

Avaliação da Eficiência do Bastão de Gelo e Gás Refrigerante na Determinação da Vitalidade Pulpar

Assessment of the Efficiency of Ice Stick and Refrigerant Gas in the Determination of Pulpal Vitality

Álvaro H. BORGES¹, Fábio L. M. PEDRO², Maura C. G. O. DORILEO³, Luis E. R. VOLPATO⁴, Alex SEMENOFF SEGUNDO⁵, Carlo R. DE MUSIS⁶, Iussif MAMEDE NETO⁷

1- Doutor em Endodontia. Coordenador do Mestrado em Odontologia da Universidade de Cuiabá.

2- Doutor em Endodontia. Mestrado em Odontologia da Universidade de Cuiabá

3- Mestranda em Odontologia. Programa de Mestrado da Universidade de Cuiabá

4- Doutor em Odontopediatria. Mestrado em Odontologia da Universidade de Cuiabá.

5- Doutor em Periodontia. Mestrado em Odontologia da Universidade de Cuiabá.

6- Doutor em Educação. Universidade de Cuiabá.

7- Mestre em Ciências Biológicas ICB/UFG. Coordenador da Disciplina de Endodontia UNIP/DF.

RESUMO

O presente estudo teve por objetivo avaliar a eficácia do bastão de gelo e do gás refrigerante, a base de tetrafluoretano, na determinação da vitalidade pulpar em dentes humanos. Foram investigados 749 dentes anteriores superiores de 93 pacientes, com idade entre 10 e 49 anos. Os testes seguiram o protocolo: o isolamento da área com rolos de algodão; secagem do dente; aplicação do estímulo térmico na superfície vestibular dos dentes, no centro da coroa por tempo máximo de 10 segundos; testes realizados, em cada dente, com intervalos de 5 minutos e em caso de resposta positiva de dor, o paciente era instruído a levantar o antebraço esquerdo. Considerando o material, o gás refrigerante mostrou maior índice de resposta positiva (73,82%) com diferença estatisticamente significativa ($p \leq 0.05$) em relação ao bastão de gelo. Comparando a situação clínica, os dentes ca-

riados apresentaram o maior índice de resposta positiva ($p \leq 0.05$) quando estimulados pelo tetrafluoretano (85,87%). Os dentes íntegros apresentaram índices intermediários de resposta positiva (72,31%) e o menor índice foi apresentado pelos dentes restaurados (67,27), estatisticamente diferentes entre si ($p \leq 0.05$). Analisando a idade, a faixa etária de 40-49 evidenciou os menores índices de respostas positivas ($p \leq 0.05$) com o bastão de gelo. As maiores porcentagens de resposta positiva ocorreram nas faixas de 20-29, 30-39 e 40-49 anos, estatisticamente diferentes ($p \leq 0.05$) das demais. Pôde-se concluir que o gás refrigerante, em comparação ao bastão de gelo, mostrou maior eficiência na determinação de resposta positiva da vitalidade pulpar dos dentes anteriores superiores.

PALAVRAS-CHAVE: Polpa dentária, endodontia, cavidade pulpar.

INTRODUÇÃO

A polpa dentária é um tecido conjuntivo frouxo contido entre paredes inextensivas e possui o odontoblasto como célula responsável pela formação de dentina¹. Em consequência da sua localização, quando agredida e se inflama, não pode expandir-se, fazendo com que a pressão interna atinja limites que possam colapsá-la². O diagnóstico do estado de saúde pulpar deve ser entendido como sendo a síntese da coleta de dados referentes à anamnese, exame clínico, testes específicos e exames por meio de imagens^{3,4}. Nenhum exame bucal estará completo sem a realização dos testes de vitalidade pulpar⁵. Essa avaliação é crucial para os procedimentos de diagnóstico e tratamento, sendo que diversos métodos experimentais têm sido empregados para esse fim⁶, incluindo métodos invasivos como liberação de radioisótopos^{7,9}, dessaturação de gás hélio^{7,9} e métodos não invasivos como fluxometria laser *Doppler*^{10,11}, oximetria de pulso^{10,11}, fotopletismografia¹² espectrofotometria de duplo comprimento de onda¹³ e mensuração da temperatura da superfície dentária¹⁴.

