

Avaliação da forma de preparos cavitários realizados com laser, abrasão a ar e ponta diamantada

Evaluation of dental cavity using laser, air abrasion system and diamond bur

Rita de Cássia Loiola CORDEIRO

Professora Adjunta – Departamento de Clínica Infantil – Faculdade de Odontologia de São José dos Campos – UNESP – SP – Brasil

Vlami Oliveira da SILVA

Professor – Disciplina de Odontopediatria – Faculdade de Odontologia da Universidade de Ribeirão Preto – UNAERP – SP – Brasil

Érika Botelho JOSGRILBERG

Mestranda – Programa de Pós Graduação em Ciências Odontológicas – Faculdade de Odontologia de Araraquara – UNESP – SP – Brasil

RESUMO

O objetivo deste trabalho foi avaliar a forma do preparo cavitário realizado com ponta diamantada, sistema de abrasão a ar e laser Er:Yag em dentes decíduos. Foram preparadas 23 cavidades em forma de canaletas nas faces vestibular ou lingual que foram divididas em três grupos de acordo com a técnica do preparo. Grupo I: alta rotação + ponta diamantada; Grupo II: sistema de abrasão a ar (80 psi, ponta ativa de 80° com distância de 2mm, pó de óxido de alumínio com granulação de 27µm e tempo de aplicação de 15 segundos) e Grupo III: laser Er:YAG (250mJ, 3Hz, tempo de aplicação de 20 segundos e distância focal de 12mm). Posteriormente foram restaurados com resina Filtek Flow (3M) utilizando o adesivo Single Bond (3M) e cortados ao meio com um disco de diamante para serem avaliados em microscopia eletrônica de varredura. Sobre as micrografias obtidas foi colocado um papel de traçado cefalométrico para marcar pontos e linhas correspondentes aos limites das cavidades. Os traçados obtidos foram posicionados em mesa digitalizadora e os pontos digitados com auxílio do programa DFPlus, versão 6.5, 1995, que determinou as medidas de largura, profundidade e os ângulos oclusal, cervical e de abertura das cavidades. Os resultados demonstraram que as cavidades preparadas com ponta diamantada, sistema de abrasão a ar e laser Er: YAG apresentaram largura semelhantes e profundidade, ângulo oclusal, ângulo cervical e ângulo de abertura diferentes.

UNITERMOS

Preparo da cavidade dentária; abrasão dental por ar; lasers; instrumentos odontológicos; dente decíduo; estudo comparativo

INTRODUÇÃO

Atualmente existe uma melhora nas condições bucais da população, que esta cada vez mais exposta a medidas preventivas. A ciência nos aponta o conhecimento da lesão de cárie como uma doença multifatorial, e leva o profissional a tratá-la adequadamente. Além disso, o avanço tecnológico e de materiais restauradores adesivos de longa durabilidade permite

a realização de preparos que se limitam ao tamanho da lesão^{1,2}.

Paralelamente à procura por materiais adesivos que possam promover um perfeito selamento marginal a Odontologia tem buscado equipamentos alternativos ao instrumento rotatório convencional, que não só sejam capazes de cortar estrutura dentária, mas também proporcionar preparos cavitários mais conservadores e maior conforto ao paciente durante o ato operatório.

Essas novas alternativas incluem os equipamentos de abrasão a ar e o laser.

Segundo alguns autores^{3,6,8,18} os preparos realizados com instrumentos rotatórios apresentam vantagens por serem mais conhecidos, por proporcionarem cortes precisos, pela facilidade de controle tátil e visual do operador e controle dos resíduos, mas provocam um certo desconforto para o paciente ao gerar calor, pressão, vibração e ruído, dificultando a colaboração do paciente, principalmente em Odontopediatria. Laurell & Hess¹⁶ (1995) relataram que a característica da cavidade resultante do corte com instrumento rotatório e ponta diamantada sobre a estrutura dentária é a presença de ângulos e paredes nítidas com estrias e sulcos e observaram trincas e micro fraturas de tamanho que variavam entre 10 e 100µm, fato também observado por Xu et. al.²⁴ (1997), que afirmaram que essas fendas encontradas em esmalte se estendem perpendicularmente à parede da superfície de esmalte e estão diretamente relacionadas com o tamanho das partículas de diamante.

