

Diagnóstico de Cárie Oclusal *In Vitro* com Laser Fluorescente em Dentes Humanos Submetidos à Desmineralização e Remineralização

Diagnostic of Occlusal Caries *In Vitro* by Fluorescent Laser on Demineralization and Remineralization of Human Teeth

Elisandra SHIROMA¹, Ana Laura P. CARVALHO², Andréia M. A. PIZANI², Marcos A. REGO³, Cíntia H. C. SARACENI⁴, Celso S. QUEIROZ⁴

1 - Pós-Graduanda, Universidade de Taubaté - UNITAU.

2 - Pós-Graduanda, Universidade Paulista - UNIP.

3 - Professor (Doutor), Universidade de Taubaté - UNITAU.

4 - Professor (Doutor), Universidade Paulista - UNIP.

RESUMO

O objetivo do presente estudo foi avaliar *in vitro*, o diagnóstico de cárie oclusal em dentes humanos submetidos ao processo de desmineralização e remineralização, utilizando laser fluorescente. Foram utilizados trinta terceiros molares humanos hígidos, os quais foram divididos em três diferentes grupos de tratamento: Grupo Controle - dentes imersos em solução remineralizante; Grupo *Des* - dentes imersos em solução desmineralizante e Grupo *Des-Re*-dentes imersos em solução desmineralizante e em solução remineralizante. Os dentes de cada grupo foram inicialmente submetidos à avaliação para diagnóstico de cárie oclusal utilizando um laser fluorescente e ao final de cada tratamento as amostras foram avaliadas novamente por três exa-

minadores calibrados entre si (correlação de *Spearman* $r=0,87$). Os resultados mostraram que o laser fluorescente foi capaz de detectar as variações minerais ocorridas na estrutura dental quando os mesmos foram submetidos ao processo de desmineralização ($p<0,05$), no entanto o laser fluorescente não foi capaz de detectar diferença significativa ($p>0,05$) em dentes remineralizados. O laser fluorescente pode ser utilizado como um meio auxiliar no diagnóstico de cárie oclusal, porém pode apresentar resultados falso-positivos em relação ao ganho mineral.

PALAVRAS-CHAVE: Diagnóstico, cárie dental, laser fluorescente, desmineralização, remineralização.

INTRODUÇÃO

A cárie é um processo dinâmico que ocorre sob o biofilme dental microbiano, resultando em desequilíbrio entre a superfície dentária e o biofilme adjacente, promovendo com o tempo, perda de mineral na superfície do dente. Esta perda pode refletir-se clinicamente de várias formas, desde opacidade no esmalte até grandes cavidades¹.

A desmineralização dos tecidos é causada por ácidos produzidos pela fermentação bacteriana dos carboidratos da dieta (principalmente a sacarose). A queda do pH resulta na dissolução do esmalte e transporte do cálcio e fosfato para o meio bucal, isso pode ser revertido, uma vez que o sistema tampão da saliva e o biofilme dental, assim como a presença de flúor podem determinar um equilíbrio entre a desmineralização e a remineralização².

A superfície oclusal é a face dental mais atingida pela cárie, pois sua morfologia apresenta cicatrículas e fissuras que facilitam o acúmulo de bactérias e resíduos alimentares, dificultando, assim, a higienização. O uso indiscriminado de fluoretos seja na alimentação, em dentifrícios e na água de abastecimento, tem alterado a aparência das lesões de cárie, verificando-se a presença cada vez maior de cáries ocultas³.

O diagnóstico precoce em Odontologia, principalmente em se tratando de lesões de cárie, assume importância fundamental, uma vez que se torna possível evitar, em muitos casos, um tratamento restaurador⁴⁻⁶.

Diversos métodos de diagnóstico de cárie que não sejam invasivos vêm sendo estudados como a utilização do laser fluorescente⁷ o qual apresenta poder de penetração, demonstrando ser um instrumento útil no diagnóstico precoce de cárie de superfícies oclusais, interproximais, vestibulares e linguais⁸. No entanto, esses métodos podem apresentar divergências quanto aos resultados se comparado a outros métodos usuais como o exame radiográfico e o visual.

O objetivo deste trabalho foi avaliar *in vitro*, a eficácia do laser fluorescente no diagnóstico de cáries oclusais de dentes humanos submetidos aos processos de desmineralização e remineralização.

