



Cutting Efficiency of Diamond Points

Avaliação da Eficiência de Desgaste de Pontas Diamantadas

INTRODUÇÃO

Introduzidas no mercado desde o século XIX¹, as pontas diamantadas são instrumentos rotatórios comumente empregados para a remoção do tecido cariado e preparo cavitário. Tais instrumentos apresentam diversas formas de extremidades ativas, sendo indicadas segundo o contorno do preparo cavitário a ser realizado^{6,9}.

A extremidade ativa da ponta é constituída de substâncias abrasivas (diamante), as quais são fixadas por meio de um aglutinante, sendo estas empregadas para o desgaste da estrutura dental, e indicadas para o polimento e acabamento de diferentes restaurações⁹.

As pontas diamantadas trouxeram um grande avanço para a Odontologia, possibilitando a realização de procedimentos em um menor tempo operatório, porém pode ocorrer diminuição da eficiência de desgaste devido à perda das substâncias abrasivas. Tal fato pode ser ocasionado por repetidas esterilizações e consecutivos preparos, comprometendo desta forma, a qualidade do instrumento³.

Diferentes tipos e marcas comerciais de pontas diamantadas estão disponíveis no mercado, o que torna complexa a escolha do instrumento adequado, que permita ao profissional a realização de procedimentos clínicos e laboratoriais de qualidade. Uma tentativa que visa sanar tal dificuldade é a análise da eficiência de desgaste do instrumento, que pode ser definida como a capacidade do instrumento remover o máximo de estrutura dental no mínimo período de tempo, e com o menor esforço, sem gerar calor friccional, mantendo-se assim a integridade do complexo dentino-pulpar^{1,13}. Desta forma, o presente estudo teve por finalidade avaliar a eficiência de desgaste, sobre dentes bovinos, de pontas diamantadas de diferentes marcas comerciais.

MATERIAL E MÉTODO

Foram selecionadas quatro marcas comerciais de pontas diamantadas (Tabela 1) e 40 incisivos Bovinos. Optou-se por dentes bovinos para o desgaste, uma vez que, este apresenta dureza semelhante ao da estrutura dental humana^{7,14}.

Para tal finalidade, os incisivos bovinos foram seccionados em 4 partes iguais (2 incisais e 2 cervicais) e depois incluídos em resina de poliéster, tomando-se o cuidado de deixar a superfície externa do dente paralela a ponta diamantada.

Cada ponta diamantada recebeu para o desgaste 4 fragmentos, sendo sempre 2 porções cervicais e 2 incisais de um mesmo dente, para que dessa forma, todas as pontas realizassem desgastes em regiões semelhantes. Os fragmentos e as pontas diamantadas foram identificados por números, ficando desconhecida a marca comercial durante todos os procedimentos de desgaste.

Para padronização do desgaste dos fragmentos, utilizou-se um dispositivo que apresenta uma base móvel e outra fixa. A primeira base realiza um movimento unidirecional, porém de duplo sentido (direito e esquerdo). Sobre esta é acoplada uma plataforma que mantém os fragmentos em posição. Por sua vez, a base fixa consiste de um dispositivo que mantém em uma única posição a peça de mão do ultra-alta-velocidade, a qual realizou os testes sob refrigeração constante de "spray" de ar/água.

- Juliane Cristina Ciccone
 - Wanessa Christine Santos Souza
 - Carolina Paes Torres
- Mestranda do Departamento de Odontologia Restauradora e Clínica Infantil da FO/Ribeirão Preto/USP
- Michelle Alexandra Chinelatti
- Mestre em Odontologia Restauradora pela FO/Ribeirão Preto/USP
- Regina Guenka Palma-Dibb
- Professora Associada do Departamento de Odontologia Restauradora da FO/Ribeirão Preto/USP

Os AA avaliam a eficiência de desgaste de 4 marcas comerciais de pontas diamantadas

Tabela 1
Marca comercial e número das pontas empregadas.

Marca comercial	Número	N
KG-Sorensen	1092	10
Microdont	1092	10
Fava	1092	10
SSWhite	1092	10

Previamente ao teste de cada ponta, realizou-se a moldagem dos fragmentos com silicón de condensação, utilizando apenas o material pesado. O objetivo da obtenção do molde foi verificar em milímetros qual foi o desgaste realizado pela ponta, analisando o espaço formado entre a borda e a superfície desgastada.