Dentre as vantagens do sistema de abrasão a ar citamos a ausência de vibração, poucos efeitos sobre a mucosa e o tecido gengival e a redução da necessidade de anestesia, uma vez que não existe contato da ponta ativa do aparelho sobre os túbulos dentinários recém cortados^{4-7,18}. A ação de corte deste sistema depende de vários fatores como a pressão do ar comprimido, tipo, pureza e tamanho das partículas de óxido de alumínio, comprimento, angulação e diâmetro da ponta ativa do aparelho e tempo de aplicação^{7,9,21-3}

Estudos realizados por (LAURELL & HESS¹⁶, 1995; NIKAIDO et al.²⁰ 1996), relatam que com a utilização do jato abrasivo podem-se obter cavidades conservadoras, com paredes irregulares, ângulos internos e cavo-superficiais arredondados e superfície com aparência rugosa. Através de microscopia eletrônica de varredura Peruchi et. al.²¹ (2002), Santos-Pinto et. al.²²⁻³ (2001) observaram um halo abrasionado do tecido dentário ao redor do preparo cavitário e os túbulos dentinários aparentemente obliterados.

A ação do laser, denominada ablação, segundo Hibst & Keller¹⁴, (1989), ocorre porque o laser é absorvido tanto pela água como pelos componentes inorgânicos do dente, causando um aquecimento moderado. Esmalte e dentina são removidos em parte pelo contínuo processo de aquecimento da água dos tecidos e, em parte, por micro explosões. Kayano et al.¹⁵ (1989) e Giusti et al.¹² (2002) relatam que a eliminação do tecido dentário em forma de crateras com variação do diâmetro e profundidade do preparo, ocorre em fun-

ção da energia e distância focal aplicadas. A superfície do esmalte apresenta-se irregular e áspera e os túbulos dentinários abertos, entretanto os efeitos térmicos são mínimos. Narusawa et al.¹⁹ (2003), afirmam que o laser Er:Yag oferece menos sintomatologia dolorosa quando utilizado para a realização de preparos cavitários, que os sistemas convencionais.

Segundo as informações acima, podemos observar que o sistema de abrasão a ar e o laser produzem paredes cavitárias com características diferentes das obtidas por instrumento rotatório, e, que, as três técnicas empregadas mostram vantagens e desvantagens distintas. Deste modo, o objetivo deste trabalho foi avaliar a forma do preparo cavitário obtido de acordo com a técnica empregada.

MATERIAL E MÉTODO

Foram utilizadas 23 superfícies vestibulares e/ou linguais de molares decíduos esfoliados, armazenados em água destilada, apresentando ausência de manchas, trincas, lesões de cárie ou anomalias de estrutura. Estes foram incluídos em blocos de resina acrílica para facilitar a manipulação, e divididos em três grupos de acordo com a técnica utilizada para o preparo de cavidades: grupo I (n=7) preparo realizado com pontas diamantadas nº 2137F (KG Sorensen) em turbina de alta-rotação sob refrigeração; grupo II (n=8) preparo realizado por abrasão a ar, utilizando um aparelho Prep-Star (Danville Engineering) com pressão de ar comprimido regulada para 80psi, ponta ativa com 80° de angulação, pó de óxido de alumínio com granulação de 27µm e 0,38 mm de diâmetro interno de aplicação do pó de óxido de alumínio e grupo III os dentes foram submetidos à irradiação laser Er:Yag, modelo Kavo Key Laser 2 (Kavo Co. Biberach – Alemanha) com intensidade de energia de 250mJ, 3Hz de frequência e tempo de aplicação de 20 segundos. A irradiação foi realizada com refrigeração constante e contínua, e a regulação do fluxo de água ajustada para 5mL/min.

A padronização dos preparos dos grupos I e II foi obtida através de um dispositivo mecânico confeccionado para esta pesquisa que posiciona o aparelho rotatório ou de abrasão em uma única posição e limita o movimento de acordo com o tamanho do preparo a ser realizado, mantendo uma distância constante entre o dente o aparelho utilizado. No grupo III a caneta do laser (contra-ângulo laser 2051) foi fixada a um dispositivo que permitiu a padronização da distância focal em 12mm e no conjunto um segundo dispositivo que permitiu a fixação e a movimentação

do dente no sentido méso distal. Todos os preparos foram padronizados de acordo com as características de cada sistema a fim de produzir cavidades medindo 1.5x3.0mm e restaurados utilizando o adesivo Single Bond (3M) e a resina composta Filtek^{MR} Flow segundo as recomendações do fabricante.

