

Odontopediatria ultrassônica: uma alternativa para preparos cavitários ultraconservadores

Ultrasonic pediatric dentistry: an alternative for ultraconservative cavitory preparation

Maristela Soares Swerts PEREIRA^I
Carla Barbosa de SOUZA^{II}
Fernanda Aparecida MARTINS^{II}

Correspondência para/Correspondence to:
Maristela Soares Swerts PEREIRA
E-mail: mariswerts@usp.br

RESUMO

A atual filosofia odontológica, de máxima preservação e mínima intervenção, prioriza técnicas de preparos cavitários ultraconservadores, as quais visam, além de controlar a doença cárie, promover a remoção conservadora dos tecidos cariados, com o máximo de segurança e conforto para o paciente. Dentre essas técnicas, destaca-se a abrasão ultrassônica com pontas diamantadas, a qual tem despertado grande interesse dos profissionais da Odontologia, sobretudo dos Odontopediatras, uma vez que suas vantagens tendem a favorecer o condicionamento do paciente frente ao tratamento odontológico. Assim, devido à possibilidade de utilização da abrasão ultrassônica como método alternativo para remoção de tecido cariado em pacientes infantis, este artigo teve como objetivo realizar uma revisão na literatura sobre essa nova tecnologia.

Palavras-chave: Odontopediatria. Preparo da cavidade dentária. Ultrassom. Pontas CVD.

ABSTRACT

The current odontological philosophy, of maximum preservation and least intervention has prioritized ultraconservative cavitory preparation techniques, which aim to control the cavity disease as well as to promote the conservative removal of carious tissues with maximum safety and comfort for the patient. Among these techniques, the ultrasonic abrasion, which has aroused great interest of the Odontology professionals, mainly the pediatric dentists, once its advantages tend to favor the patient's conditioning to the odontological treatment. Thus, due to the possibility of using the ultrasonic treatment as an alternative method for carious tissues removal in infant patients, this article had the objective of performing a review in the literature on this new technique.

Keywords: Pediatric dentistry. Dental cavity preparation. Ultrasound. CVD tips.

^IDoutora em Odontopediatria pela FORP-USP, Professora Titular da disciplina de Odontologia Pediátrica e dos Estágios em Odontologia Pediátrica I e II do Curso de Odontologia da Universidade José do Rosário Vellano – UNIFENAS, Campus Alfenas; ^{II} Acadêmicas do Curso de Odontologia da Universidade José do Rosário Vellano – UNIFENAS, Campus Alfenas.

INTRODUÇÃO

O maior conhecimento científico acerca da etiopatogenia da doença cárie, associado ao desenvolvimento de novos materiais e equipamentos odontológicos, vem favorecendo benefícios aplicáveis à prática clínica, como o surgimento de técnicas menos invasivas para o tratamento das lesões de cárie^{1, 2, 3, 4, 5}. Essas técnicas visam, não só paralisar o processo carioso, mas também ressaltam a importância de educar o paciente para que novas lesões não se estabeleçam⁶.

Assim, a atual filosofia odontológica, de máxima preservação e mínima intervenção, prioriza técnicas de preparos cavitários ultraconservadores⁷, os quais, além de controlarem a doença cárie, promovem a remoção conservadora dos tecidos cariados e têm boa aceitação por parte do paciente^{4, 6, 8}.

Dentre essas técnicas, destaca-se a abrasão ultrassônica com as pontas diamantadas, a qual tem despertado grande interesse dos profissionais da Odontologia, sobretudo dos Odontopediatras, por permitir preservação máxima de estrutura dental sadia ao mesmo tempo que proporciona conforto e segurança para o paciente^{9, 10, 4, 11, 6, 12, 13, 5}.

Assim, devido à possibilidade de utilização da abrasão ultrassônica como método alternativo para remoção de tecido cariado em pacientes infantis, este artigo teve como objetivo realizar uma revisão na literatura sobre essa nova tecnologia.

