relata resultados semejantes cuando fue comparado el uso de una punta diamantada en alta rotación y en ultrason para la confección de bisel y acabado en cavidades de Clase II. Resultados diferentes fueron observados en preparaciones de Clase V realizadas con puntas diamantadas convencionales, aire abrasivo y láser Er:YAG, restaurados con resina compuesta(4). Los autores observaron un mejor sellado en los márgenes en esmalte que en aquellas cavidades que terminaban en dentina/cemento, corroborando tanto nuestros resultados como estudios anteriores(15,27). Resultados contradictorios fueron encontrados por otros autores que no observaron microfiltración marginal en cavidades en esmalte preparadas con puntas diamantadas convencionales, láser

Er:YAG y aire abrasivo, restauradas con resina compuesta(24,25,26).

A pesar de las excelentes propiedades atribuidas a las resinas compuestas(28,29) y frente a los resultados encontrados en nuestro estudio y la literatura presentada, podemos atribuir la presencia de microfiltración marginal a la alta contracción de polimerización de la resina compuesta utilizada. Este hecho favorece la ruptura de la unión entre el material utilizado y las paredes cavitáreas permitiendo de esta manera el paso de bacterias y fluidos orales(18). En otro estudio también se observó la presencia de un microespacio en la interfase diente-restauración en todas las restauraciones de resina compuesta en cavidades preparadas con láser Er:YAG y puntas diamantadas convencionales(30).

De acuerdo con nuestro trabajo podemos sugerir que el uso de diferentes técnicas para confección de preparaciones cavitáreas no impidió la microfiltración marginal en esmalte ni en dentina. Este hecho no sería esperado debido a que existen diferencias bien definidas entre las superficies de las paredes preparadas por los dos sistemas utilizados. La punta diamantada acoplada al instrumento de alta rotación, provoca el apareamiento de espacios que se extienden perpendicularmente de las paredes a la superficie, siguiendo la orientación de los prismas de esmalte y del tamaño proporcional a las partículas de diamante de la punta utilizada(31). Ya otros estudios(10,13), observaron que la pared cavitárea producida por la punta diamantada CVD ultrasónica es más lisa y regular, con menor cantidad de rajaduras y "smear layer".

De esta manera, llamamos la atención para las ventajas proporcionada por el sistema de puntas diamantadas CVD ultrasónicas, como mayor durabilidad, mínimo desgaste de estructura dentaria sana, disminución de la sensación de calor, presión y ruido como consecuencia la disminución de la sensibilidad durante el acto operatorio. Entre las dificultades se pueden citar el alto costo inicial de las puntas de diamante y la necesidad de un entrenamiento previo para dominar la técnica, además de la compra de un aparato de ultrasonido.

Tratándose de una nueva tecnología que trae ventajas clínicas en relación a la alta rotación convencional, podemos considerar que los resultados encontrados son significativos y ofrecen seguridad para el uso de las puntas diamantadas CVD ultrasónicas en la confección de preparaciones cavitáreas por los Cirujanos Dentistas. Mas, por esta ser una técnica nueva, recomendamos la realización de más trabajos con la finalidad de comprobar su real eficacia.

Conclusiones

Las preparaciones cavitáreas con profundidad en dentina realizados con la punta diamantada CVD ultrasónica y con la punta de diamante convencional no tuvieron influencia en el control de la microfiltración marginal en restauraciones de resina compuesta.

Agradecimientos

Al Departamento de Dentística Restauradora de la Facultad de Odontología de Ribeirão Preto-USP, principalmente a la alumna de post-grado Dra. Michelle Alexandra Chinelatti, por el auxilio en el análisis de la microfiltración marginal en el microscopio óptico.

Referencias

1. Von Fraunhofer JA, Adachi EI, Barnes DM, Romberg E. The effect of tooth preparation on microleakage behavior. *Oper Dent* 2000; 25(6):526-33.
2. Watanabe I, Nakabayashi N. Bonding durability of photocured phenyl-P in TEGDMA to smear layer-retained bovine dentin. *Quintessence Int* 1993; 24(5):335-42.
3. Davidson CL, De Gee AJ, Feilzer A. The competition between the composite-dentin bond strength and the polymerization contraction stress. *J Dent Res* 1984; 63(12):1396-9.
4. Corona SA, Borsatto M, Dibb RG, Ramos RP, Brugnera A, Pecora JD. Microleakage of class V resin composite restorations after bur, air-abrasion or Er:YAG laser preparation. *Oper Dent* 2001; 26(5):491-7.
5. Guirguis R, Lee J, Conry J. Microleakage evaluation of restorations prepared with air abrasion. *Pediatr Dent* 1999; 21(6):311-5.
6. Cordeiro RCL, Santos-Pinto LAM, Peruchi C. Evaluation of cavity width and depth using an air abrasion system [abstract]. *J Dent Res* 2002; 81(Spec Iss B):655.
7. Santos-Pinto L, Peruchi C, Marker VA, Cordeiro R. Evaluation of cutting patterns produced with

