

LASER FLUORESCENTE (DIAGNOdent) COMO MÉTODO DE DIAGNÓSTICO DA CÁRIE DENTÁRIA

FLUORESCENT LASER (DIAGNOdent) AS METHOD OF DIAGNOSIS OF DENTAL DECAY

FÁBIO CARLOS KOZLOWSKI¹
VITOLDO ANTONIO KOZLOWSKI JÚNIOR²

1 Cirurgião-Dentista do Centro Federal de Educação Tecnológica do Paraná – Unidade de Ponta Grossa – CEFET/PG, mestrando em Odontologia, Cariologia, FOP/UNICAMP

2 Professor do Departamento de Odontologia da UEPG

RESUMO

Os autores apresentam uma revisão bibliográfica sobre o laser fluorescente (DIAGNOdent) como método de diagnóstico da cárie dentária, com o intuito de abordar as vantagens, desvantagens, indicações e contra-indicações do seu uso.

Palavras-chave: Laser fluorescente; diagnóstico; cárie dentária

1. Introdução

O diagnóstico correto da cárie dentária em função da redução de sua prevalência, está se tornando um desafio para os cirurgiões-dentistas, e de modo especial, a da cárie localizada na superfície oclusal pela diminuição

da velocidade de progressão da lesão cariosa e conseqüente alteração em seu padrão de desenvolvimento (WEERHEIJM et al., 1989; LUSSI, 1991; WENZEL, 1993). Além disso, o diagnóstico da cárie dentária em estágios iniciais permite o tratamento precoce, minimizando a necessidade de procedimentos invasivos (THYLSTRUP e FEJERSKOV, 1995; PEREIRA et al., 2001), e prevenindo a progressão das lesões nas regiões adjacentes a restaurações (FEATHERSTONE, 2000). Desta maneira, busca-se por esses motivos, métodos (HAFSTROM-BJORKMAN et al., 1992) ou associações de métodos (EGGERTSSON et al., 1999) que permitam diagnosticar tanto a doença (sensibilidade), como, a higidez (especificidade) do elemento dentário. Rotineiramente com este intuito, utiliza-se a inspeção visual, o exame tátil com sonda e radiografias interproximais (ANGMAR-MANSSON e BOSCH, 1993; McCOMB e TAM, 2001). No entanto, outros métodos (STOOKEY et al., 1999) vêm sendo desenvolvidos (ZANDONÁ et al., 1998; STOOKEY e GONZALEZ-CABEZAS, 2001) como a fibra óptica de transiluminação (FOTI) (WENZEL, et al., 1992), radiografia digitalizada (WENZEL et al., 1991), medidor de resistência elétrica (ECM) (ASHLEY, 2000) e laser fluorescente (SHI et al., 2001; TAM e McCOMB, 2001). O propósito deste trabalho é realizar uma revisão da literatura acerca do sistema de laser fluorescente como método de diagnóstico para a cárie dentária, procurando abordar as vantagens, desvantagens, indicações e contra-indicações de seu uso.

2. Laser fluorescente - DIAGNOdent

O sistema de laser fluorescente é um sistema não invasivo (TAM e McCOMB, 2001) que baseia-se no princípio da fluorescência do laser, em que, substâncias duras desmineralizadas e bactérias fluorescem quando excitadas por radiação laser com comprimento de onda entre 500 e 670 nm. Atualmente, encontra-se disponível o aparelho DIAGNOdent (KaVo), o qual irradia luz laser de Diodo de 655 nm por meio de ponteira flexível (FERREIRA-ZANDONÁ, 2001), que ao ser direcionada para uma superfície dentária alterada é refletida, captada e mensurada em um visor eletrônico com valores de 0 a 99, havendo uma correlação direta entre o valor medido e o tamanho da lesão.

LONGBOTTOM et al. (1998) compararam *in vivo* e em superfícies

oclusais, o desempenho do sistema de laser fluorescente (DIAGNOdent) em relação ao método visual e ao método elétrico (ECM), examinando em 19 pacientes, 40 dentes indicados para extração por razões ortodônticas. O exame visual foi superior na detecção de cáries em esmalte e superfícies híginas em relação ao DIAGNOdent e ao ECM, porém, o sistema de laser fluorescente apresentou maior sensibilidade na detecção de cárie em dentina, seguido do método elétrico e do método visual.