MATERIAL E MÉTODO

Obtenção e preparo das amostras

Inicialmente o projeto de pesquisa foi aprovado pelo Comitê

de Ética em Pesquisa da Universidade de Taubaté (CEP/UNI-TAU - nº 422/09). Foram utilizados trinta terceiros molares, os quais foram doados pelo Banco de Dentes da Universidade de Taubaté (no 86/08). Os dentes foram armazenados em solução de timol 0,1% durante 7 dias, com o objetivo de desinfetá-los⁹ após esse tempo os dentes foram seccionados, utilizando uma peça de mão acoplada a um disco de diamante (*Christensen*[®]), separando a coroa da raiz. Foi demarcada uma área de 4,0 mm² nas coroas dentais, as quais foram fixadas em dispositivo acrílico com cera pegajosa e foi realizado profilaxia em todas as amostras utilizando jateamento de bicarbonato de sódio durante 1 minuto (*Prophyflex 2*[®], Kavo).

Técnica da aplicação do laser e análise inicial

Utilizando um aparelho de laser fluorescente (*Diagnodent*□ Kavo), três operadores devidamente calibrados entre si realizaram a leitura inicial (*baseline*) em todas as amostras dentais, confirmando a ausência de lesões cáries¹⁰. O aparelho foi calibrado pelo operador, o qual posicionou a ponta ativa do aparelho sobre a face vestibular da amostra durante 10 segundos, antes de qualquer leitura. Para efetuar a leitura, a ponta ativa foi posicionada em contato sobre a face oclusal (objeto do estudo) durante 20 segundos, em movimentos pendulares invertidos. Ao término deste processo, foi anotado o valor numérico mais alto identificado no display do aparelho e comparado a valores fornecidos pelo fabricante.

De acordo com o fabricante, os valores numéricos correspondem aos seguintes critérios: a) 00 - 10: dente sadio (processo fisiológico); b) 11 - 20: lesão em esmalte; c) 21-30: lesão em dentina na metade externa; c) igual ou superior a 31: lesão em dentina na metade interna; d) próximo a 99: comprometimento pulpar¹¹.

Grupos de tratamento

Após a leitura inicial, as amostras foram divididas aleatoriamente em três grupos (n=10): Grupo Controle - as amostras foram imersas individualmente em 3,25 ml/mm² de solução remineralizante (Re) (1,5 mm Ca; 0,9 mm P; 150 mm KCl; 1,0 µg F/mL; 0,1 m tampão Tris, pH 7,0); Grupo *Des* - as amostras foram imersas individualmente em 6,50 ml/mm² de solução desmineralizante (*Des*) (1,28 mm Ca; 0,74 mm P; 0,05 m tampão acetato; pH 5,0) e no Grupo *Des-Re* - as amostras foram imersas individualmente em solução desmineralizante e em seguida em solução remineralizante.

As amostras permaneceram imersas durante 7 dias em estufa a 37^o C¹².

Após os diferentes tratamentos, cada amostra foi submetida novamente à leitura com o laser fluorescente (segunda leitura). No grupo *Des-Re* a segunda leitura correspondeu ao final do 7^o dia de solução desmineralizante e a terceira leitura correspondeu ao final do 7^o dia de solução remineralizante, o tempo totalizado foi de 14 dias.

Análise estatística

Os dados obtidos foram avaliados por meio de análise de variância ANOVA, e as diferenças dentro de cada grupo foram analisadas pelo teste de Tukey, ao nível de significância de 5%.

RESULTADOS

Os valores médios obtidos pela utilização do laser fluorescente no Grupo Controle, na primeira leitura (não imersos em solução Re) e na segunda leitura (após imersão em solução *Des*), não foram estatisticamente diferentes (p>0,05) (Tabela 1).

Tabela 1. Médias e desvios-padrão nos diferentes grupos avaliados com laser fluorescente (n=10)

Grupos	Aplicação do laser	Média ± DP
Controle	Antes	6,07 ± 1,62
	Após imersão em saliva artificial	5,13 ± 1,55
Des	Antes	7,13 ± 1,91
	Após imersão em solução Des	16,77 ± 7,82*
Des-Re	Antes	6,33 ± 2,29
	Após imersão em solução Des	10,40 ± 2,00*
	Após imersão em solução Re	10,27 ± 2,73*

* Médias estatisticamente significante em cada grupo (p < 0,05).

No Grupo *Des*, quando comparado o valor médio antes e após o tratamento, houve diferença estatística (p<0,05) (Tabela 1), ou seja, após o processo de *des* os valores indicados pelo aparelho foram maiores.