REVISÃO DA LITERATURA

Conceito

A abrasão ultrassônica é uma nova tecnologia utilizada para confecção de preparos cavitários, indo ao encontro das mais atualizadas tendências que associam máxima preservação das estruturas dentárias a tratamentos minimamente invasivos^{10, 6}. Consiste no uso de pontas diamantadas, fabricadas pela CVDentus® (Clorovale Diamantes, São José dos Campos, São Paulo, Brasil), as quais são constituídas de um substrato de molibdênio coberto em sua parte ativa por uma pedra única de diamante artificial produzida em um reator pela mistura de gases metano e hidrogênio, no processo de Chemical

Vapor Deposition – CVD (FIGURA 1). Por esse novo processo, o diamante tem aderência suficiente à haste metálica para suportar o efeito das vibrações ultrassônicas. Essas pontas são acopladas, por meio de um adaptador específico, à peça de mão de um ultrassom odontológico (FIGURA. 2), comumente utilizado para remoção de cálculo dentário, e o preparo cavitário é realizado^{14, 9, 15, 16, 5}.

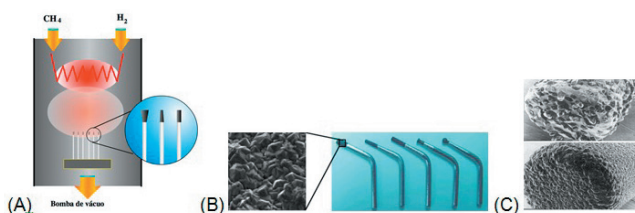


Figura 1 - (A) Pinos de molibdênio com extremidade usinada no formato desejado (cônicas, esféricas, cilíndricas) em um reator onde a mistura de gases metano e hidrogênio produz o crescimento do diamante CVD; (B) Extremidade ativa das pontas CVDentus com uma camada extremamente aderente de diamante CVD, formando uma pedra única de diamante; (C) Comparação visual de uma ponta diamantada convencional que possui grãos esparsos de diamante presos em meio a uma matriz de níquel galvânico e uma ponta em diamante CVD que possui uma pedra única de diamante com rugosidade natural.

Fonte: <http://www.cvdentus.com.br/tutorial.php>

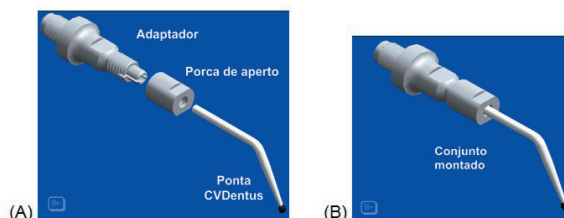


Figura 2 - (A) Adaptador para a peça de mão do aparelho de ultrassom, o qual possui na parte de trás rosca específica de acordo com diferentes fabricantes, e na parte da frente uma pinça específica para a ponta diamantada e porca de aperto da pinça; (B) Conjunto adaptador, porca de aperto e ponta diamantada montado.

Fonte: <http://www.cvdentus.com.br/tutorial.php>

Indicações em Odontopediatria

A abrasão ultrassônica com pontas diamantadas pode ser indicada em Odontopediatria para preparo cavitário de todas as classes descritas por Black, além de preparos proximais do tipo slot horizontal ou vertical, troca de restaurações e sobretudo preparos conservadores^{9,15}.

Contraindicações em Odontopediatria

Preparos cavitários para restaurações extensas e a remoção de tecido cariado amolecido não devem ser realizados por meio da abrasão ultrassônica com pontas diamantadas⁹.

Vantagens

A abrasão ultrassônica com pontas diamantadas é um método seguro e biologicamente compatível de remoção de tecido cariado, não causando qualquer dano ao dente⁹ e aos tecidos moles, uma vez que não corta a gengiva, lábios, língua e não provoca sangramento^{17,18,13}.

Favorece maior precisão de corte dos tecidos mineralizados, esmalte e dentina e, conseqüentemente, preparos cavitários mais conservadores quando comparados aos instrumentos rotatórios convencionais^{3,15,13,5}.

Outro fator positivo na utilização da abrasão ultrassônica com pontas diamantadas é a visualização ampla do campo operatório e o melhor acesso a determinadas regiões do dente, preservando estruturas dentárias sadias do desgaste desnecessário. Isso se deve à angulação da ponta e à ausência de produção de spray de água durante o preparo cavitário, uma vez que nesse equipamento a quantidade de água liberada é menor, já que ele produz menor aquecimento^{19,16,5}.