Os espécimes foram então seccionados na região correspondente ao centro do preparo e no sentido ocluso cervical por um disco de diamante (Isomet 1000, Buehler, Lake Bluff, IL, USA), e preparados para análise em microscopia eletrônica de varredura (MEV) e fotomicrografados com aumento de 50X. (Figuras 2,3 e 4).

Sobre cada fotomicrografia foi fixada uma folha de papel para traçado cefalométrico (CGA – International Inc.) e com uma lapiseira (Pentel 129 A3DX) com grafite 0,3mm (Pentel) foram traçados os pontos e as linhas selecionadas no preparo conforme descrito na Figura 1, segundo a metodologia preconizada por Santos Pinto et. al.²²⁻³ (2001).

Os traçados obtidos foram posicionados sobre uma mesa digitalizadora (TLP 1212 – Kurta) e os pontos foram digitados com auxílio do programa DFPlus, versão 6.5, 1995 (Dentofacial Software Inc.) que determinou as medidas de largura, profundidade, ângulo oclusal e cervical. Tanto os traçados como a digitação foi realizada por um mesmo examinador, previamente calibrado e os valores foram registrados e transferidos para o programa SPSS for Windows, versão 8.0 (SPSS Inc., 1997) para análise da variância paramétrica e o teste de comparação múltipla de Tukey com nível de significância de 5%.

- Este trabalho foi aceito pelo Comitê de Ética em Pesquisa da Faculdade de Odontologia de Araraquara, processo nº 095/2002.

A Figura 1 representa a padronização das medidas realizadas em papel de acetato com os pontos que foram digitados, e distâncias calculadas.

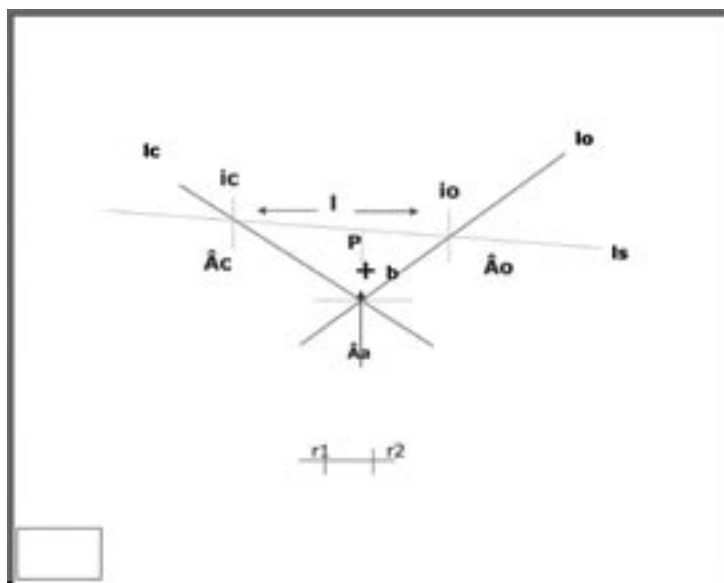


FIGURA 1 -1o: linha oclusal – linha que tangencia a parede oclusal da cavidade

1c: linha cervical – linha que tangencia a parede cervical da cavidade

b : ponto mais profundo da cavidade

ic: intersecção das linhas 1s e 1c – resulta no ângulo cervical (Âc)

io: intersecção das linhas 1s e 1o – resulta no ângulo oclusal (Âo)

Aa: intersecção de 1c com 1o – resulta no ângulo de abertura

I: distância entre o ponto ic e io (correspondente à largura da cavidade)

P: profundidade do corte – distância do ponto b á linha 1s

r1 e r2: referências em µm das medidas em MEV

RESULTADOS

Na Tabela 1 encontra-se a análise descritiva das médias obtidas dos dados referentes a largura, pro-

fundidade ao ângulo oclusal, ângulo cervical e ângulo de abertura, obtidas na fotomicrografias dos grupos I (ponta diamantada), II (abrasão a ar) e III (laser Er: YAG).