Reich et al. (1998) avaliaram, por meio de comparação entre o diagnóstico clínico e o laser, superfícies oclusais em dentes de 140 crianças (53 meninas e 87 meninos) entre 10 e 12 anos de idade, encontrando com o uso do laser de comprimento de onda 655 nm, 15% a mais de progressão de cárie não diagnosticada pelo exame clínico. No entanto, constataram uma quantidade bastante elevada de resultados falso-positivos em decorrência da sensibilidade do laser na detecção de cálculo.

Francescut e Lussi (1999) avaliaram o DIAGNOdent em 70 dentes por meio de validação histológica encontrando uma sensibilidade para o laser de 82% contra uma especificidade de 74%, com performance similar para o diagnóstico de cárie oclusal tanto em decíduos quanto em permanentes.

Klimm et al. (1999) constataram por meio de dois examinadores e validação histológica, ao examinarem 224 dentes (37 pré-molares e 187 molares), utilizando o método visual, radiográfico e o laser fluorescente no diagnóstico da cárie oclusal, sensibilidade alta e especificidade baixa tanto para o DIAGNOdent quanto para o método visual, enquanto que para o método radiográfico, a sensibilidade foi baixa e especificidade alta.

Lussi et al. (1999a), após o exame de 156 dentes em 110 pacientes com média de 19,5 anos, propuseram um guia para interpretação e uso clínico dos valores registrados pelo aparelho DIAGNOdent, sendo de 0 a 15 sem atividade de cárie, de 16 a 30 recomendada ação preventiva ou operativa dependendo do risco de cárie do paciente e acima de 31 tratamento operativo.

Lussi et al. (1999b), em trabalho realizado *in vitro* com 105 dentes sem características clínicas de cárie oclusal, compararam o laser fluorescente (655 nm) e o ECM, utilizando o exame histológico para a validação dos resultados. O exame com o laser apresentou uma sensibilidade em dentina de 0,84 em dentes secos e de 0,76 quando umedecidos com saliva artificial, enquanto que o ECM apresentou uma sensibilidade de 0,92 em dentina.

Reich et al. (1999) diagnosticaram em 40 pacientes, 50 lesões de cárie clinicamente identificadas (cárie de esmalte, dentina e profunda). Primeiramente, estas foram mensuradas com o uso do DIAGNOdent, em seguida, foram removidas e as cavidades reexaminadas com o aparelho, sendo que em 9 das 50 lesões ocorreu variação de 1 grau em relação à dentina saudável, recomendando a reavaliação com o DIAGNOdent após a remoção do tecido cariado, salientando contudo, que em lesões profundas pode ocorrer fluorescência em função da proximidade com o tecido pulpar e não pela presença de cárie dentária.

Verdonschot et al. (1999) avaliaram *in vivo* o laser fluorescente e o exame visual em 41 dentes de 20 crianças entre 7 e 13 anos de idade. Após a execução de ambos os exames e dois examinadores decidirem sobre a existência de cárie em dentina, a validação foi realizada utilizando-se pequenas brocas diamantadas para o preparo cavitário. Nesse estudo, a performance do exame visual foi superior ao do DIAGNOdent com 0,82 e 0,61 respectivamente.

Lijima e Takagi (2000) conferiram a relação entre o laser fluorescente e o processo de cárie *in vitro*, sujeitando a processo de des-remineralização 40 blocos de esmalte obtidos a partir de 10 molares. Os blocos foram analisados pelo DIAGNOdent e comparados com microrradiografias, e a partir dos resultados, os autores concluíram que o DIAGNOdent é um método promissor para o monitoramento da cárie dentária, o que é reiterado no trabalho de El-Housseiny e Jamjoum, 2001.