As pontas diamantadas utilizadas na abrasão ultrassônica apresentam boa resistência e durabilidade^{14, 9, 16, 13} e não promovem contaminação por seus elementos constituintes da superfície preparada ou de materiais restauradores. Essas pontas são constituídas de um diamante único que cresce em substrato metálico, diferentemente das pontas tradicionais, em que resíduos metálicos podem contaminar a superfície^{9,4}.

Esse tipo de tecnologia minimiza a sensação de pressão, vibração, aquecimento e ruído²⁰, o que gera menos apreensão e boa aceitação pelos pacientes^{9,21}. Ademais, ocorre uma redução da necessidade de anestesia local, devido à ausência de sintomatologia dolorosa^{9, 11, 20, 12}, ajudando a amenizar o medo e favorecer o conforto e segurança do paciente, proporcionando o condicionamento frente ao tratamento odontológico^{11,18,16}.

Os preparos confeccionados a partir da abrasão ultrassônica com pontas diamantadas apresentam menor quantidade de smear layer, facilitando a limpeza, deixando os túbulos dentinários desobstruídos e favorecendo o condicionamento ácido^{9,22}. A menor quantidade de smear layer é observada devido à ocorrência do fenômeno de cavitação ultrassônica¹⁶. Esse fenômeno caracteriza-se pela formação de bolhas na água, que implodem, liberando energia e proporcionando a limpeza da cavidade^{23,12}.

A versatilidade da abrasão ultrassônica com pontas diamantadas, verificada por meio de sua portabilidade, permite que pacientes impossibilitados de se ausentarem de seus domicílios, seja por ordem física ou mental, possam ser beneficiados por essa tecnologia¹².

Embora tenha sido relatado que a lisura e homogeneidade das paredes cavitárias preparadas com pontas diamantadas ultrassônicas seriam fatores positivos para a diminuição da microinfiltração marginal⁹, estudos posteriores evidenciaram que a ponta diamantada ultrassônica e a ponta diamantada convencional exerceram a mesma influência sobre a microinfiltração marginal^{10,15}.

Desvantagens

Como fatores negativos da instrumentação ultrassônica, estão: a necessidade de escavadores manuais para remoção de tecido cariado amolecido e o risco da presença de remanescente de tecido cariado. Salienta-se também, imprescindível o treinamento prévio do profissional para a utilização da abrasão ultrassônica com pontas diamantadas, pois apesar da técnica ultrassônica ser simples, a manipulação desses instrumentos em preparos cavitários difere da utilizada com padrão rotatório, principalmente com relação à pressão exercida

sobre a estrutura dentária ^{25, 9, 27, 21, 24}. Acrescenta-se a limitada disponibilidade das pontas ultrassônicas no comércio odontológico e o seu custo elevado. No entanto, a principal desvantagem do preparo cavitário ultrassônico consiste na lenta ação de corte e consequente necessidade de maior tempo clínico^{9, 27, 21, 17, 24}.

Pontas com indicação de uso em Odontopediatria

De acordo com o fabricante (<http://www.cvdentus.com.br/tutorial.php>), dos 27 modelos de pontas diamantadas ultrassônicas, 15 têm indicações de uso em Odontopediatria. São elas (FIGURA 3):

Ponta tronco cônica mínimo invasiva T0F: Preparos em sulcos com lesões incipientes, remoção de excessos de material restaurador e Odontopediatria.

Ponta tronco cônica de uso geral T12F e T1: Preparo em sulcos com lesões mais desenvolvidas e remoção de restaurações antigas.

Ponta cilíndrica de uso geral C12F: Preparos mais extensos, posteriores; biselamento, preparo de ângulos e preparos que necessitam paralelismo.

Ponta cilíndrica de uso geral C22F e C22: Preparo de cavidades mais extensas, retenções mecânicas, preparo de ângulos e remoção de amálgama.

Ponta esférica de diâmetro R1F e R1: Remoção de tecido cariado, acesso a dentes anteriores e preparo em cavidades proximais.

Ponta cone invertido de diâmetro I1F e I1: Remoção de tecido cariado, micro retenções mecânicas, preparo em região com esmalte desmineralizado, remoção de restaurações antigas em resina e amálgama e Odontopediatria (cárie de mamadeira).