Tabela 1 – Média (μm e grau) e desvio padrão (DP) obtidos para as medidas de largura (L), profundidade (P), ângulo oclusal (AO), ângulo cervical (AC), ângulo de abertura (AA), medidos nas fotomicrografias dos grupos I, II e III, bem como limite superior (LS) e limite inferior (LI) das médias obtidas

Grupos	Média	D.P.	Mínima	Máxima L.I.	L.S.	
LARG						
I	948,13	308,05	660,17	1556,96	663,23	1233,03
II	1058,11	192,96	813,03	1347,46	896,79	1219,43
III	1263,93	242,49	907,02	1639,34	1061,20	1466,66
PROF						
I	606,17	41,83	553,88	675,11	567,48	644,86
II	460,28	122,35	280,33	656,12	358,00	562,56
III	364,71	122,70	109,50	534,84	262,13	467,29
AO						
I	116,49	14,01	96,80	130,10	103,53	129,44
II	126,23	16,28	97,70	151,50	112,62	139,83
III	141,63	15,84	113,50	156,40	128,38	154,87
AC						
I	105,87	13,74	91,50	131,60	93,16	118,58
II	135,55	9,65	125,70	154,90	127,48	143,62
III	143,70	14,02	120,60	167,50	131,98	155,42
AA						
I	42,37	11,11	19,50	54,80	32,09	52,65
II	81,79	20,58	43,40	113,30	64,58	98,99
III	105,33	23,14	78,70	146,10	85,98	124,67

Os resultados da análise comparativa entre os grupos por meio da análise de variância encontram-se expressos na Tabela 2.

Tabela 2 – Resumo da análise de variância aplicada aos grupos I,II e III. (QM. Quadrado múltiplo)

Medidas	QM	F	p
LARG	195077,162	3,142	0,065
PROF	109599,864	9,934	0,001*
AO	1214,807	5,074	0,017*
AC	2906,802	18,398	0,001*
AA	7486,881	20,094	0,001*

• p < 0,05 estatisticamente significante

Na Tabela 2, observa-se que com exceção do fator largura, todos os outros fatores, apresentaram valores F estatisticamente significante oferecendo condições para que as hipóteses de igualdade dos grupos fossem rejeitadas.

Com a finalidade de verificar a diferença das médias entre os grupos foi aplicado o teste de Tukey ao nível de 5% de significância.

Em relação à profundidade (Tabela 3) as cavidades preparadas no grupo I apresentaram-se mais profundas que aquelas observadas no grupo III, mostrando semelhança estatística com o grupo II. O grupo III apresentou as cavidades menos profundas sendo que a diferença deste grupo com os demais foi significativa.

Tabela 3 – Teste de Tukey aplicado para a medida da profundidade (P), ângulo oclusal (AO), ângulo cervical (AC), ângulo de abertura (AA) dos cortes realizados nos grupos I,II e III

GRUPO	N	P	AO	AC	AA
I	7	606,17 (A)	116,49 (A)	105,87 (A)	42,37 (A)
II	8	460,28 (A)	126,22 (AB)	135,55 (B)	81,79 (B)
III	8	364,71 (B)	141,62 (B)	143,70 (B)	105,32 (B)
Sig.	A= 0,202 B= 1,000	A=0,450 B=0,152	A=1,000 B=0,429	A=1,000 B=0,067	

As Figuras 2, 3 e 4 representam os perfis cavitários realizados com ponta diamantada, sistema de abrasão a ar e laser Er:YAG.