No Grupo *Des-Re*, onde os dentes íntegros foram submetidos ao processo de *des* e depois ao de *re*, o valor médio da primeira leitura (antes dos tratamentos) foi menor (p<0,05) em relação ao valor médio da segunda (após a *des*) e terceira leitura (após a *re*). No entanto, as médias da segunda e da terceira leitura não foram diferentes (p>0,05) (Tabela 1).

DISCUSSÃO

O diagnóstico precoce da cárie oclusal ainda caracteriza um desafio na Odontologia^{3,13,14}. Assim, justifica-se o a realização do presente estudo, o qual buscou verificar a efetividade de um método de diagnóstico disponível no mercado, o laser fluorescente, para detecção de cárie oclusal.

O laser fluorescente aplicado em estudo *in vitro*, mostrou ser um método altamente reprodutível, pois os resultados obtidos pelos três examinadores não apresentaram diferenças significativas quando comparados entre si, confirmando pesquisas anteriormente realizadas¹⁵⁻¹⁷.

As leituras realizadas nas amostras dentais íntegras (imersas ou não em saliva) apresentaram valores compatíveis com dentes íntegros examinados clinicamente, de acordo com os parâmetros do aparelho de laser fluorescente (de 00 a 10) fornecido pelo fabricante. As leituras variaram de 03 a 10, indicando esmalte sadio. Portanto, o aparelho apresentou alta especificidade, fato não demonstrado em outros estudos^{18,19}.

O *Diagnodent*[®] foi capaz de detectar o processo de desmineralização na superfície oclusal, ao qual a amostra dental foi submetida, assim como Pardi *et al.* (2000), o qual foi demonstrado que o laser fluorescente é um aparelho sensível a qualquer

alteração da superfície do esmalte, de tal modo que, quando se utiliza a validação nesta estrutura, os valores de sensibilidade são extremamente altos, demonstrando boa capacidade de detectar a doença.

No presente estudo foram utilizados dentes humanos extraídos (terceiros molares inclusos), portanto, não expostos ao ambiente bucal e conseqüentemente à saliva e não haviam sofrido maturação pós-eruptiva. No entanto, a imersão dos dentes em saliva artificial não alterou significativamente as leituras realizadas com o laser fluorescente, ou seja, as pequenas alterações ocorridas apresentaram-se abaixo do poder de leitura do aparelho de laser fluorescente utilizado, e não pelo fato dessas alterações não existirem.

O laser fluorescente foi capaz de detectar a perda mineral decorrente do processo de desmineralização, no entanto, não apresentou a mesma capacidade para detectar o ganho mineral decorrente do processo de remineralização das amostras avaliadas no presente estudo. Esse resultado pode ter sido conseqüência da limitação da detecção do aparelho em relação à estrutura mineral neoformada, pois a solução remineralizante é capaz de favorecer o ganho mineral, contém cálcio e fósforo em solução tampão com pH 7,0 e fluoreto na concentração de 1,0 ppm. Deve ser ressaltado que um bom método de diagnóstico é capaz de diagnosticar com alta sensibilidade tanto a doença cárie e a estrutura dentária hígida^{3,20}.

CONCLUSÃO

O sistema laser fluorescente pode ser uma boa opção como um método auxiliar no diagnóstico de cárie oclusal, porém deve-se estar atendo a possíveis resultados falso-positivos em elementos dentais que sofreram um processo de remineralização.

REFERÊNCIAS

01. Thylstrup A, Fejerskov O. Cariologia Clínica. 2ed. São Paulo; 1995. 421p.
02. Hara AT, Queiroz CS, Freitas PM, Gianinni M, Serra MC, Cury JA. Fluoride release and secondary caries inhibition by adhesive systems on root dentine. Eur J Oral Sci. 2005;113(3):245-50.
03. Pardi V, Mialhe FL, Pereira AC, Meneghim MC. Avaliação *in vitro* do aparelho DIAGNOdent para diagnóstico oclusal. Pesqui Odontol Bras. 2000;14(4):372-77.

