



## *Effectivness of Two Thermal Agents in Crown Teeth Restorations* **Eficácia de Dois Agentes Térmicos em Dentes Com Coroa Protética**

Para Determinação da Vitalidade Pulpar

### **INTRODUÇÃO**

A determinação da vitalidade pulpar constitui recurso semiotécnico de importância no estabelecimento do diagnóstico clínico da condição pulpar especialmente antes da realização de procedimentos, entre os quais, os restauradores, protéticos, periodontais ou ortodônticos.

Dentre os agentes térmicos comumente usados na determinação da vitalidade pulpar destacam-se aqueles capazes de promover aquecimento e resfriamento (12) na superfície externa do dente. Além disso, é um método de simples execução permitindo avaliar a possível reversibilidade ou não do estado inflamatório da polpa dentária (13).

Assim sendo, dá-se preferência por agentes térmicos capazes de promover resfriamento, e dentre as suas modalidades, há que se destacar o bastão de gelo sob a forma de bastão e os gases refrigerantes sob a forma de spray (4,5,13). Muito embora o bastão de gelo seja um método de amplo emprego observam-se inúmeras ocorrências de falsos resultados negativos graças a sua imprecisão principalmente em elementos dentários portadores de coroas protéticas e não empregar o teste elétrico pulpar, ao contrário, se valer do gás refrigerante (15) substância que assegura confiabilidade diante das dificuldades favorecendo maior índice de acerto.

Deste modo, é importante considerar o tetrafluoroetano como uma alternativa válida quanto a sua eficácia clínica graças a sua alta capacidade refrigerante (4,8,9).

Aliás, MEDEIROS & PESCE (11) aconselham a utilização do gás alternativo o tetrafluoroetano por representar agente térmico de reconhecida eficácia clínica graças a sua capacidade refrigerante similar ao diclorodifluorometano com algumas vantagens entre as quais não provocar danos ao meio ambiente tratando-se de método simples, segurorápido e eficaz.

Com vistas a isso, MEDEIROS & PESCE (10) avaliaram, em 594 elementos dentários humanos cariados, restaurados e íntegros de 72 pacientes com faixa etária entre 47 e 60 anos, os resultados da aplicação do bastão de gelo e do gás tetrafluoroetano constatando alto índice de acerto para o este último (90,9%) quando comparado com o bastão de gelo (21,2%) havendo diferença estatisticamente significativa entre os dois agentes térmicos.

Além disso, a confiabilidade do bastão de gelo e do gás tetrafluoroetano na determinação da vitalidade pulpar em 2420 dentes humanos íntegros de 148 pacientes com idade variável entre 20 e 30 anos foi avaliada por MEDEIROS & PESCE (11). Concluíram que, o tetrafluoroetano quando comparado com o gelo, produziu índice de acerto maior e estatisticamente significativo em todos os grupos de dentes testados.

Nosso intuito foi averiguar a confiabilidade do bastão de gelo e do tetrafluoroetano na determinação da vitalidade pulpar em dentes portadores de coroa protética confeccionadas em metalo-cerâmica, metalo-plástica, metálica e plástica (provisória).

### **MATERIAL E MÉTODOS**

Foram utilizados 400 dentes humanos superiores e inferiores portadores de coroa protética pertencentes a 197 pacientes com faixa etária variando entre 19 e 62 anos e de ambos os sexos.

A seguir os dentes foram distribuídos da seguinte maneira: grupo I, 100 dentes

#### **- João M. Ferreira de Medeiros**

Mestre e Doutor em Odontologia pela FO/São Paulo/USP. Ex-Coordenador do Curso de Odontologia da Universidade São Francisco. Ex-Professor Titular e Responsável pelas Disciplinas de Endodontia e Clínica Integrada do Curso de Odontologia da Universidade São Francisco

#### **- Celso Luiz Caldeira**

Professor Doutor da Disciplina de Endodontia do Departamento de Dentística da FO/São Paulo/USP

#### **- Miguel Simão Haddad Filho**

Professor da Disciplina de Endodontia e Clínica Integrada do Curso de Odontologia da Universidade São Francisco. Professor Assistente do Curso de Especialização em Endodontia da ACD de Santos e São Vicente. Mestre em Odontologia pela FO/São Paulo/USP