Ponta cilíndrica extremidade arredondada CR1F e CR1: Cavidades oclusais e cavidades de faces paralelas e fundo arredondado.

Ponta esférica com segunda dobra para frente R1-A: Preparos interproximais em dentes superiores e inferiores e acesso direto à vestibular.

Ponta esférica com segunda dobra para trás R1-B: preparos em regiões de difícil acesso como distal de molares e preparos na lingual de dentes anteriores.

Ponta tronco cônica com segunda dobra para frente T1-A: Remoção de excesso de material restaurador e cavidades oclusais.

1	1,2	1	1	1	1	1	0,5
4	2,5	1	1	4	1	1	4
70	90	70	70	70	70	70	70
C1	C22	R1	I1	CR1	R1-A	R1-B	T1-A

0,3	0,5	1	1,2	1	1	1
4	2,5	2,5	1,5	1	1	2,5
30	50	50	50	50	50	50
T0F	T12F	C12F	C22F	R1F	I1F	CR12F

FIGURA 3 - Pontas diamantadas para abrasão ultrassônica

Nota: Para cada ponta, a primeira linha indica o diâmetro da extremidade da ponta (mm) e a segunda linha o comprimento (mm) da parte ativa. A terceira linha indica a potência máxima do aparelho de ultrassom e a quarta linha o código da ponta, o qual identifica o formato da ponta ativa, o tipo de acabamento e de angulação.

Fonte: <http://www.cvdentus.com.br/English/catalogo.html>

Mecanismo de ação

A abrasão ultrassônica com pontas diamantadas desgasta o esmalte e dentina não por ação mecânica de corte, como nos sistemas rotatórios, mas por vibração do ultrassom, que promove a oscilação dessas pontas diamantadas em alta frequência promovendo o desgaste preciso e proporcionando preparos conservadores ^{25, 9, 18, 20}.

Com as operações básicas, descritas pelo fabricante (<http://www.cvdentus.com.br/tutorial.php>), é possível fazer qualquer preparo cavitário.

A vibração ântero-posterior das pontas diamantadas define diferentes partes da ponta ativa (TOPO, ANTERIOR, POSTERIOR e LATERAIS). Estas diferentes partes e o princípio de que todo movimento da ponta diamantada deve ser paralelo à superfície a ser cortada, define as operações de corte. Dessa forma, com o TOPO são possíveis as operações PERFURAR, SULCAR e APLAINAR (FIGURA 4). Com as partes ANTERIOR e POSTERIOR são possíveis as operações ALARGAR, SECCIONAR e DESGASTAR (FIGURA 5) e com as LATERAIS são possíveis as operações de ACABAMENTO (FIGURA 6).

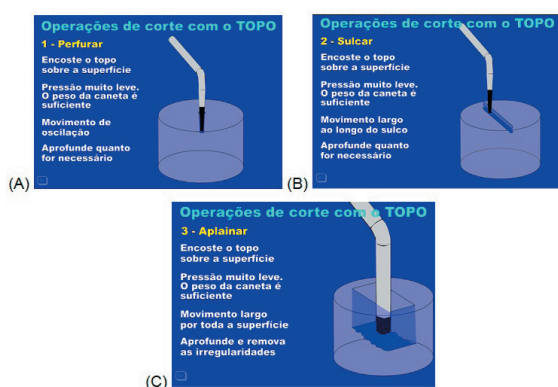


FIGURA 4 - Esquemas ilustrativos das operações de corte com o TOPO (A) Perfurar; (B) Sulcar; e (C) Aplainar.

Fonte: <http://www.cvdentus.com.br/tutorial.php>

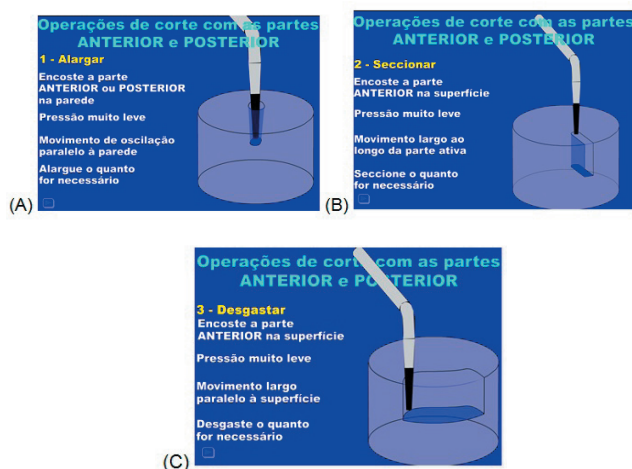


FIGURA 5 - Esquemas ilustrativos das operações de corte com as partes ANTERIOR e POSTERIOR (A) Alargar; (B) Seccionar; e (C) Desgastar. Fonte: <http://www.cvdentus.com.br/tutorial.php>