O teste de vitalidade, por meio de variação térmica, pode ser

realizado com calor e frio⁵. O teste com calor é empregado em situações nas quais se requer o estabelecimento de diagnóstico diferencial, em que o dente com sintomatologia não é facilmente identificado¹⁵. Os testes a frio têm mostrado úteis na elicitação da resposta proveniente dos nervos pulpares. Para esse fim, muitos recursos são empregados como neve carbônica, gás refrigerante, cloreto etílico, bastão de gelo ou até mesmo a água gelada¹⁶.

A resposta ao teste com gelo pode ser dificultada em função da quantidade de dentina secundária formada, presença de restaurações ou coroas metálicas, erosão ou abrasão, presença de pulpites, dentes de pacientes jovens, dentes traumatizados e em dentes com grande espessura de esmalte e dentina¹⁷. Em dentes portadores de coroa metálica, acrílica e porcelana, foram observados 100% de acerto para o teste com o gás diclorodifluorometano e nenhuma resposta ao teste elétrico¹⁸. Comparando o teste de cavidade e o gás refrigerante, os resultados foram mais efetivos com o emprego do gás em dentes portadores de coroa total¹⁹. A neve carbônica mostrou-se significativamente mais efe-

tiva que o gelo para esse fim²⁰.

A preocupação com a eliminação do radical cloro dos cloro-fluorocarbonos possibilitou pesquisas no intuito de substituir o "frigen 12" por um gás alternativo, o 1,1,1,2 tetrafluoroetano (HFC-134a), com propriedades termodinâmicas semelhantes ao do diclorodifluorometano²¹. O gás tetrafluoroetano possui capacidade de resfriamento tal qual o gás anterior e resultados clínicos satisfatórios^{22,23}.

O presente estudo teve por objetivo avaliar a eficácia do bastão de gelo e do gás refrigerante a base de tetrafluoroetano na determinação da vitalidade pulpar em dentes humanos cariados, restaurados ou íntegros, de pacientes com idade variável.

MATERIAL E MÉTODO

Inicialmente, esse trabalho foi submetido e aprovado pelo Comitê de Ética em Pesquisa da Universidade de Cuiabá (Cuiabá-MT) sob o número 061 CEP/UNIC 2009-51.

Foram submetidos a este estudo 749 dentes, anteriores superiores, de 93 pacientes, com idade entre 10 e 49 anos. Na seleção dos dentes, foram descartados aqueles que evidenciaram alguma das seguintes condições: histórico passado ou atual de dor espontânea, histórico de traumatismo dentário, alteração cromática da coroa, bolsa periodontal ativa, edema ou fístula mucosa regional e sensibilidade à palpação da mucosa em nível apical.

O exame radiográfico dos dentes foi feito pela técnica periapical do paralelismo, para observação de calcificação pulpar localizada ou difusa, reabsorção radicular interna ou externa, tratamento endodôntico concluído ou em andamento, ausência de integridade da lâmina dura e rarefação ou condensação óssea lateral ou periapical radiográfica foi efetuado após a execução do teste, a fim de evitar a implicação de conhecimento prévio de comprometimento endodôntico do dente. Os dentes que apresentaram, do ponto de vista clínico-radiográfico, uma dessas condições foram excluídos no experimento.

Foram realizados testes com bastão de gelo e gás refrigerante a base de tetrafluoroetano, seguindo o protocolo: 1- o isolamento da área com rolos de algodão; 2- secagem do dente com auxílio de gaze e instalação de ponta suctora acoplada à bomba de sucção; 3- aplicação do estímulo térmico na superfície vestibular dos dentes, no centro da coroa por tempo máximo de 10 segundos; 4- os dois testes foram realizados, em cada dente, com intervalos de 5 minutos; 5- em caso de resposta positiva de dor, o paciente era instruído a levantar o antebraço esquerdo.

O modelo estatístico utilizado para avaliar as respostas cruzadas foi o teste exato de Fisher, aplicado com o apoio do *software SPSS 19.0*.

RESULTADOS

Considerando o material usado para fazer o teste de vitalidade, o gás refrigerante a base de tetrafluoroetano apresentou maior índice de resposta positiva (73,82%) do que o bastão de gelo (40,48%), com diferenças estatisticamente significantes entre si ($p \leq 0.05$), de acordo com a tabela 1.

Comparando a situação clínica, os dentes cariados apresentaram maior índice de resposta positiva ($p \leq 0.05$), quando estimu-

Tabela 1. Resposta ao teste de vitalidade, comparando os materiais.