#### **- Manoel E. de Lima Machado**

Professor Livre-Docente da Disciplina de Endodontia do Departamento de Dentística da FO/São Paulo/USP. Professor Titular de Endodontia da UNICASTELO. Coordenador do Curso de Especialização em Endodontia da ACD de Santos e São Vicente

Os AA comparam a eficácia do bastão de gelo e do gás tetrafluoroetano ("Green Endo Ice"), para determinar a vitalidade pulpar em dentes com coroa protética

portadores de coroa metalo-cerâmica; grupo II, 100 dentes portadores de coroa metalo-plástica; grupo III, 100 dentes portadores de coroa metálica; e grupo IV, 100 dentes portadores de coroa plástica (provisória).

Procedeu-se a escolha dos elementos dentários restaurados com coroas protéticas bem adaptadas e, que aos exames clínico e radiográfico, não denotavam dor espontânea ou provocada, mobilidade, bolsa periodontal, edema ou fístula mucosa regional, sensibilidade à percussão vertical e horizontal, sensibilidade à palpação em nível apical, tratamento endodôntico concluído ou em andamento, infiltração cariiosa marginal e rarefação óssea periapical. Uma vez feita a escolha realizou-se a aplicação dos dois agentes de resfriamento (gelo e tetrafluoroetano\*) (\* Green ENDO ICE Refrigerant spray - The Hygenic Corporation - Akron -OH) para obtenção da resposta dolorosa pulpar.

O gelo foi aplicado sob a forma de bastão o qual é obtido preenchendo-se tubetes anestésicos vazios com água e, posteriormente, levados ao congelador, enquanto o tetrafluoroetano era aplicado por meio de penso de algodão preso aos ramos de uma pinça clínica, sobre o qual borrifou-se o spray a uma distância de 5 centímetros durante o intervalo de 5 segundos.

O tempo de aplicação sobre a superfície vestibular da coroa protética foi no máximo de 10 segundos para ambos os testes efetuando-se duas aplicações por dente, com intervalo de 5 minutos, a partir do último dente testado.

Imediatamente após a resposta dolorosa, o paciente levantou o antebraço e mão do lado esquerdo anteriormente repousados no braço da cadeira procedendo-se à imediata remoção do agente térmico. De outro modo, a aplicação do teste em intervalos maiores considerava-se como resposta negativa.

Para realização dos dois testes utilizou-se o isolamento relativo da área a ser testada com: rolos de algodão, secagem do dente com auxílio de uma compressa de gaze e instalação de ponta suctora acoplada a bomba de sucção.

De posse dos resultados obtidos confeccionou-se tabelas além de análise estatística pelo teste do Qui-quadrado ( $\chi^2$ ).

## RESULTADOS

Os resultados encontram-se expressos nas tabelas 1, 2, 3, e 4.

## DISCUSSÃO

Os testes térmicos constituem recurso semiotécnico suplementar durante o exame do paciente, cujo objetivo é fornecer ao profissional, informações a respeito da integridade ou não do tecido pulpar.

Importa considerar durante o exame do dente com vistas à determinação da vitalidade pulpar, a experiência e o conhecimento das alterações presentes para que possa estabelecer corretamente o diagnóstico clínico da condição pulpar a fim de conseguir o sucesso do tratamento.

Acresça-se, a importância de um profissional atento e preparado na definição, execução e interpretação dos resultados dos testes de vitalidade pulpar prevalecendo sem sombra de dúvida à escolha do melhor e, mais adequado recurso para o caso clínico em questão, observando sempre as limitações de cada um deles.