FIGURA 6 - Esquema ilustrativo das operações de acabamento com as LATERAIS.

Fonte: <http://www.cvdentus.com.br/tutorial.php>

Protocolo da abrasão ultrassônica

De acordo com Paschoal et al.¹²(2011); Nahsan et al.¹³ (2012) e Vascocellos et al.⁵ (2013), inicialmente deverá ser realizada a profilaxia com pedra pomes e água, seguida da aplicação do anestésico tópico EMLA® (Astra Pharmaceuticals, Wayne, USA) para colocação do grampo ou amarria para o isolamento absoluto. Após a instalação do isolamento absoluto, a ponta diamantada deve ser acoplada ao ultrassom. A potência do aparelho de ultrassom será determinada, dependendo da ponta selecionada, de acordo com o fabricante, e então realizado o ajuste do fluxo de água na ponta ativa e a confecção de preparo cavitário. Na presença de tecido cariado amolecido, este deve ser removido com colher de dentina, terminando o preparo com a ponta diamantada e realizando o procedimento restaurador.

DISCUSSÃO

Nos últimos anos, técnicas inovadoras minimamente invasivas, como a abrasão ultrassônica com pontas diamantadas, têm sido alvo de várias pesquisas, visando suprir as deficiências das pontas diamantadas convencionais, propiciando mais conforto, principalmente para os pacientes em idade precoce, como os da clínica odontopediátrica^{9, 4, 6, 18, 20, 8, 5}.

Comparadas às brocas convencionais, que são obtidas por soldagem de pequenas partículas de diamante em um pino de aço por meio de processo galvânico, as pontas diamantadas ultrassônicas são constituídas em sua parte ativa por pedra única de diamante artificial^{14, 9, 15, 16, 5}. Dessa forma, as pontas diamantadas ultrassônicas não apresentam as limitações inerentes às pontas

diamantadas convencionais, como a heterogeneidade das formas dos grânulos, a dificuldade de automação durante a fabricação, a liberação de íons níquel da haste metálica nos fluidos bucais e a diminuição da efetividade de corte devido ao processo repetitivo de esterilização²⁶, apresentando maior resistência à esterilização e consequente vida média mais longa¹⁵.

Para que um instrumento de corte possa ser eleito para o preparo cavitário, este deve também produzir uma superfície remanescente adequada para o posterior procedimento restaurador. Considerando esse fato, Lima et al.²⁸ (2011) concluíram que a topografia da superfície tratada pela ponta diamantada ultrassônica interferiu positivamente nos valores de resistência de união do material restaurador. Além disso, o fato de que a ponta diamantada ultrassônica e a ponta diamantada convencional exerceram a mesma influência sobre a microinfiltração marginal sugere que a ponta diamantada ultrassônica é um instrumento alternativo viável à ponta diamantada no preparo cavitário.

Os preparos cavitários convencionais realizados com instrumentos rotatórios, alta e baixa rotação, são amplamente conhecidos e utilizados. No entanto, provocam certo desconforto ao paciente, uma vez que removem tecido sadio, geram calor, pressão, vibração e ruído, além da frequente associação desses instrumentos com a dor e trauma psicológico em face do barulho proporcionado^{15, 16, 13}. Desse modo, alternativas aos instrumentos rotatórios convencionais, como a abrasão ultrassônica com pontas diamantadas são atualmente propostas. A diferenciação está no modo como a ponta diamantada atua em relação ao dente durante o tratamento, ou seja, a ponta diamantada convencional opera por rotação e o ultrassom funciona por vibração.