	Bastão de gelo	Gás Refrigerante
Resposta positiva	40,48% (302) ^{(a)*}	73,82% (553) ^(b)

*letras diferentes significam diferença estatística significativa ($\alpha=0.05$)

lados pelo tetrafluoroetano (85,87%). Os dentes íntegros apresentaram índices intermediários de resposta positiva (72,31%) e o menor índice foi apresentado pelos dentes restaurados (67,27), estatisticamente diferentes entre si ($p \leq 0.05$). Os dados estão dispostos na Tabela 2.

Tabela 2. Resposta positiva ao teste de vitalidade, considerando-se a situação clínica.

Material	Bastão de Gelo	Gás refrigerante
Situação Clínica (quantidade de dentes)		
Restaurados (239)	45,19% ^{(a)*}	67,27% ^(b)
Íntegros (174)	32,76% ^(c)	72,31% ^(d)
Cariados (336)	63,08% ^(e)	85,87% ^(f)

*letras diferentes significam diferença estatística significativa ($\alpha=0.05$)

Analisando a idade, percentualmente, a faixa etária de 40-49 evidenciou os menores índices de respostas positivas ($p \leq 0.05$) com o bastão de gelo. As maiores porcentagens de resposta positiva ocorreram nas faixas de 20-29, 30-39 anos e 40-49 anos, estatisticamente diferentes ($p \leq 0.05$) das demais. No entanto, comparando-as entre si, não foram encontradas diferenças significantes ($p > 0.05$). Dados apresentados na Tabela 3.

Tabela 3. Resposta positiva ao teste de vitalidade, considerando-se a faixa etária.

Material	Bastão de gelo	Gás refrigerante
Faixa etária (quantidade de dentes)		
10-19 (199)	60,80% ^{(a)*}	78,39% ^(e)
20-29 (242)	47,10% ^(b)	83,47% ^(f)
30-39 (181)	65,74% ^(c)	81,21% ^(g)
40-49 (127)	36,27% ^(d)	68,50% ^(h)

*letras diferentes significam diferença estatística significativa ($\alpha \leq 0.05$)

DISCUSSÃO

A determinação do diagnóstico clínico da condição pulpar constitui tarefa difícil, uma vez que a polpa dental encontra-se contida no interior de uma cavidade fechada²⁴. Os testes de vitalidade pulpar, dentre os recursos semiotécnicos empregados na

Endodontia, permitem constatar a presença da polpa dentária, sendo os agentes de resfriamento referendados como os meios mais eficazes para atingirmos esse objetivo^{10,11,14}. Na prática clínica diária, no consultório odontológico, o cirurgião-dentista tem por responsabilidade, anteriormente a qualquer procedimento clínico, a realização do completo exame do paciente^{2,5}. O sucesso do tratamento endodôntico está estreitamente ligado ao correto diagnóstico²³.

Atualmente, o bastão de gelo ainda é um recurso semiotécnico muito difundido, no entanto, apesar de relativamente confiável em dentes íntegros, existem situações as quais requerem maior resfrição da superfície dentária, como por exemplo, nos casos de dentes cariados, traumatizados, portadores de restaurações extensas, com formação radicular incompleta e, particularmente, os dentes portadores de coroas protéticas^{4,14,24,25}. Nesses casos, o gás refrigerante, na sua apresentação em forma de aerosol, apresenta resultados mais satisfatórios e confiáveis em relação à vitalidade pulpar, obtendo-se respostas mais rápidas de confirmação da presença do tecido pulpar^{2,5}. A sua praticidade de aplicação e seu baixo custo justificam o seu emprego para tal fim²⁶. Dentre os tipos de gases refrigerantes temos melhores resultados com a utilização do tetrafluoroetano²⁷.