Nunca é demais lembrar as observações de PESCE &

**Tabela 1**  
Frequências, em números e porcentagens, do tipo de resposta pulpar para os dentes com coroa protética metalo-cerâmica conforme o agente de resfriamento empregado e teste  $\chi^2$

	BASTÃO DE GELO	TETRAFLUOROETANO	
Resposta	Nº de dentes (%)	Nº de dentes (%)	
Positiva	4 (4)	88 (88)	
Negativa	96 (96)	12 (12)	
Total de dentes			100

$\chi^2 = 138,66$  (significante em nível de 1%) ( $p=0,01$ )

**Tabela 2**  
Frequências, em números e porcentagens, do tipo de resposta pulpar para os dentes com coroa protética metalo-plástica conforme o agente de resfriamento empregado e teste  $\chi^2$

	BASTÃO DE GELO	TETRAFLUOROETANO	
Resposta	Nº de dentes (%)	Nº de dentes (%)	
Positiva	1 (1)	90 (90)	
Negativa	99 (99)	10 (10)	
Total de dentes			100

$\chi^2 = 156,14$  (significante em nível de 1%) ( $p=0,01$ )

**Tabela 3**  
Frequências, em números e porcentagens, do tipo de resposta pulpar para os dentes com coroa protética metálica conforme o agente de resfriamento empregado e teste  $\chi^2$

	BASTÃO DE GELO	TETRAFLUOROETANO	
Resposta	Nº de dentes (%)	Nº de dentes (%)	
Positiva	8 (8)	96 (96)	
Negativa	92 (92)	4 (4)	
Total de dentes			100

$\chi^2 = 151,62$  (significante em nível de 1%) ( $p=0,01$ )

**Tabela 4**  
Frequências, em números e porcentagens, do tipo de resposta pulpar para os dentes com coroa protética plástica (provisória) conforme o agente de resfriamento empregado e teste  $\chi^2$

	BASTÃO DE GELO	TETRAFLUOROETANO	
Resposta	Nº de dentes (%)	Nº de dentes (%)	
Positiva	2 (2)	100 (100)	
Negativa	98 (98)	0 (0)	
Total de dentes			100

$\chi^2 = 188,25$  (significante em nível de 1%) ( $p=0,01$ )

ROMANI (13) ao afirmarem que, os recursos complementares são decisivos quando em consonância com a queixa principal, história progressiva e atual, exame físico e por último o exame radiográfico.

Assim sendo, surgiu como recurso alternativo e de grande contribuição o tetrafluoroetano, substância de uso recente, substituto do diclorodifluorometano, sendo que inúmeros trabalhos ratificam a eficácia clínica e alta capacidade refrigerante dessas substâncias (5,10,11).

Evidentemente o emprego de agentes térmicos de baixa temperatura destina-se a várias situações dentre outras restaurações extensas ou coroas artificiais onde é imprescindível uma

diminuição da temperatura superficial mais acentuada a fim de transpor os obstáculos que existem entre a superfície de aplicação do teste e as áreas de inervação tanto no tecido dentinário como no tecido pulpar.

Com vistas a isso, comparamos a eficiência do bastão de gelo e do tetrafluoroetano na determinação da vitalidade pulpar em dentes com coroas protéticas.

Ao examinarmos as tabelas 1, 2, 3 e 4 constatamos, do global de dentes testados alto índice de repostas positivas para o agente térmico tetrafluoroetano, enquanto para o bastão de gelo baixa incidência de repostas positivas.

Evidente que, a substância de maior capacidade refrigerante tetrafluoroetano promoveu significativamente mais repostas dolorosas quando aplicada na superfície destes elementos dentários considerados como dentes de tolerância extrema a aplicação do bastão de gelo. Por outro lado, julgamos que o alto índice de respostas negativas obtidas com o gelo deva-se provavelmente a fatores tais como menor susceptibilidade às mudanças de temperatura nas superfícies destes dentes, corroborado pela presença do material confeccionado e de espessura variável, o agente cimentante da peça protética, o próprio tecido dentinário e a idade do paciente.

Relativamente ao tipo de material utilizado na confecção da coroa protética acreditamos que cerca de 1 a 1,5 milímetros de espessura de material deva existir na face vestibular da coroa, representando uma barreira significativa que na dependência do tipo de coroa utilizada representa um obstáculo à passagem do estímulo térmico. Acresça-se que contamos também com o cimento destinando a fixação do material restaurador no dente criando uma barreira adicional à passagem do estímulo térmico.