Pardi et al. (2000) procuraram determinar a efetividade do aparelho de laser fluorescente DIAGNOdent-KaVo no diagnóstico da cárie oclusal. Foram utilizados 66 dentes (36 molares e 30 pré-molares) totalizando 144 sítios identificados por meio de fotografias das superfícies oclusais. A validação foi realizada por meio de exame histológico, com os resultados demonstrando para os dois examinadores envolvidos no estudo, sensibilidade alta do aparelho, variando de 0,81 a 1,00, enquanto que a especificidade diminuiu substancialmente quando foi utilizado o critério de validação histológica com lesão de cárie em dentina (de 0,77 a 0,86 - cárie em esmalte, para 0,52 a 0,59 - cárie em dentina). Os autores concluíram que o DIAGNOdent apresentou boa capacidade em identificar qualquer alteração da superfície dentária, apresentando entretanto, o inconveniente de realizar muitos diagnósticos falso-positivos, que poderiam inclusive estar relacionados com o sistema de armazenamento das amostras, na avaliação *in*

vitro antes do processamento (SHI et al., 2001b).

Sheely et al. (2000) compararam o sistema de laser fluorescente com o exame visual, examinando *in vivo* 137 primeiros molares em 137 crianças com média de idade de 6,8 anos. Apesar de apresentar a desvantagem de necessárias e constantes calibrações, o laser fluorescente foi capaz de detectar desmineralizações e hipomineralizações não encontradas por meio do exame visual. Contudo, como o laser não identifica a atividade da lesão, este deveria ser utilizado em conjunto com o exame visual para uma correta decisão de tratamento, constituindo-se num importante recurso no acompanhamento da velocidade de progressão das lesões, especialmente quando ocorre deterioração (ROSS, 1999).

Shi et al. (2000), utilizando como método de validação microrradiografias, compararam o sistema a laser (DIAGNOdent) e radiografia convencional na detecção de cáries oclusais. Setenta e seis dentes extraídos, com a superfície oclusal visualmente hígida ou com lesões cariosas duvidosas, foram selecionados para os exames, os quais foram realizados em umidade e em ausência de umidade, com intervalos de 2 semanas. Estatisticamente, não houve diferenças significativas entre essas duas condições. Por sua vez, o DIAGNOdent mostrou-se superior à radiografia no diagnóstico da cárie oclusal para cárie em esmalte, ao passo que, em lesões de dentina, ambos os métodos apresentaram-se adequados.

Shi et al. (2001a) detectaram e quantificaram superfícies cariadas de 40 pré-molares extraídos de adolescentes, avaliando setenta e uma superfícies não cavitadas através do DIAGNOdent e QLF (*Quantitative laser/tight-induced fluorescence*), verificando que ambos os métodos foram equitativos na identificação das lesões cariosas através de coeficiente de correlação de Spearman quando comparados e avaliados com alterações cariosas confirmadas através de histopatologia e microrradiografia. Clinicamente, Lussi et al. (2001) examinando trezentos e trinta e duas superfícies oclusais em duzentos e quarenta pacientes observaram uma alta sensibilidade do DIAGNOdent para a detecção de cáries, em comparação com a inspeção clínica e análise de radiografias interproximais, recomendando a utilização do laser no diagnóstico de cáries oclusais, especialmente em casos de dúvida depois da inspeção visual. Entretanto, Attrill e Ashley (2001), comparando três sistemas de diagnóstico (DIAGNOdent, inspeção visual e radiográfica) para o diagnóstico de cárie em superfícies oclusais, não encontraram diferença estatisticamente significativa entre os métodos utiliza-

dos, sugerindo que um apropriado treinamento do exame visual pode oferecer resultados similares sem a necessidade adicional do equipamento. Adicionalmente, outros pesquisadores (YAMADA et al., 2000; 2001) utilizaram o sistema de laser fluorescente DIAGNOdent na avaliação do preparo cavitário, diagnosticando a presença de cárie e minimizando a agressão dos tecidos dentais através do monitoramento do ato operatório quando acoplado a diferentes técnicas de remoção de cárie. Enquanto isso, Takamori et al. (2001) testaram a habilidade do sistema DIAGNOdent em detectar cárie embaixo de selantes, concluindo que o laser fluorescente utilizado é eficiente, prático e apresenta um sistema de reprodutibilidade entre inter e intra examinadores, confirmado no estudo desenvolvido por Nemes et al. (2001).