FIGURA 2 – Grupo I – Ponta diamantada – 50X

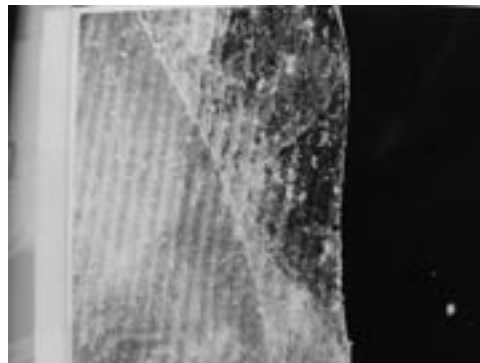


FIGURA 4 – Grupo III – Laser Er:YAG – 50x

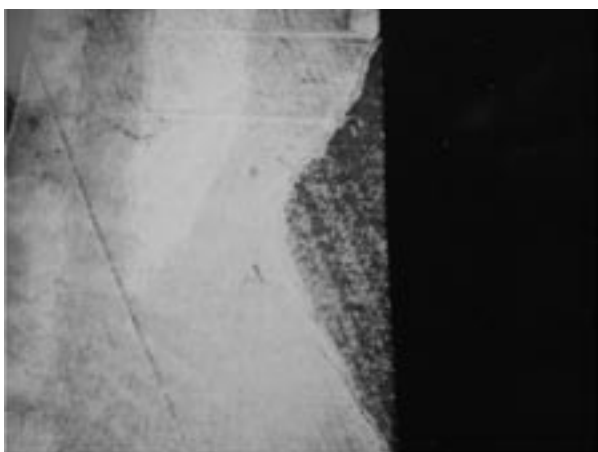


FIGURA 3 – Grupo II – Sistema de abrasão a ar – 50X

DISCUSSÃO

A observação em MEV permitiu a análise do formato das cavidades determinados pelo tipo de preparo realizado. A determinação dessas medidas através de traçados e da utilização do programa DFPlus já utilizados por Peruchi et. al.²¹ (2002), Santos Pinto et al.²²⁻³ (2001) proporcionou o cálculo dos ângulos médios, largura e profundidade das cavidades de forma confiável.

Não foi observado diferença estatisticamente significativa na largura dos preparos cavitários realizados em nosso estudo (Tabela 1,2). Observamos que o grupo onde foi utilizado o laser (largura igual

a 1263,93 μ m) apresentou medida semelhantes aos resultados de Giusti et. al.¹² (2002), que relataram média de largura de 1083,75 μ m utilizando energia de 300 mJ. Podemos sugerir que tal fato reflita a padronização adequada da metodologia utilizada.

Quando comparamos as profundidades, constatamos que os preparos realizados com laser Er:YAG apresentaram-se menos profundos em relação aos demais grupos, que não apresentaram entre si diferença estatisticamente significativa (Tabela 3). Deste modo, podemos sugerir que este sistema produz preparos conservadores, preservando maior quantidade de estrutura dentária, concordando com os autores como Groth¹³ (1997) e Lizarelli et al.¹⁷ (2000).

Giusti et. al.¹² (2002), ao avaliarem as dimensões e aspectos morfológicos das cavidades preparadas a laser com diferentes energias de pulso, sugerem que com o aumento da energia aplicada (200 e 300mJ) durante um tempo de dez segundos e frequência de 10Hz, ocorre aumento significativo da profundidade e volume das cavidades, sem alterar significativamente o diâmetro dos preparos. Embora utilizando uma quantidade de energia semelhante (250mJ) encontramos resultados distintos desta autora. Possivelmente o aumento de tempo (20 segundos) para a realização dos preparos ocasionou esta diferença. Entretanto de acordo com este estudo somente podemos considerar a afirmação de que o tempo influencia no tamanho da cavidade quando utilizados 10 ou 20 segundos para a realização dos preparos cavitários. Desta forma, o tempo de utilização do laser Er:YAG deve ser determinado com cautela e de acordo com a lesão apresentada.

Para a realização dos preparos cavitários com sistema de abrasão a ar foi utilizado 15 segundos, conforme sugerido por Peruchi et. al.²¹. (2002). Esses autores não encontraram diferença na profundidade das cavidades preparadas com o aumento de tempo de 15 para trinta segundos e observaram que com a efetivação do corte, aumenta-se a distância entre a ponta e o assoalho da cavidade, o cone formado pelo jato abrasivo fica mais largo e tanto as partículas periféricas como as centrais perdem velocidade, cortando menos estrutura. Essa afirmativa também pode ser comprovada comparando nossos resultados com Cordeiro⁹ (2001) que utilizou tempo de 5 e 10 segundos para a realização dos preparos cavitários e encontrou resultados muito inferiores aos do presente trabalho. O tempo utilizado neste trabalho proporcionou cavidades de profundidade semelhantes aos realizados com ponta diamantada e maiores quando comparados com as cavidades formadas a partir do laser. Este fato demonstra que este sistema promove um corte tão rápido quanto o sistema convencional de instrumentos rotatórios associados a ponta diamantada e além disso, promove maior conforto ao paciente pela ausência de ruído e vibração.

O sistema de abrasão a ar apresentou resultados estatísticos semelhantes aos preparos realizados com laser que por sua vez apresentou resultados diferentes dos realizados com ponta diamantada, (Tabela 3) mostrando que os preparos cavitários realizados com as pontas diamantadas apresentam ângulos menores ou mais fechados que aquelas cavidades preparadas com laser Er:YAG, mesmo sendo mais profundas.