Foi investigado o valor da condutibilidade térmica das estruturas dentárias e cimentos, constatando que a dentina apresenta valor mais baixo quando comparada com o esmalte dentário, mercê da maior quantidade de matriz orgânica presente no tecido dentinário (7). No que se referem aos materiais analisados, o cimento de fosfato de zinco mostrou baixa condutibilidade térmica. Relativamente a este cumpre lembrar a sua ampla difusão no meio odontológico como material empregado na cimentação de coroas.

BROWN et al. (3) concluem que os valores conseguidos na difusividade térmica indicam que a condução do calor verifica-se mais rapidamente no esmalte do que na dentina. Parece, segundo este autor, que nos dentes submetidos a uma mudança repentina de temperatura o esmalte tende a alcançar a nova temperatura muito mais rapidamente do que a dentina.

Alem disso, sabe-se que nos materiais utilizados e mesmo no dente existe um fenômeno chamado de condução e difusividade (3). Para o primeiro, quanto maior o valor maior a transmissão de energia. Outra propriedade muito importante é a chamada difusividade, visto que as temperaturas não são conservadas constantemente. Considera-se ainda que a difusividade pode ser mais importante do que a condutividade por causa da instabilidade de transferência de calor no uso de alimentos frios ou quentes. Os valores conseguidos na difusividade térmica, indicam que a condução do calor verifica-se mais rapidamente no esmalte do que na dentina. Parece, segundo este autor, que nos dentes submetidos a uma mudança repentina de temperatura, o esmalte tende a alcançar a nova temperatura muito mais rapidamente do que a dentina.

CRAYG et al. (6) afirmam que tanto o esmalte como a dentina são maus condutores térmicos ao se fazer comparação com as ligas aúricas e o amálgama sendo este último menos condutor do que aquelas ligas. No que refere à condutividade o cimento de fosfato de zinco, utilizado como agente cimentante compensa a estrutura dental que foi removida. A dentina sendo má condutora térmica em espessura reduzida não origina isolamento térmico satisfatório. A utilização do cimento de fosfato de zinco nas restaurações metálicas compensa, às vezes, este problema.

Sendo assim, dependendo da quantidade de dentina remanescente e do trabalho protético confeccionado em metalocerâmica, metalo-plástica, metálica e plástica e, mais ainda, o meio cimentante, ter-se-á maior ou menor facilidade na obtenção de resposta dolorosa.

É claro que as intervenções dentárias como os preparos cavitários, reduzem o volume da câmara pulpar pela deposição de dentina reparativa, ocorrendo nas áreas dos canalículos dentinários esclerose dentinária muitas vezes em grandes quantidades, tendendo a obliterar quase por inteiro a porção coronária da polpa dentária.

Aliás, RICO (14) assegura que, em dentes com deposição de dentina reparativa, dentina esclerótica e formação de cálculos na superfície dentinária sobrevêm, perda da sensibilidade no tecido dentinário. As obliterações dos canalículos dentinários impedem a movimentação de fluido no canalículo o que dificulta a transmissão de dor neste tecido através do mecanismo hidrodinâmico (2). Deste modo, quanto maior esta deposição mais compacta estará à dentina e conseqüentemente mais custosa será a ultrapassagem do frio nessas estruturas principalmente quando se aplica o bastão de gelo.

Segundo PASHLEY (12) muito embora as respostas dolorosas ao frio devam-se a fatores tais como ativação mecanoreceptora das fibras nervosas movimentadas hidráulicamente pelo deslocamento do fluido contido nos túbulos dentinários, considera este autor que as dificuldades que conduzem a uma menor estimulação do dente ocorre graças às modificações em sua estrutura. Assim, quando se empregam agentes térmicos convém salientar que os mecanismos de menor transmissão dessa incitação estejam diretamente ligados a condutância hidráulica da dentina, uma vez que dentes com túbulos dentinários ocluídos por vários mecanismos físicos e químicos apresentam-se com reduzida capacidade de excitar fibras nervosas sensoriais da polpa dentária.

Considerando a idade observou-se que dos 400 elementos dentários testados, 280 pertenciam a pacientes com idade variável entre 45 a 62 anos.