3. Conclusões

O sistema de laser fluorescente (DIAGNOdent) é um bom método auxiliar para o diagnóstico da cárie oclusal, apresentando sensibilidade alta, porém, com especificidade baixa, devendo ser utilizado em conjunto com outros métodos para uma correta decisão de tratamento. O sistema é promissor no monitoramento e diagnóstico de lesões iniciais de cárie dentária, sendo indicado também para aferição da total remoção de tecido cariado em preparos cavitários e controle da recidiva em áreas adjacentes de restaurações.

Recebido para publicação em 27/09/01.

Aceito para publicação em 22/12/01.

ABSTRACT

The authors present a bibliographical review on the fluorescent laser (DIAGNOdent) as method of diagnosis of dental decay, approaching the advantages,

disadvantages, indications and contraindications for its use.

Key words: fluorescent laser; diagnosis; dental decay

Endereço para contato: Vitoldo A. Kozłowski Junior
 Universidade Estadual de Ponta Grossa
 Praça Santos Andrade, n. 1
 84010-919 - Ponta Grossa - PR
 vakozłowski@uepg.br

REFERÊNCIAS

- 1 ANGMAR-MANSSON, B.; ten BOSCH, J. J. Advances in methods for diagnosing coronal caries – a review. **Adv. Dent. Res.**, Washington, v. 7, n. 2, p. 70-79, Aug. 1993.
- 2 ASHLEY, P. Diagnosis of occlusal caries in primary teeth. **Int. J. Pediatr. Dent.**, v. 10, n. 2, p. 166-171, Jun. 2000.
- 3 ATTRILL, D. C.; ASHLEY, P. F. Occlusal caries detection in primary teeth: a comparison of DIAGNOdent with conventional methods. **Br. Dent. J.**, v. 190, n. 8, p. 440-443, Apr. 2001.
- 4 EGGERTSSON, H.; ANALOUI, M.; VAN DER VEEN, M.; GONZALEZ-CABEZAS, C.; ECKERT, G.; STOOKEY, G. Detection of early interproximal caries in vitro using laser fluorescence, dye-enhanced laser fluorescence and direct visual examination. **Caries Res.**, Basel, v. 33, n.3, p. 227-233, May/Jun. 1999.
- 5 EL-HOUSSEINY, A. A.; JAMJOUR, H. Evaluation of visual, explorer, and a laser device for detection of early occlusal caries. **J. Clin. Pediatr. Dent.**, v. 26, n. 1, p. 41-48, 2001.
- 6 FEATHERSTONE, J. D. Caries detection and prevention with laser energy. **Dent. Clin. North Am.**, v. 44, n. 4, p. 955-969, Oct. 2000.
- 7 FERREIRA-ZANDONÁ, A. G.; ANALOUI, M.; BEISWANGER, B. B.; ISAACS, R. L.; KAFRAWY, A. H.; ECKERT, G. J.; STOOKEY, G. K. An in vitro comparison

between laser fluorescence and visual examination for detection of demineralization in occlusal pits and fissures. **Caries Res.**, Basel, v. 32, n. 3, p. 210-218, 1998.

8 FERREIRA-ZANDONÁ, A. G. F. A detecção de lesões cáries através da fluorescência. **Rev. ABO – PR**, ano 2, n. 7, p. 22, fev./mar. 2001.

9 FRANCESCUT, P.; LUSSI, A. Performance of conventional and new methods for the detection of occlusal caries on deciduous teeth. **Caries Res.**, Basel, v. 33, n. 4, p. 297, July/Aug. 1999. Abstract 49.

10 HAFSTRÖM-BJÖRKMAN, U.; SUNDSTRÖM, F.; DE JOSSELIN DE JONG, E.; OLIVEBY, A.; ANGMAR-MANSSON, B. Comparison of laser fluorescence and longitudinal microradiography for quantitative assessment of in vitro enamel caries. **Caries Res**, Basel, v.26, n.4, p.241-247, 1992.