Sugerimos que tal fato tenha ocorrido frente ao desenho anatômico da ponta diamantada cilíndrica

que apresenta um corte reto e contínuo, enquanto que o sistema de abrasão a ar e laser cortam formando um cone com base voltada para a superfície do dente, fazendo com que os preparos cavitários realizados com a ponta diamantada apresentem-se com formas mais definidas e ângulos vivos ao contrário daqueles realizados com sistema de abrasão a ar ou laser Er:YAG, que apresentam-se mais arredondados e sem ângulos definidos (Figuras 2,3 e 4). Estas formas de cavidade são semelhantes àquelas observadas por Myers¹⁸, (1954), Laurel & Hess¹⁶ (1995) e Boston et. al.⁷ (1997) utilizando o sistema de abrasão a ar e Giusti et al.¹² (2002), que descreveram preparos realizados com laser em forma de um cone com base voltada para a superfície externa do esmalte. Sabe-se atualmente que cavidades com ângulos arredondados promovem maior preservação da estrutura dentária e, além disso, podem ser adequadamente restaurados com materiais adesivos, tornando-se desnecessário a confecção de cavidades com ângulos retos conforme estudos de Eakl & Braly¹⁰ (1985). Além disso, os preparos cavitários realizados com a ponta diamantada convencional produzem maior perda de estrutura dentária quando comparado ao sistema de abrasão a ar¹¹. Santos Pinto et. al.²² (2001), confirmaram estes achados, analisando as características dos preparos cavitários utilizando pontas do sistema de abrasão a ar em diferentes angulações do e concluíram que os preparos cavitários eram mais arredondados do que com pontas diamantadas, sugerindo que a utilização do primeiro minimiza a remoção do tecido dentário.

Somando as vantagens já citadas, os sistemas de preparos cavitários abrasão a ar e laser Er:YAG apresentam menor ruído e vibração promovendo um maior conforto ao paciente e possivelmente melhor comportamento da criança.

Apesar de observarmos diferenças nas formas dos preparos cavitários realizados pelas três técnicas testadas, acreditamos ainda que novas pesquisas devam ser realizadas para se comprovar possíveis diferenças frente a trabalhos clínicos.

CONCLUSÃO

As cavidades preparadas com ponta diamantada, sistema de abrasão a ar e laser Er: YAG em dentes decíduos apresentaram larguras semelhantes e profundidade, ângulo oclusal, ângulo cervical e ângulo de abertura diferentes refletindo na configuração dos preparos cavitários exatamente o modo de ação de corte de cada sistema.

ABSTRACT

This study aims at evaluating dental cavity shaping on primary teeth using diamond bur, air abrasion system and laser Er:YAG. Twenty three cavities have been prepared in form of narrow channels on vestibular or lingual faces and divided into 3 groups: GI (high speed plus diamond bur); GII (air abrasion system); GIII: (laser Er:YAG). The cavities were subsequently restored with Single Bond and Filtek Flow (3M). All teeth have been cut in the middle in order to be evaluated in MEV (50X), and have been marked by a paper in order to identify the corresponding limiting cavities points and lines. After such procedures, a DFPlus program, version 6,5, 1995, have measured width, depth and occlusal, cervical and opening cavities angles. The results show that cavities prepared with dental burs, air abrasion system and laser Er:YAG have presented different depth, occlusal, cervical and opening angles, but similar width.

UNITERMS

Dental cavity preparation; air abrasion, dental; laser; dental instruments; tooth deciduous; comparative study