O fragmento foi então colocado na base fixadora do dispositivo e a peça de mão posicionada perpendicular ao seu longo eixo, tomando-se o cuidado de manter a ponta em íntimo contato com o substrato de desgaste. A cada 15 ciclos, que consistiam em percorrer 1,5mm de ida e a mesma distância de volta, a peça de mão foi desacionada e a ponta aprofundada para que durante todo o movimento o substrato dentário permanecesse em contato com a ponta diamantada. Tal padronização foi conseguida através do controle do relógio marcador de profundidade de corte, que permitia o avanço da ponta ativa por meio de um sistema rosqueável. O movimento foi repetido até totalizar 120 ciclos (ida e volta).

Após o término de cada desgaste, a ponta ativa e os fragmentos eram lavados com água e solução detergente e em seguida avaliados individualmente. A medida foi realizada com um paquímetro com auxílio de uma lupa com 10x de aumento, colocando-se uma de suas extremidades no material de moldagem e a outra na superfície desgastada. As mensurações foram realizadas por dois diferentes avaliadores previamente calibrados, obtendo-se dessa forma, em milímetros, os desgastes finais realizados pelas pontas diamantadas para cada fragmento.

Os dados foram analisados separadamente quanto à região do dente/ponta, quanto à eficiência de desgaste de um espécime para outro, utilizando-se a mesma ponta. Empregou-se a Análise de Variância a dois critérios ($p < 0,01$) para ambas análises e teste de Tukey ($p < 0,05$) para a região do dente/ponta e teste de Scheffé ($p < 0,05$) para os diferentes espécimes/pontas.

RESULTADOS

As médias e desvios-padrão dos resultados obtidos estão descritos na Tabela 2 e 3.

Na análise dos dados, observou-se que a ponta diamantada KG Sorensen apresentou uma maior eficiência de desgaste e foi estatisticamente significativa ($p < 0,05$) em relação às outras marcas testadas. A MICRODONT demonstrou resultados intermediários, apresentando similaridade com a Fava e a SSWhite. Sendo que esta última apresentou as piores médias. A ponta Fava apresentou, no desgaste realizado na região cervical dos fragmentos, similaridade com o desgaste apresentado pela marca KG Sorensen na região incisal.

Em relação às regiões incisal e cervical, pode-se verificar que todas as marcas comerciais apresentaram maior desgaste na cervical do que na incisal, independente da maior ou menor eficiência de desgaste apresentada pela ponta.

Tabela 2
Média (mm) e desvio padrão do desgaste obtido com as pontas diamantadas nas diferentes regiões.

Ponta	Região Incisal	Região Cervical
KG SORENSEN	1,81(± 0,13)ab	1,99(± 0,23)a
MICRODONT	1,31(± 0,13)de	1,58(± 0,13)c
FAVA	1,19(± 0,19)e	1,64(± 0,22)bc
SSWHITE	1,17(± 0,16)e	1,52(± 0,20)cd

Mesma letra similaridade estatística

Na análise dos quatro fragmentos desgastados pela mesma ponta, observou-se que a KG Sorensen apresentou desgaste similar nos 3 primeiros, ocorrendo uma diminuição significativa, apenas no último fragmento. Para Microdont observou-se um diminuição gradativa da eficiência de desgaste, que foi estatisticamente significativa após o 3º fragmento.

A Fava apresentou uma diminuição acentuada da eficiência de desgaste a partir do 2º espécime e então gradativamente e significativamente com os outros fragmentos. A SSWhite apresentou uma similaridade de desgaste nos dois primeiros fragmentos com uma diminuição significativa do desgaste nos dois últimos.

DISCUSSÃO

Este estudo determinou a eficiência de desgaste de diferentes marcas comerciais de pontas diamantadas empregadas na prática odontológica. Esta avaliação dos instrumentos rotatórios não é recente⁵, sendo de suma importância para analisar o desempenho da ponta após consecutivos preparos.