Tal achado vai ao encontro daqueles proporcionados por MEDEIROS & PESCE (10), CALDEIRA et al. (5) e MEDEIROS & PESCE (11) ao afirmarem que em função da idade avançada e até mesmo em dentes íntegros, cariados e restaurados e grupo dentário, o índice de acerto maior dependerá de agentes térmicos de maior capacidade refrigerante.

Outra suposição evidente para explicar o baixo índice de confiabilidade obtida pelo gelo no nosso estudo se, inter-relaciona com achados histológicos revelados por BERNICK (1). Na maioria dos dentes de pacientes analisados em seu trabalho com idade acima de 40 anos e sem processo carioso, constata-se calcificação da polpa dentária nas porções coronária e radicular

e conseqüente diminuição do número de fibras nervosas e vasos sangüíneos, redução do volume da polpa coronária em decorrência da aposição contínua de dentina, aumento de fibras colágenas, nódulos pulpares e calcificação difusa, redução e degeneração das fibras nervosas o que se traduz por uma diminuição da excitabilidade do dente.

Frente a estes aspectos torna-se necessário à adoção de medidas mais eficazes no que respeita ao grau de resfriamento, para obtenção de um número maior de respostas positivas, na detecção da vitalidade pulpar, justificando-se o uso de substâncias de maior capacidade refrigerante, o tetrafluoroetano (4,9,10,11).

Um outro acontecimento que nos chamou atenção foi o baixo índice de resposta negativa à aplicação do tetrafluoroetano nos 4 grupos analisados. Assim é que, muito embora esses elementos não respondessem à aplicação de um teste de superioridade clínica comprovada, reconhecemos a ocorrência de falsos resultados negativos, uma vez que as condições previamente estabelecidas na anamnese e no exame físico dos grupos estudados, leva-nos a crer tratar-se de elementos dentários com polpa viva.

GUTMANN et al. (8) apontam que em dentes restaurados, cariados e suspeitos deve-se realizar o teste de vitalidade em múltiplas superfícies do mesmo dente antes de realizar o referido teste no próximo dente. Mais ainda, o teste deve se executado diretamente sobre restaurações intracoronárias metálicas extensas, por último. As coroas totais serão também testadas em todas as superfícies expostas. Sugerem os autores que como as respostas positivas são muitas vezes demoradas convêm realizar o teste lentamente, dando tempo para cada dente responder a cada teste.

## CONCLUSÕES

Frente à metodologia empregada concluiu-se que, o teste de vitalidade pulpar realizado com gás refrigerante tetrafluoroetano em comparação com o bastão de gelo, produziu índice de acerto maior e estatisticamente significativo ( $p=0.01$ ), na determinação da vitalidade pulpar em todos os grupos de dentes testados, portadores de coroa protética.

## RESUMO

Os testes térmicos em dentes molares com coroa protética apresentam literatura escassa e resultados frente a metodologias e amostragem inconsistentes. O propósito do estudo foi comparar a eficácia do gelo e gás tetrafluoroetano na determinação da vitalidade pulpar em 400 dentes molares humanos de 197 pacientes com idade variável entre 19 e 62 anos. As coroas protéticas eram confeccionadas em metalo-cerâmica, metalo-plástica, metálica e plástica (provisório). Os agentes de resfriamento empregados foram aplicados diretamente na superfície vestibular do terço cervical da coroa. Concluiu-se que o tetrafluoroetano foi significativamente ( $p=0.01$ ) mais eficaz em relação ao gelo em todos os dentes avaliados.

**Palavras-chave:** Polpa dentária; teste de vitalidade pulpar; Coroas; Endodontia.

## SUMMARY

The pulpal vitality in molar crown teeth restorations co-

mes with a scarce literature and resulted front to methodologies and sampling used inconsistent. In this study was to compare the effectiveness of ice and tetrafluoroethane in the detecting pulpal vitality in 400 human molar teeth of 197 patient with variable age between 19 and 62 years. The prosthetic crown teeth were made in metallic-ceramic, metallic-plastic surgery, metallic and plastic surgery (temporary). Both cooling agents were applied directly upon metal on the cervical third of the buccal surface. The obtained results led to the conclusion that tetrafluoroethane was significantly ( $p=0.01$ ) more reliable when compared with ice stick in human molar crown teeth.