11 KLIMM, W.; KNITTEL, B.; KOCH, R.; BEURICH, B. Comparison of three non-invasive methods for early occlusal caries assessment in vitro. **Caries Res.**, Basel, v. 33, n. 4, p. 297, Jul./Aug. 1999. Abstract 48.

12 LIJIMA, Y.; TAKAGI, O. In vitro detection of early caries process with KaVo DIAGNOdent. **Caries Res.**, Basel, v. 34, n. 4, p. 323, Jul./Aug. 2000. Abstract 44.

13 LONGBOTTOM, C.; PITTS, N. B.; REICH, E.; LUSSI, A. Comparison of visual and electrical methods with a new device for occlusal caries detection. **Caries Res.**, Basel, v. 32, n. 4, p. 298, Jul./Aug. 1998.

14 LUSSI, A.; LONGBOTTOM, C.; BRAIG, F.; REICH, E. Clinical performance of the laser fluorescence system DIAGNOdent for detection of occlusal caries. **Caries Res.**, Basel, v.33, n.4, p.299, Jul./Aug. 1999. Abstract 55.

15 LUSSI, A.; IMWINKELRIED, S.; PITTS, N. B.; LONGBOTTOM, C.; REICH, E. Performance and reproducibility of a laser fluorescence system for detection of occlusal caries in vitro. **Caries Res.**, Basel, v.33, n.4, p.261-266, Jul/Aug. 1999.

16 LUSSI, A.; MEGERT, B.; LONGBOTTOM, C.; REICH, E.; FRANCESCUT, P. Clinical performance of a laser fluorescence device for detection of occlusal caries lesions. **European J. Oral Sci.**, Copenhagen, v. 109, n. 1, p. 14-19, Feb. 2001.

17 LUSSI, A. Validity of diagnosis and treatment decision of fissure caries. **Caries Res.**, Basel, v. 25, n. 4, p.296-303, Jul./Aug. 1991.

18 McCOMB, D.; TAM, L. E. Diagnosis of occlusal caries: Part I. Conventional methods. **J. Can. Dent. Assoc.**, v. 67, n. 8, p. 454-457, Sep. 2001.

19 NEMES, J.; CSILLAG, M.; TOTH, Z.; FAZEKAS, A. Reproducibility of the laser fluorescence method for the diagnosis of occlusal caries. Clinical study. **Fogorv**

Sz., v. 94, n. 1, p. 33-36, Feb. 2001.

20 PARDI, V.; MIALHE, F. L.; PEREIRA, A. C.; MENEGHIM, M. C. Avaliação in vitro do aparelho DIAGNOdent para diagnóstico oclusal. **Pesqui. Odontol. Bras.**, São Paulo, v. 14, n. 4, p. 372-377, out./dez. 2000.

21 PEREIRA, A. C.; VERDONSCHOT, E. H.; HUYSMANS, M. C. Caries detection methods: can they aid decision making for invasive sealant treatment? **Caries Res.**, Basel, v. 35, n. 2, p. 83-89, Mar./Apr. 2001.

22 REICH, E.; BERAKDAR, M.; NETUSCHIL, L.; PITTS, N.; LUSI, A. Clinical caries diagnosis compared to DIAGNOdent evaluations. **Caries Res.**, Basel, v. 33, n. 4, p. 299, Jul./Aug. 1999. Abstract 54.

23 REICH, E.; AL MARRAWI, A.; LUSI, A. Clinical evaluation of laser diagnostic system for caries. **J. Dent. Res.**, Washington, v. 77, n. 5, p. 1334, May 1998. Abstract 66.

24 ROSS, G. Caries diagnosis with the DIAGNOdent laser: a user's product evaluation. **Onto Dent.**, v. 76, n. 2, p. 21-24, Mar. 1999.

25 SHEEHY, E. C.; BRAILSFORD, S. R.; KIDD, E. A. M.; ZOITPOULOS, L.; BEIGHTON, D. Comparison between visual examination and a laser fluorescence system for in vivo diagnosis of occlusal caries. **Caries Res.**, Basel, v. 34, n. 4, p. 325, Jul./Aug. 2000. Abstract 50.