- air-abrasion systems using different tip designs. *Oper Dent* 2001; 26(3):308-12.
8. Borges CFM, Magme P, Pfender E, Heberlein J. Dental diamond burs made with a new technology. *J Prosthetic Dent* 1999; 82(1):73-9.
 9. Trava-Airoldi VJ, Corat EJ, Leite NF, Nono MC, Ferreira NG, Baranauskas V. CVD diamond burrs - development and applications. *Diam Rel Mater* 1996; 5:857-60.
 10. Vieira D, Vieira D. Pontas de diamante CVD: início do fim da alta rotação? *JADA Brasil* 2002; 5(5):307-13.
 11. Diniz MB, Rodrigues JA, Gonçalves MA, Cordeiro RCL. Odontologia conservadora: novas tecnologias para preparos cavitários. *Só Técnicas Estéticas* 2004; 1(1):23-6.
 12. Josgrilberg EB. Avaliação da forma de preparos cavitários confeccionados a partir do sistema CVDentUS® [Dissertação de Mestrado]. Araraquara: Faculdade de Odontologia de Araraquara, UNESP; 2005.
 13. Lima LM, Motisuki C, Santos-Pinto L, Santos-Pinto A, Corat EJ. Cutting characteristics of dental diamond burs made with CVD technology. *Braz Oral Res* 2006 Apr-Jun; 20(2): 155-61.
 14. Carvalho FG, Josgrilberg EB, Cordeiro RCL, Orbegoso Flores V. Tratamientos menos invasivos - utilización de los sistemas de aire abrasivo y puntas cvd. *Acta Odontol Venez* 2006; 44(1): 14-7.
 15. Diniz MB, Rodrigues JA, Chinelatti MA, Cordeiro RCL. Microinfiltração marginal em cavidades preparadas com pontas CVDentUS® e diamantadas convencionais. *Cienc Odontol Bras* 2005; 8(1):75-81.
 16. Chinelatti MA, Ramos RP, Chimello DT, Borsatto MC, Pecora JD, Palma-Dibb RG. Influence of the use of Er:YAG laser for cavity preparation and surface treatment in microleakage of resin-modified glass ionomer restorations. *Oper Dent* 2004; 29(4):430-6.
 17. Going RE. Microleakage around dental restorations: a summarizing review. *J Am Dent Assoc* 1972; 84(6):1349-57.
 18. Eakle WS, Ito RK. Effect of insertion technique on microleakage in mesio-occlusodistal composite resin restorations. *Quintessence Int* 1990; 21(5):369-74.
 19. Cardoso M, Vieira LCC. Infiltração marginal em cavidades Classe II MOD em pré-molares. *Rev Assoc Paul Cir Dent* 1998; 52(1):65-9.
 20. Pashley DH, Carvalho RM. Dentine permeability and dentine adhesion. *J Dent* 1997; 25(5):355-72.
 21. Al-Ehaideb A, Mohammed H. Shear bond strength of "one bottle" dentin adhesives. *J Prosthet Dent* 2000; 84(4): 408-12.
 22. Campos EA, Amaral AFA, Porto Neto ST. Avaliação da influência do tempo de condicionamento dentinário sobre a microinfiltração marginal em cavidades de Classe V restauradas com resina composta e diferentes sistemas adesivos. *Rev Odontol UNESP* 2002; 31(2):231-43.
 23. Lopes GC, Vieira LCC, Baratieri LN, Monteiro Junior S, Biasi F. Efeito do tipo de solvente na microinfiltração de restaurações de resina composta usando adesivos de frasco único. *Rev Odontol UNESP* 2001; 30(1):21-9.
 24. Silva VO. Influência da forma de preparo cavitário na microinfiltração marginal de dentes deciduos [Tese de Doutorado]. Araraquara: Faculdade de Odontologia da UNESP; 2002.
 25. Yoshikawa T, Sano H, Burrow MF, Tagami J, Pashley DH. Effects of dentin depth and cavity

configuration on bond strength. J Dent Res 1999; 78(4):898-905.

26. Setien VJ, Cobb DS, Denehy GE, Vargas MA. Cavity preparation devices: effect on microleakage of Class V resin-based composite restorations. Am J Dent 2001; 14(3):157-62.
27. Opdam NJ, Roeters JJ, van Berghem E, Eijsvogels E, Bronkhorst E. Microleakage and damage to adjacent teeth when finishing Class II adhesive preparations using either a sonic device or bur. Am J Dent 2002; 15(5):317-20.
28. Manhart J, Chen HY, Mehl A, Weber K, Hickel R. Marginal quality and microleakage of adhesive class V restorations. J Dent 2001; 29(2):123-30.
29. Toledano M, Perdigao J, Osorio R, Osorio E. Effect of dentin deproteinization on microleakage of class V composite restorations. Oper Dent 2000; 25(6):497-504.
30. Niu W, Eto JN, Kimura Y, Takeda FH, Matsumoto K. A study on microleakage after resin filling of Class V cavities prepared by Er: YAG laser. J Clin Laser Med Surg 1998; 16(4):227-31.
31. Xu HH, Kelly JR, Jahanmir S, Thompson VP, Rekow ED. Enamel subsurface damage due to tooth preparations with diamonds. J Dent Res 1997; 76(10):1698-706.