**Key words:** Dental pulp tests; Crowns; Endodontics.



## REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

1. BERNICK, S. Vascular and nerves changes associated with the healing of human pulp. *Oral Surg Oral Med Oral Pathol*, v.33, n.6, p.983-1000, June 1972.
2. BRÄNSTRÖM, M., LINDÉN, L. Å., ÅSTRÖM, A. The hydrodynamics of the dental tubule and of pulp fluid. A discussion of its significance in relation to dental sensitivity. *Caries Res*, v.1, n.4, p.310-317, 1967.
3. BROWN, W.S., DEWEY, W.A., JACOBS, H.R. Thermal properties of tooth. *J Dent Res*, v.49, n.4, p.752-755, July/Aug. 1970.
4. CALDEIRA, C.L., AUN, C.E. Avaliação da temperatura produzida pelos gases refrigerantes na interface dentina-polpa. In: REUNIÃO ANUAL DA SOCIEDADE BRASILEIRA DE PESQUISA ODONTOLÓGICA, 13. Águas de São Pedro, 1 a 4 set, 1996. *Anais Soc Bras Pesq Odontol*, v.13, p.63, 1996.
5. CALDEIRA, C.L., AUN, C.E., GAVINI, G. Avaliação clínica da resposta pulpar obtida em pacientes submetidos aos testes de vitalidade com o frio (gelo e diclorodifluorometano) em função da faixa etária e do grupo dentário. *Rev. Pós-Grad Fac Odontol. Univ. São Paulo*, v.5, n.3, p.225-233, jul./ago./set. 1996.
6. CRAYG, R. G., O'BRIEN, W.J., POWERS, J.M. Materiais dentários - propriedades e manipulação. Trad. por Katia Dmytraczenko Franco, Simonides Consani e Luiz Antonio Ruhnke. 3 ed. Rio de Janeiro: Guanabara, 1988.
7. CRAYG, R. G., PAYTON, F. A. Thermal conductivity of tooth structure, dental cements, and amalgam. *J Dent Res*, v.40, n.3, p.411-418, May/June 1961.
8. GUTMANN, J.L., DUMSHA, T.C., LOVDAHL, P.E., et al. Soluções de problemas em Endodontia. Prevenção, identificação e tratamento. Trad por Edson Jorge Lima Moreira. 3 ed. Rio de Janeiro: Koogan, 1999. p.13.
9. IRALA, L.E.D. Avaliação comparativa, in vitro, da capacidade de abaixamento da temperatura de diferentes agentes refrigerantes em sua fonte e meios de transporte. RS, 2003, 178 p. Dissertação (Mestrado) - CO/ULBRA.
10. MEDEIROS, J.M.F., PESCE, H.F. Eficácia do bastão do gelo e tetrafluoroetano na determinação da vitalidade pulpar. *Rev Odontol Univ São Paulo*, v.11, n.3, p.215-219, jul./set. 1997.
11. MEDEIROS, J.M.F., PESCE, H.F. Confiabilidade do gelo e tetrafluoroetano na determinação da vitalidade pulpar. *Rev Odontol Univ São Paulo*, v.12, n.1, p.19-27, jan./mar. 1998.
12. PASHLEY, D.H. Dentin permeability and dentin sensitivity. *Proc Finn Dent Soc*, v.88, p.31-37, 1992. Suplemento I
13. PESCE, H.F., ROMANI, N.F. Conhecimentos básicos ao diagnóstico. In: PAIVA, J.G., ANTONIAZZI, J.H.. Endodontia. Bases para a prática clínica. 2ª ed. São Paulo: Artes Médicas. 1991 p. 91-109.
14. RICO, A.J. Hipersensibilidad dental. *Acta Clin Odontol*, v.15, n.28, p.17-29, jul./dic. 1992.
15. SCHLICH, E., SCHLICH, K. Experience using the Lege Artis thermal test for vitality testing. *Quintess Int*, v.4, n.6, p.25-26, June 1973.