Os resultados obtidos, nesse estudo, mostraram maior efetividade do tetrafluoroetano (73,82%) quando em comparação com o bastão de gelo (40,48%), em consonância com os resultados levantados na literatura^{17,23}. Foram observados altos índices de resposta positiva quando de sua aplicação, não só no global dos dentes examinados, bem como naqueles portadores de cárie ou restauração. No levantamento da efetividade do teste de vitalidade, com resfriamento da superfície dentária, como variável a faixa etária, pôde ser observado que a medida do aumento da idade ocorreu menor resposta aos testes, tanto com o bastão de gelo como o gás refrigerante. A diminuição da pressão intrapulpar torna-se mais dificultosa em virtude da presença de obstáculos, tais como deposição de dentina secundária ou reparativa^{2,5}. Esses dados mostram-se em concordância com os dados obtidos por Caldeira *et al.*²² (1995). Tais achados também foram confirmados pelas considerações de Bernick²⁸ (1972), que verificou, por meio de estudo histológico, em 90% dos dentes de pacientes, sem processo carioso e com idade acima de 40 anos, há calcificação da polpa dentária tanto nas porções coronária como radicular. Esse ponto pode ser demonstrado pela diminuição do número de fibras nervosas e vasos sanguíneos, traduzindo-se pela redução do volume da polpa coronária em decorrência da aposição contínua de dentina, aumento de fibras colágenas, nódulos pulpares e calcificação difusa^{2,5}.

CONCLUSÃO

Por meio da análise dos resultados obtidos, é lícito concluir que o gás refrigerante a base de tetrafluoroetano, quando em comparação ao bastão de gelo, mostrou maior índice de resposta positiva ao teste de vitalidade pulpar. Essa diferença foi verificada independentemente da idade do paciente. Desta forma, constitui-se meio eficiente para a determinação da vitalidade pulpar de dentes íntegros, cariados ou restaurados.

REFERÊNCIAS

10. Ten Cate AR. Histologia bucal. 5 ed. Rio de Janeiro: Guanabara Koogan; 2001.439p.
11. Estrela C. Endodontic Science. São Paulo: Artes Médicas Dentistry; 2009. 1223p.
12. Zöllner NA, Pesce HF. Considerações em torno do emprego dos testes térmicos na determinação da vitalidade pulpar. Rev Biociências. 1997;3:113-20.
13. Irala LED, Soares RG, Salles AA, Limongi O. Capacidade de abaixamento de temperatura da superfície interna da câmara pulpar após a aplicação do gás refrigerante à base de tetrafluoroetano em dente extraído hígido e restaurado. Rev Odonto Ciênc. 2007;22(58):321-7.
14. Estrela C. Ciência Endodôntica. São Paulo: Artes Médicas; 2004.
15. Radhakrishnan S, Munshi AK, Hegde AM. Pulse oximetry: a diagnostic instrument in pulpal vitality testing. J Clin Pediatr Dent. 2002;26(2):141-5.
16. Emshoff R, Kranewitter R, Norer B. Effect of Le Fort I osteotomy on maxillary tooth type-related pulpal blood-flow characteristics. Oral Surg Oral Med Oral Pathol Oral Radiol Endod. 2000;89(1):88-90.
17. Emshoff R, Kranewitter R, Gerhard S, et al. Effect of segmental Le Fort I osteotomy on maxillary tooth type-related pulpal blood-flow characteristics. Oral Surg Oral Med Oral Pathol Oral Radiol Endod. 2000;89(6):749-52.
18. Emshoff R, Moschen I, Strobl H. Use of laser Doppler flowmetry to predict vitality of luxated or avulsed permanent teeth. Oral Surg Oral Med Oral Pathol Oral Radiol Endod. 2004;98(6):750-5.
19. Gopikrishna V, Kandaswamy D, Gupta T. Assessment of the efficacy of an indigenously developed pulse oximeter dental sensor holder for pulp vitality testing. Indian J Dent Res 2006;17(3):111-3.
20. Gopikrishna V, Tinagupta K, Kandaswamy D. Comparison of electrical, thermal, and pulse oximetry methods for assessing pulp vitality in recently traumatized teeth. J Endod. 2007;33(5):531-5.
21. Miwa Z, Ikawa M, Iijima H, et al. Pulpal blood flow in vital and nonvital Young permanent teeth measured by transmitted-light photoplethysmography: a pilot study. Pediatr Dent. 2002;24(6):594-8.
22. Kells BE, Kennedy JG, Biagioni PA, et al. Computerized infrared thermographic imaging and pulpal blood flow: part 2. Rewarming of healthy human teeth following a controlled cold stimulus. Int Endod J. 2000;33(5):448-62.
23. Jafarzadeh H, Udoye CI, Kinoshita JI. The application of tooth temperature measurement in endodontic diagnosis: a review. J Endod. 2008;34(12):1435-40.
24. Estrela C, Zina O, Borges AH, Santos ES, Resende EV. Correlação entre o diagnóstico clínico da polpa dental inflamada e o reparo após a pulpotomia. Robrac. 1996;6:4-8.
25. Jones VR, DDS, Rivera EM, Walton RE. Comparison of carbon dioxide versus refrigerant spray to determine pulpal responsiveness. J Endod. 2002;28(7):531-3.
26. Pesce HF, Medeiros JMF, Rizzo VA. Determinação da vitalidade pulpar pelo teste térmico do frio. Rev Paul Odontol. 1985;7(5):2-10.
27. Schlich E, Schlich K. Experience using the Lege Artis thermal test for vitality testing. Quintess Int. 1973;4(6):25-6.
28. Ferger P, Matthiessen J. Untersuchungen ber die Sensibilitätsprüfung mit Provotest. ZWR. 1974;83(8):422-3.
29. Barletta FB, Pesce HF. Estudo comparativo da eficiência do gelo e da neve carbônica na determinação da vitalidade pulpar. Rev Bras Odontol. 1993;50(2):43-5.