26 SHI, X. Q.; WELANDER, U.; ANGMAR-MANSSON, B. Occlusal caries detection with KaVo DIAGNOdent and radiography: an in vitro comparison. **Caries Res.**, Basel, v. 34, n. 2, p. 151-158, Mar./Apr. 2000.

27 SHI, X. Q.; TRANAEUS, S.; ANGMAR-MANSSON, B. (a) Comparison of QLF and DIAGNOdent for quantification of smooth surface caries. **Caries Res.** Basel, v. 35, n. 1, p. 21-26, Jan./Feb. 2001.

28 SHI, X. Q.; TRANAEUS, S.; ANGMAR-MANSSON, B. (b) Validation of DIAGNOdent for quantification of smooth-surface caries: an in vitro study. **Acta Odontol. Scand.**, v. 59, n. 2, p. 74-78, Apr. 2001.

29 STOOKEY, G. K.; JACKSON, R. D.; ZANDONA, A. G.; ANALOUI, M. Dental caries diagnosis. **Dent. Clin. North Am.**, v. 43, n. 4, p. 665-677, Oct. 1999.

30 STOOKEY, G. K.; GONZALEZ-CABEZAS, C. Emerging methods of caries diagnosis. **J. Dent. Educ.**, v. 65, n. 10, p. 1001-1006, Oct. 2001.

31 TAKAMORI, K.; HOKARI, N.; OKUMURA, Y.; WATANABE, S. Detection of occlusal caries under sealants by use of a laser fluorescence system. **J. Clin. Laser Med. Surg.**, Larchmont, v. 19, n. 5, p. 267-271, Oct. 2001.

32 TAM, L. E.; McCOMB, D. Diagnosis of occlusal caries: Part II. Recent diagnostic technologies. **J. Can. Dent. Assoc.**, v. 67, n. 8, p. 459-463, Sep. 2001.

33 THYLSTRUP, A; FEJERSKOV, O. **Cariologia clínica**. 2. ed. São Paulo: Santos, 1995. 421p.

34 VERDONSCHOT, E. H.; ABDO, H.; FRANKENMOLEN, F. W. A. The in vivo performance of a laser fluorescence device compared to visual inspection in occlusal caries diagnosis. **Caries Res.**, Basel, v. 33, n. 4, p. 283, Jul./Aug. 1999. Abstract 7.

35 YAMADA, Y.; HOSSAIN, M.; KAWANAKA, T.; KINOSHITA, J.; MATSUMOTO, K. Removal effects of the Nd: YAG laser and Carisolv (TM) on carious dentin. **J. Clin. Laser Med. Surg.**, Larchmont, v. 18, n. 5, p. 241-245, Oct. 2000.

36 YAMADA, Y.; HOSSAIN, M.; SUZUKI, N.; KINOSHITA, J. I.; NAKAMURA, Y.; MATSUMOTO, K. Removal of carious dentin by Er: YAG laser irradiation with and without Carisolv (TM). **J. Clin. Laser Med. Surg.**, Larchmont, v. 19, n. 3, p. 127-131, Jun. 2001.

37 WEERHEIJM, K. L.; van AMERONGEN, W. E.; EGGINK, C. O. The clinical diagnosis of occlusal caries: a problem. **ASDC J. Dent. Child**, v. 56, n. 3, p. 196-200, May/Jun. 1989.

38 WENZEL, A.; LARSEN, M. J.; FEJERSKOV, O. Detection of occlusal caries without cavitation by visual inspection, film radiographs, xeroradiographs, and digitized radiographs. **Caries Res.**, Basel, v. 25, n. 5, p. 365-371, 1991.

39 WENZEL, A.; VERDONSCHOT, E. H.; TRUIN, G. J.; KONIG, K. G. Accuracy of visual inspection, fiber-optic transillumination, and various radiographic image modalities for the detection of occlusal caries in extracted non-cavitated teeth. **J. Dent. Res.**, v. 71, n. 12, p. 1934-1937, Dec. 1992.

40 WENZEL, A. New caries diagnostic methods. **J. Dent. Educ.**, Washington, v. 57, n. 6, p. 428-432, Jun. 1993.