REFERÊNCIAS

- Baratieri LN, Neto RG, Honorato SSJRM, Almeida JV, Costa NO, Moreira ML. Cavidades para amálgama. Rev Gauch Odontol. 1983 out./dez.; 31(4):301-8.
- Basting RT, Serra MC, Paulillo LAMS. Preparos de cavidades na era da Dentística Não Restauradora. Rev. Assoc Bras Odontol Nac. 2000 abril/maio; 8 (2):176-83.
- Berman MH. Cutting efficiency in complete coverage preparation. J Am Dent Assoc. 1969 Nov.; 79(5):1160-7.
- Berry III EA, Ward M. Bond strength of resin composite to air abraded enamel. Quintessence Int. 1995; 26 (8):559-62.
- Black RB. Technic for nonmechanical preparation of cavities and prophylaxis. J Am Dent Assoc. 1945 Aug.; 32:955-65.
- Black RB. Application and reevaluation of air abrasive technic. J Am Dent Assoc. 1955; 50:408-17.
- Boston DW, Alperstein KS, Boberich K. Cavosurface margin geometry in conventional and air abrasion class V cavity preparations. Am J Dent. 1997 Apr.; 10(2):97-101.
- Christensen GJ. Cavity preparation: cutting or abrasion? J Am Dent Assoc. 1996 Nov.; 127(11):1651-4.
- Cordeiro RCL. Avaliação da largura e da profundidade de cavidades preparadas pelo sistema de abrasão a ar em dentes decíduos e permanentes. Araraquara; 2001. [Livro – Docência em Odontopediatria – Faculdade de Odontologia de Araraquara].
- Eakl W S, Braly BV. Fracture resistance of human teeth with mesial-occlusal-distal cavities prepared with sharp and roud internal line forms. J Prosthet Dent. 1985 May; 53(5): 646-9.
- Fernandes MA. Estudo comparativo “in vitro” da capacidade de desgaste de estrutura de esmalte dental em diferentes tempos utilizando pontas de diamante e o Air-Touch System em duas pressões. Araraquara; 2000 [Dissertação de Mestrado da Faculdade de Odontologia de Araraquara].
- Giusti JSM, Santos-Pinto L, Lizarelli RFZ, Bagnato VS. Ablation rates and morphological patterns of deciduous-tooth enamel after Er:YAG laser irradiation: An in vitro study. J Oral Laser Applications. 2002; 2(3):1-6.
- Groth EB. Estudo comparativo do condicionamento do esmalte dental com Er:Yag laser e ácido fosfórico: análise morfológica e resistência à tração. São Paulo; 1997 [Dissertação de Mestrado – Faculdade de Odontologia da Universidade de São Paulo].
- Hibst R, Keller U. Experimental studies of the application of the Er:YAG laser on dental hard substances: I. Measurement of the ablation rate. Lasers Surg Med. 1989; 9(4):338-44.
- Kayano T, Occhiai S, Kiyono K, Yamamoto H, Nakajimas S, Mochizuki T. Effect of Er:YAG laser irradiation on human extracted teeth. Kokubyo Gakkay zasshi. 1989 June.; 56(2):381-92.
- Laurell KA, Hess JA. Scanning electron micrographic effects of air-abrasion cavity preparation on human enamel and dentin. Quintessence Int. 1995 Feb.; 26 (2):139-44.
- Lizarelli RFZ, Kurachi C, Neto SP, Bagnato VS, Comparative study in vitro of microleakege in class V cavity preparation with and without Er: Yag laser. Proceedings of Spie. 2000, 3910:254-60.
- Myers TD. The air-abrasive technique. A report. Br Dent J. 1954; 97(11):291-5.
- Narusawa H, Yukitani W, Yamashita T, Toko H, Tagami J, Otsuki M, et al. A clinical evaluation of a high-pulse rate erbium:YAG laser for dental cavity preparation. International congress Series 2003 May; 1248:219-21
- Nikaido T, Katumi M, Buuoro MF, Inokoshi S, Yamada T, Takatsu T. Bond strengths of resin to enamel and dentin treated with low-pressure air abrasion. Oper Dent. 1996 Sept/Oct.; 21(5): 218-24.
- Peruchi CMS, Santos-Pinto L, Santos-Pinto A, Barbosa E, Silva E. Evaluation of cutting patterns produced in primary teeth by an air-abrasion system. Quintessence Int. 2002 Apr; 33(4):279-83.
- Santos-Pinto L, Peruchi C, Marker VA, Cordeiro RCL. Evaluation of cutting patterns produced with air-abrasion systems using different tip designs. Oper. Dent. 2001 May/June; 26(3):308-12.
- Santos-Pinto L, Peruchi C, Marker VA, Cordeiro RCL. Effect of hand-piece tip design on the cutting efficiency of an air abrasion system. Am J Dent. 2001 Dec.; 14(6):397-401.
- Xu HH, Kelly JR, Jahammir S, Thompson VP, Relow ED. Enamel subsurface damage due to tooth preparation with diamonds. J Dent Res. 1997 Oct.; 76(10):1698-706.

Recebido em: 14/04/05

Aprovado em: 17/06/05

Rita de Cássia Loiola Cordeiro
 Faculdade de Odontologia – Araraquara/ UNESP.
 Rua Humaitá 1680 – Centro – CEP. 14801 903
 Tel.: (16) 3301 63 31
 Fax: (16) 3301 63 28
 ritacord@foar.unesp.br