21. Spauschus HO. HFC 134 a as a substitute refrigerant for CFC 12. *Int J Refrig.* 1988;11(6):389-92.
22. Caldeira CL, Fidel SR, Pesce HF, Aun CE. Avaliação da resposta pulpar aos testes de vitalidade com frio em dentes com deposição de dentina reparativa. *Rev Pós-Grad. Fac Odontol Univ São Paulo.* 1995;2(3):157-60.
23. Medeiros JMF, Pesce HF. Confiabilidade do gelo e do tetrafluoroetano na determinação da vitalidade pulpar. *Rev Odontol Univ São Paulo.* 1998;12(1):19-27.
24. Barletta FB, Consalter G, Wallauer L. Vitalidade pulpar em dentes portadores de brackets ortodônticos: apresentação de uma técnica. *Rev Odontol Ciênc.* 2007;22(55):73-6.
25. Miller SO, Johnson JD, Allemang JD, Strother JM. Cold Testing Through Full-Coverage Restorations. *J Endod.* 2004;30(10):695-700.
26. Aun CE, Caldeira CL, Gavini G, Pesce HF. Avaliação da vitalidade pulpar em dentes permanentes jovens com rizogênese completa. *Rev Paul Odontol.* 1994;16(6):9-16.
27. Caldeira CL, Aun CE, Gavini G. Avaliação clínica da resposta pulpar obtida em pacientes submetidos aos testes de vitalidade com frio (gelo e diclorodifluorometano) em função da faixa etária e do grupo dentário. *Rev Pós-Grad. Fac Odontol Univ São Paulo.* 1998;5(3):225-33.
28. Bernick S. Effect of ageing on the nerve supply to human teeth. *J.Dent.Res.* 1972;28(7):1044-9.

ABSTRACT

The objective of this study was to evaluate the effectiveness of the ice stick and refrigerant gas, tetrafluoroethane base, in the determination of human teeth pulpal vitality. Seven hundred and forty nine maxillary anterior teeth of 93 patients, aged between from 10 to 49 years, were investigated. The tests followed the protocol: area isolation with cotton rolls, tooth drying; application of thermal stimulus on the teeth vestibular surface in the center of the crown, tests on each tooth by a maximum time of 10 seconds with intervals 5 minutes and in case of positive response, the patient was instructed to lift the left forearm. Considering the material, the refrigerant gas showed higher positive response rate (73.82%), which was statistically significant ($p \leq 0.05$) compared to the ice stick. Comparing the clinical

situation, the decayed tooth showed the highest rate of positive response ($p \leq 0.05$), when stimulated by the refrigerant gas (85.87%). The intact teeth had intermediate rates of positive response (72.31%) and the lowest ones were presented by the restored teeth (67.27), statistically different from each other ($p \leq 0.05$). Analyzing the age, the age range of 40-49 showed the lowest rates of positive responses ($p \leq 0.05$) with the ice stick. The highest percentage of positive responses occurred in the age ranges of 20-29, 30-39 and 40-49 years, statistically different ($p \leq 0.05$) from the others. It can be concluded that refrigerant gas, compared to the ice stick, showed more efficiency in determination of pulpal vitality positive response in the anterior upper teeth.

KEYWORDS: Dental pulp, endodontics, dental pulp cavity.

ENDEREÇO PARA CORRESPONDÊNCIA:

Iussif MAMEDE NETO
Rua T-55, n.199, Setor Marista, Goiânia-GO
CEP: 74150-320
E-mail: sulaimen@uol.com.br