A eficiência de desgaste das pontas diamantadas pode variar de acordo com alguns fatores, dentre eles o substrato de desgaste, a marca comercial do instrumento e o tipo de refrigeração da peça de mão do ultra-alta velocidade. No que diz respeito ao substrato, estes instrumentos apresentam melhor desgaste em dentina do que em esmalte⁵, possivelmente, tal fato se deve ao esmalte ser um tecido mais mineralizado do que a dentina. No presente trabalho, no qual verificou-se que todas as marcas comerciais testadas apresentavam maior desgaste na porção cervical, com menor espessura de esmalte, do que na incisal.

Atualmente, estão disponíveis no mercado um grande número de marcas comerciais de instrumentos rotatórios que diferem entre si na efetividade de desgaste do substrato²⁰, sendo que o padrão de desgaste diminui com o contínuo uso da ponta¹². Resultados semelhantes foram observados no presente trabalho, em que a eficiência de desgaste foi distinta para as diferentes marcas comerciais estudadas, principalmente em relação à capacidade de desgaste da ponta após o seu uso intensivo, apresentando a marca comercial KG Sorensen os melhores resultados.

As diferenças observadas no padrão de desgaste das diferentes marcas comerciais de pontas diamantadas podem estar relacionadas à confecção do instrumento que pode diferir de um fabricante para outro. O tamanho e a densidade dos diamantes que constituem a extremidade ativa da ponta podem levar a diferentes valores de desgaste^{2,19}. Pontas com granulação do diamante média, grande e supergrande não apresentam diferenças no desgaste após curto período de uso, entretanto, quando este

Tabela 3

Média (mm) e desvio padrão do desgaste obtido com as pontas diamantadas nas diferentes seções.

Seção	KG Sorensen	Microdont	Fava	SSWhite
1	2,10 (± 0,21)	1,90 (± 0,10)	1,94 (± 0,25)	1,86 (± 0,21)
2	1,93 (± 0,16)	1,63 (± 0,26)	1,41 (± 0,31)	1,49 (± 0,31)
3	1,87 (± 0,29)	1,25 (± 0,26)	1,34 (± 0,36)	1,18 (± 0,28)
4	1,68 (± 0,15)	0,98 (± 0,06)	0,96 (± 0,08)	0,92 (± 0,10)

Traços demonstram similaridade estatística entre os grupo na mesma coluna

período é aumentado, diferenças podem ser observadas entre a de média granulação e as demais, proporcionando melhor capacidade de manutenção do desgaste as pontas com granulação de diamante grande e supergrande¹⁹.

Além disso, quanto menor a densidade das partículas abrasivas, maior a deterioração das pontas, já que o decréscimo na ação de desgaste, em função do tempo, foi dependente da densidade das partículas². A deterioração do instrumento é desfavorável quando do uso contínuo de uma ponta diamantada, pois a perda de partículas abrasivas além de resultar na diminuição do padrão de desgaste, pode levar a um aumento do calor friccional¹⁰ e desta forma, promover sensibilidade pós-operatório devido à agressão do complexo dentino-pulpar, além de produzir alterações estruturais no substrato dentário^{15,16}.

O tipo de interface de união das partículas abrasivas também pode variar de um fabricante para outro e influenciar no desgaste apresentado pelas pontas diamantadas, pois os instrumentos que apresentavam a interface de união das partículas de forma lisa e compacta demonstraram alterações menos severas após o uso⁸. Três marcas comerciais de pontas diamantadas empregadas no presente trabalho apresentam a agregação dos diamantes à haste através de eletrólise de níquel, formando uma camada muito fina, que fixa o diamante pela base do grão. Dessa forma, as diferenças encontradas no padrão de desgaste das pontas, possivelmente não foram geradas pela forma de aglutinação dos grãos à haste.

Outro fator que pode afetar a eficiência de desgaste é o fluxo de água, o qual é de suma importância para manter a efetividade da ponta¹, pois remove os debris da superfície e da ponta, permitindo o íntimo contato entre ambas. Tendo em vista, a necessidade da padronização do presente estudo e a melhora na efetividade de desgaste das pontas, todo o procedimento de desgaste foi realizado sob refrigeração ar/água constante e com movimentos intermitentes mimetizando a realidade clínica do profissional.