O resultado é um corte da estrutura dentária de modo silencioso e extremamente suave, menos traumático e mais preciso. Dessa maneira, a abrasão ultrassônica com pontas diamantadas preserva estrutura dentária hígida, oferece maior conforto, menor sensibilidade dolorosa e ameniza a fobia pela diminuição de ruídos e vibração, tornando o procedimento operatório mais aceitável pelos pacientes e a comunidade científica, além da ausência de

sangramento gengival em eventual contato com o tecido mole^{16, 18, 8, 5}.

Apesar das pontas diamantadas ultrassônicas serem usadas sob constante refrigeração, obtida pela água que percorre toda a haste da ponta, a quantidade de água liberada pelo equipamento é muito menor do que do que a liberada pelos instrumentos rotatórios, já que o ultrassom produz menor aquecimento. Ademais, a água torna-se aquecida pela vibração do ultrassom.

Assim, a abrasão ultrassônica oferece risco mínimo de dano ao tecido pulpar, favorece melhor visibilidade do campo operatório, requer menor frequência de interrupção durante o procedimento e contribui para diminuição da sensibilidade operatória^{26, 9, 17}. Adiciona-se ainda o fato que a angulação da haste permite uma melhor visibilidade da área de trabalho, sem a obstrução da visão do profissional proporcionada pela cabeça de alta rotação¹⁶.

No entanto, é importante enfatizar que, para a utilização deste método, existe a necessidade de treinamento prático e o custo das pontas diamantadas ultrassônicas é considerado elevado, tornando, por enquanto, a utilização do alta rotação mais vantajosa em relação ao custo-benefício⁷. Acrescenta-se que seu uso ainda não teve ampla aceitação devido à limitada disponibilidade das pontas diamantadas ultrassônicas no mercado, à lenta ação de corte e ao risco de presença de cárie residual^{21, 4} e a necessidade de mais estudos comprovando sua efetividade na prática clínica^{4, 18, 20, 13}.

CONCLUSÃO

A Odontologia ultrassônica, por meio das pontas diamantadas, faz parte das tendências tecnológicas contemporâneas minimamente invasivas, que visam a prevenção e preservação de estruturas dentais sadias e o conforto do paciente. Apesar das vantagens apresentadas pela abrasão ultrassônica com pontas diamantadas, estudos clínicos randomizados são necessários para que seja definida sua viabilidade clínica, sobretudo na Odontopediatria.

REFERÊNCIAS

1. Tyas MJ, Anusavice KJ, Frencken JE, Mount GJ. Minimal intervention dentistry--a review. *Int. Dent. J.* 2000; 50(1):1-12.
2. Cehreli CZ, Yazici RA, Akca T, Özgünaltay G. A morphological and micro-tensile bond strength evaluation of a single-bottle adhesive to caries-affected human dentine after four different caries removal techniques. *J. Dent.* 2003; 31(6):429-35.
3. Murdoch-Kinch CA, Mclean ME. Minimally invasive dentistry. *J. Am. Dent. Assoc.* 2003; 134(1): 87-95.
4. Vieira ASB, Antunesi LA, Maia LC, Primo LG. Abrasão ultra-sônica: uma alternativa para a confecção de preparos cavitários. *Pesq. Bras. Odontoped. Clin. Integr.* 2007; 7(2):181-6.
5. Vasconcellos BT, Thompson JY, Macedo MRP, Maia JMO, Oda M, Garone-Netto N. Ultrasonic cavity preparation using CVD coated diamond bur: A case report. *Eur. J. Dent. Mumbai.* 2013; 7(1):127-32.
6. Sá PP, Valente AGLR, Pomarico L. Utilização da técnica da abrasão ultrassônica em Odontopediatria. *Rev. Bras. Odontol.* 2010; 67(2):174-7.
7. Dália RCS, Gomes MP, Menezes Filho PF, Guimarães RP, Mariz, ALA, Silva CHV. Dentística ultraconservadora – métodos alternativos de preparos cavitários. *RFO.* 200p; 14(2):168-73.
8. Lopes F, Lima Pedro R, Antunes LA, Pomarico L, Maia LC. Percepção de responsáveis sobre medo odontológico e técnica alternativa para remoção de cárie. *Rev. Bras. Odontol.* 2011; 68, (2): 166-70.
9. Vieira D, Vieira D. Pontas de diamante CVD: início do fim da alta rotação. *J. Am. Dent. Ass.* 2002; 5(1): 307-13.
10. 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.
11. Diniz MB, Gianotto RM, Cordeiro RCL. Remoção de tecido cariado com pontas CVD ultra-sônicas como estratégia de manejo da criança. *Rev. Inst. Ciênc. Saúde.* 2008; 26(2):263-6.
12. Paschoal MA, Cordeiro RCL, Santos-Pinto L. Use of ultrasonic CVD tips on the management of pediatric patient. *J. Health Sci. Inst.* 2011; 29(4): 254-6.
13. Nahsan FPS, Silva LM, Franco EB, Sampaio PCP, Francisconi LF, Scaffa PMC, Mondelli RFL. Cavity instrumentation with chemical vapor deposition diamondcoated bur. *RGO.* 2012; 60(1): 99-103.
14. Trava-Airoldi VJ, Corat EJ, Bosco E, Leite NF. Hot filament scaling-up for CVD diamond burr manufacturing. *Surf. Coat. Tech.* 1995; 76-77, Part 2: 797-802.
15. 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; 20(2):155-61.
16. Mastrantonio SD, Gondim JO, Josgrilberg EB, Cordeiro RCL. Redução do medo durante o tratamento odontológico utilizando pontas ultrassônicas. *RGO.* 2010; 58(1):119-22.