04. Basting RT, Serra MC. Occlusal caries: diagnosis and noninvasive treatments. Quintessence Int. 1999;30(3):174-7.
05. Carvalho JG, Godoy LF, Bastos MTA. Comparação de duas técnicas para remineralização do esmalte. Pesqui Odontol Bras. 2002;16(1):89-92.
06. Pinelli C, Serra MC. Diagnóstico de cárie. Rev Assoc Paul Cir Dent. 1999;53(2):127-31.
07. Ribeiro G, Silva DRP. Estudo comparativo entre os métodos de fluorescência a laser e convencionais no diagnóstico de lesão de superfície oclusal. Rev da Fac de Odontol Anápolis. 2001;3(1):21-6.
08. Zarate-Pereira P, Oda M. Diagnóstico de cárie dentária: considerações comparativas entre métodos. RPG Rev Pós Grad. 2000;7(2):178-83.
09. Jardim JJ, Maltz M. O papel do flúor no processo de formação e controle da lesão de cárie. Rev. Facul. Odontol Porto Alegre. 2005;46(1):64-69.
10. Silva BB, Maltz M, Franco F. Diagnóstico e tratamento da cárie de superfície oclusal: variação entre examinadores. Rev Assoc Paul Cir Dent. 1994;48(1):1231-43
11. Ferreira CM, Brandão CG, Bramante CM. Uso do laser DIAGNOdent no diagnóstico de cárie. RBO 2001;58(1):30-2.
12. Featherstone JDB. Remineralisation of artificial carious lesion *in vivo* and *in vitro*. J Oral Rehabil. 1986;1(13):89-110.
13. Baseren NM, Gokalp S. Validity of a laser fluorescence system (DIAGNOdent) for detection of occlusal caries in third molars: an *in vitro* study. J Oral Rehabil. 2003;30(6):1190-4.
14. Flório FM, Rodrigues JA, Ramacciato JC, Lima YBO, Pereira AC, Meneghim MC. Avaliação *in vivo* de métodos de diagnóstico para a superfície oclusal. Rev Assoc Paul Cir Dent. 2002;56(1):43-8.
15. Bamzahim M, Shi X, Angmar-Mansson B. Occlusal caries detection and quantification by DIAGNOdent and electronic caries monitor: *in vitro* comparison. Acta Odontol Scand. 2002;60(6):360-64.
16. Francescut P. Performance of conventional and new methods for the detection of occlusal caries in deciduous teeth. Caries Res. 2003;37(1):2-7.
17. Lussi A, Imwinkelried S, Pitts N, Longbottom C, Reich E. Performance and reproducibility of a laser fluorescence system for detection of occlusal caries *in vitro*. Caries Res. 1999;33(4):261-6.
18. Ferreira Zandoná AG, Analoui M, Beiswanger BB, Isaacs RL, Kafrawy AH, Eckert GJ, Stookey GK. An *in vitro* comparison between laser fluorescence and visual examination for detection of desmineralization in occlusal pits and fissures. Caries Res. 1998;32(3):210-18.
19. Shi XQ, Welander U, Angmar-Mansson B. Occlusal caries detection with KaVo DIAGNOdent and radiography: an *in vitro* comparison. Caries Res. 2000;34(2):151-8.
20. Lopes BO, Loureiro CA. Laser fluorescente quantitativo para diagnóstico de cárie oclusal: revisão de literatura. JBC. 1999;3(18):49-52.

ABSTRACT

The aim of this study was to evaluate *in vitro* diagnosis of occlusal caries in teeth submitted to the demineralization and remineralization, using laser fluorescence. Thirty human third molars were used, which were divided into three different treatment groups: Group Control - teeth immersed in remineralizing solution, Group Des - tooth immersed in demineralizing solution and Group De-Re - teeth immersed in demineralizing solution and in remineralizing solution. The teeth of each group were initially subject to an assessment for the diagnosis of occlusal caries using a laser fluorescent and the end of each treatment the samples were evaluated again by three calibrated examiners

from each other (Spearman correlation $r = 0.87$). The results showed that the fluorescent laser was able to detect mineral changes in tooth structure when they were submitted to the demineralization ($p < 0.05$), however the laser fluorescence was not able to detect a significant difference ($p > 0.05$) in teeth remineralized. The fluorescent laser can be used as a complementary tool in the diagnosis of occlusal caries, but may have false-positive results in relation to mineral gain on dental structural.

KEYWORDS: Diagnosis; caries; laser fluorescent, demineralization, remineralization.

ENDEREÇO PARA CORRESPONDÊNCIA:

Prof. Dr. Celso Silva Queiroz
Secretaria de Pós-Graduação - Odontologia
Rua Dr. Bacelar, 1212, 4o Andar
Vila Clementino – São Paulo-SP, CEP 04026-002
Fone/Fax: (11) 5586-44171/ 5586-4010
Email: celsoq@yahoo.com