Entretanto, para o sucesso de um procedimento clínico que envolva preparo cavitário, deve-se levar em consideração não só a eficiência de desgaste da ponta, mas também a integridade do complexo dentino-pulpar, durante a execução dos atos operatórios. Dessa forma, torna-se necessário que os instrumentos sejam empregados com movimentos intermitentes, pressão moderada e sob refrigeração^{11,13}, para que dessa maneira, um menor percentual de calor friccional seja transmitido ao esmalte, dentina e conseqüentemente à polpa⁴.

Além disso, deve-se considerar a possibilidade do uso de pontas diamantadas descartáveis, que permitam seu emprego individual, auxiliando no controle a infecção cruzada. Numa análise de efetividade de desgaste de pontas diamantadas con-

vencionais e descartáveis¹⁸ observaram similaridade de comportamento entre ambas. Porém, o uso da ponta diamantada descartável é comprometido pelo alto custo de sua aquisição.

Frente ao grande número de marcas comerciais de pontas diamantadas disponíveis no mercado, futuros estudos que avaliem a eficiência de desgaste, bem como a agressão ao órgão pulpar, são necessários para auxiliar o profissional na escolha de pontas diamantadas que apresentem adequadas características à biologia do complexo dentino-pulpar, assim como, capacidade de desgaste mantida após sucessivos preparos.

CONCLUSÕES

Baseado nos resultados deste estudo e dentro das limitações de um estudo in vitro, parece apropriado concluir que:

- as pontas diamantadas KG Sorensen apresentaram melhor desempenho do que as demais marcas comerciais testadas, tanto em relação a quantidade de tecido dentário desgastado quanto a manutenção da sua efetividade.

- todas as pontas apresentaram uma perda gradativa da eficiência de desgaste sendo mais acentuada na Fava e SSWhite.

RESUMO

O objetivo do presente estudo foi avaliar a eficiência de desgaste sobre dentes bovinos de pontas diamantadas de diferentes marcas comerciais (KG Sorensen, Microdont, Fava e SSWhite). Para tal finalidade, foram testadas 10 pontas de cada marca comercial, cujo substrato para o desgaste constituía-se de incisivos bovinos, seccionados em 4 partes iguais (2 cervicais e 2 incisais) e incluídos em resina de poliéster, totalizando 4 espécimes para cada instrumento rotatório. Para padronização do desgaste, foi utilizado um dispositivo, no qual acoplou-se a caneta de alta-rotação. Todos os testes foram executados sob refrigeração constante e as pontas foram divididas aleatoriamente e sem identificação. Os dados foram analisados através da Análise de Variância a dois critérios ($p < 0,01$) e teste de Tukey ($p < 0,05$). Pode-se observar que as pontas diamantadas KG Sorensen demonstraram estatisticamente maior eficiência no desgaste do que as demais pontas testadas, sendo mais evidenciado após o 2º. seção de dente. Através dos resultados obtidos, pode-se concluir que as pontas diamantadas KG apresentaram melhor desempenho tanto na porção incisal quanto na cervical.

Palavras-chave: pontas diamantadas, eficiência de desgaste, estrutura dental.

SUMMARY

The aim of this study was to evaluate the cutting efficiency of trademarks of diamond points (KG SORENSEN, MICRODONT, FAVA e SSWHITE) on bovine teeth. For such purpose, 40 incisors were selected and randomly assigned to four groups of equal size ($n=10$). In preparation of specimens, root was removed and the crown was divided in four fragments of similar dimensions- two incisal (I) and two cervical (C). Ten points of each commercial brand was tested per group (one for each tooth). To standardize the cutting procedure, samples were embedded in polyester resin and individually fixed in a clamping device, which allowed manual movement for right and left, and provided water refrigeration. An ultra-high-speed handpiece was

fixed in the apparatus and the tests were randomly performed, without identification of the diamond instrument. Data were evaluated by two-way ANOVA and Tuckey test ($p < 0.05$). The findings of the conducted research disclosed that KG SORENSEN diamond instruments provided statistically the highest cutting efficiency, considering that it was more evident after cutting the first fragment. Based on these results, it may be concluded that, among the tested instruments, KG SORENSEN diamond points maintained an optimized cutting efficiency, regardless of the enamel thickness, even after successive preparations.

Key words: diamond points, cutting efficiency, dental burs.



REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- 1-EAMES, W. B.; REDER, B. S.; SMITH, G. A. Cutting efficiency of diamond stones: effect of technique variables. *Oper Dent*, 1977;2:156-164.
- 2-GRAJOWER, R.; ZEITCHICK, A.; RAYSTEIN, J. The grinding efficiency of diamond burs. *J Prost Dent*, 1979;42(4):422-428.
- 3-HARKNESS, N.; DAVIES, E. H. The cleaning of dental diamond burs. *Br Dent J*, 1983; 154: 42-45.
- 4-HARTLEY, J.L. and HUDSON, D. C. Modern rotating instruments burs and diamond points. *Dent Clin North American*, 1958; nov:737-745.
- 5-HARTLEY, J.L.; HUDSON, D. C.; DICKINSON, A. Methods for evaluation of rotating diamond abrasive dental instruments. *JADA*, 1957;54:637-643.

- 6-HENRY, E. E. & PEYTON, F. A. The relationship between design and cutting efficiency of dental burs. *J Dent Res*, 1954;33(2):281-292.
- 7-HERKSTRÖTER, F. M.; WITJES, M.; RUBEN, J.; ARENDS, J. Time dependency of microhardness indentations in human enamel. *Caries Res*, 1989; 23:342-344.
- 8-JANOTA, M. Use of scanning electron-microcopy for evaluating diamond point. *J Prost Dent*, 1973; 29(1):88-93.
- 9-LAMBERT, R. L. & LAMBERT, R. F. Variations in the design of diferent 330 dental burs. *Oper Dent*, 1989; 14(2):73-76.
- 10-LEO ZACH, A. B.; GERSON COHEN, A. B. Thermogenesis in operative techniques. Comparison of four methods. *J Prosthet Dent*, 1962, 12:977-984.
- 11-LIAO, W. M. et al. Studies on dental high-speed cutting. *J Oral Reh*, 1995; 22: 67-72.
- 12-MIYAWAKY, H. et al. Cutting effective ness of diamond point on comercial core composite resins and cements. *J Oral Reh*, 1996; 23: 409-415.
- 13-OTTL, P.; LAUER, H.C. Temperature response in the pulpal chamber during ultrahigh-speed tooth preparation with diamond burs of different grit. *J Prost Dent*, 1998; 80(1):12-19.
- 14-REEH, E. S.; DOUGLAS, W. H.; LEVINE, M. J. Lubrication of human and bovine enamel compared in an artificial mouth. *Arc Oral Biol*, 1995; 11:1063-1072.
- 15-SATO, K. Relation between acid dissolution and histological alteration of heated tooth enamel. *Caries Res*, 1983; 17:490-495.
- 16-SCHUCHARD, A. A histologic assessment of tow-torque, ultrahigh-speed cutting technique. *J Prosthet Dent*; 1975; 34: 644-651.
- 17-SIEGEL, S. C. & von FRAUNHOFER, J. A. Dental cutting: the historical - development of diamond burs. *J Am Dent Assoc*, 1998 ; 27: 763-772.
- 18-SIEGEL. S.C. & von FRAUNHOFER, J. A. Assessing the cutting efficiency of dental diamond burs. *JADA*, 1996;127:763-772.
- 19-SIEGEL. S.C.; von FRAUNHOFER, J. A. Cutting efficiency of three diamond bur grit sizes. *JADA*, 2000; 131:1706-1710.
- 20-WILWERDING, T. & AIELLO, A. Comparative efficiency testing 330 carbide dental burs utilizing Marcor[®] substrate. *Ped Dent*, 1990; 12(3): 170-171.

COMO GANHAR 4 MIL POR MÊS COM A ORTOPEDIA TRABALHANDO APENAS MEIO-TURNO

- Aparelho ortopédico custa R\$ 100,00
- A manutenção mensal custa R\$ 5,80
- Com um preço de R\$ 300,00 pelo aparelho e R\$ 45,00 pela manutenção...
- ... Você terá uma renda líquida complementar de R 4.000,00 por mês (com um incremento de 8 novos pacientes)
- E trabalhando apenas meio-turno (4h)

Participe do curso de aperfeiçoamento em ORTOPEDIA da RGO, a ser ministrado em Porto Alegre pelo professor Helio Gomes da Silva.

Aprenda a fazer os tratamentos ortopédicos e também a ganhar mais dinheiro no seu consultório.

O curso pode ser parcelado em até 12 parcelas de R\$ 299,00.