-
17. Predebon JC, Flório FM, Basting RT. Use of CVDentus® diamonds tips for ultrasound in cavity preparation. *J. Contemp. Dent. Pract.*, 2006; 7(3):50-8.
 18. Scannavino FLF, Santos FS, Martins AT, Queiroz A, Curi V. Remoção de cárie interproximal utilizando CVDentus®: caso clínico. *Ciência e Cultura. Rev. Cient. Multidiscip. Centro Univ. da FEB.* 2010; 5(1):17-22.
 19. Ferrari JCL, Motisuki C, Rodrigues JA, Cordeiro RCL, Santos-Pinto L. Repair of adhesive restoration: treatment options. *Rev. Odontol. UNESP.* 2007; 36, (2):103-7.
 20. Carvalho FP, Kobayashi TY, Rios D, Oliveira TM, Machado MAAM, Silva SMB. Uso de ponta diamantada CVdentus® para preparo cavitário em dentes decíduos: Estudo in vivo. *Pesq. Bras. Odontoped. Clin. Integr.* 2011; 11(3):459-63.
 21. Antonio AG, Primo LG, Maia LC. Case report: ultrasonic cavity preparation - an alternative approach for caries removal in paediatric dentistry. *Eur. J. Paediatric Dent.* 2005; 6(2):105-8.
 22. Vieira ASB, Santos MA, Antunes LA, Primo LG, Maia LC. Topografia e presença de “smear layer” em dentes decíduos preparados com alta rotação e abrasão ultra-sônica in vitro. *Braz. Oral Res.* 2005; 19(1): 175.
 23. Conde A. Estudo comparativo entre preparo cavitário ultrassônico e alta rotação. *RGO.* 2004; 52(3):169-72.
 24. Vieira AS, Santos MP, Antunes LA, Primo LG, Maia LC. Preparation time and sealing effect of cavities prepared by an ultrasonic device and a high-speed diamond rotary cutting system. *J. Oral Sci.* 2007; 49(3): 207-11.
 25. Banerjee A, Kidd EAM, Watson TF. Scanning electron microscopic observations of human dentin after mechanical caries excavation. 2000 Mar; 28(3):179-86.
 26. Borges C, Magne P, Pfender E, Heberlein J. Dental diamond burs made with a new technology. *J. Prost. Dent.*, 1999; 82(1): 73-9.
 27. Vieira A, Santos M, Antunes L, Primo L, Maia LC. Abrasão ultra-sônica versus alta rotação: avaliação do tempo de preparo cavitário e da microinfiltração. *Braz. Oral Res.* 2004; 18(Suppl): 68.
 28. Lima LM, Motisuki C, Lopes BMV, Santos-Pinto L. Bond strength and microleakage of composite resin restorations regarding the cutting instrument. *Rev. Odontol. UNESP.* 2011; 20(6):317-24.
-