RPG Rev Pós Grad
2009;16(1):1-XX

Reprodutibilidade *in vitro* dos métodos visual e de fluorescência a *laser* na detecção de lesões de cárie oclusais em dentes decíduos

JÚLIA DE ALMEIDA SMANIO, ALESSANDRA CRISTINA DA SILVA NASSIF**, FAUSTO MEDEIROS MENDES***, JOSÉ CARLOS PETTOROSSI IMPARATO****

*Graduanda da Faculdade de Odontologia da Universidade de São Paulo (FOUSP)
**Doutora em Odontopediatria pela Faculdade de Odontologia da Universidade de São Paulo (FOUSP) – São Paulo/SP.
***Professor Doutor do Departamento de Odontopediatria da Faculdade de Odontologia da Universidade de São Paulo (FOUSP) – São Paulo/SP.

Resumo

O objetivo deste trabalho foi avaliar a reprodutibilidade dos métodos visuais e de fluorescência a laser na detecção de lesões oclusais de cárie não-cavitadas em molares decíduos. Utilizaram-se 57 dentes com sítios suspeitos de lesão oclusal provenientes do Banco de Dentes Humanos da Faculdade de Odontologia da Universidade de São Paulo (FOUSP/SP). Dois examinadores, previamente treinados, atribuíram escores visuais e médias de fluorescência a laser com o aparelho DIAGNOdent® (KaVo, Biberach, Alemanha) a cada dente selecionado; os exames foram repetidos após uma semana. O teste Kappa e a correlação de Pearson foram calculados para determinação da concordância intra e interexaminadores e da reprodutibilidade do aparelho de fluorescência a laser, respectivamente. Os resultados obtidos para os índices visuais demonstraram concordância intraexaminador de substancial a quase perfeita e moderada. Quanto à reprodutibilidade das médias de fluorescência a laser, os valores de correlação de Pearson foram positivos e altamente significativos para ambos os avaliadores. Concluiu-se que a inspeção visual e a fluorescência a laser são métodos confiáveis para a detecção de lesões de cárie na superfície oclusal de molares decíduos.

Endereço para correspondência:
Júlia de Almeida Smanio
Departamento de Odontopediatria
Av. Professor Lineu Prestes, 2.227 – Cidade Universitária
CEP: 05508-000 – São Paulo/SP
E-mail: juliasmanio@hotmail.com
Trabalho realizado no Departamento de Ortodontia e Odontopediatria da Faculdade de Odontologia da Universidade de São Paulo (FOUSP), apresentado e premiado no 32º Congresso Universitário Brasileiro de Odontologia da Universidade de São Paulo.

Descritores

Lasers. Cárie dentária. Dente decíduo.

Introdução

Nas últimas décadas, a prevalência de cárie tem diminuído em diversos países. Um dos motivos é a presença de maiores concentrações de fluoreto no meio bucal, devido ao aumento de sua utilização por profissionais e ao fácil acesso da população ao fluoreto contido na água de abastecimento e em vários produtos no mercado. Além disso, os programas de promoção à saúde bucal e até mesmo os meios de comunicação têm colaborado para a valorização e melhora da higiene bucal, contribuindo também para a diminuição da incidência da doença cárie. Todavia, a redução na prevalência de cárie é mais observada em lesões localizadas em superfícies lisas, seguidas por lesões em faces proximais, sendo que atualmente as superfícies oclusais são os sítios de maior proporção de desenvolvimento de lesões cariosas[13]. A presença de fluoreto favorece uma progressão lenta da lesão cariosa com um alto potencial de remineralização, o que diminui a presença de cavidades[10], podendo mascarar a evolução da cárie em dentina e dificultando o diagnóstico da lesão pelos métodos tradicionais[14]. Frente às características estruturais dos dentes decíduos, que apresentam menor quantidade de minerais e uma espessura reduzida de esmalte, a progressão da lesão cariosa é mais rápida[4]. Dessa forma, o diagnóstico precoce pode trazer muitas vantagens, uma vez que a detecção de lesões iniciais possibilita o tratamento preventivo para estimular a remineralização, dispensando a utilização de anestesia e consequentemente facilitando a aceitação das crianças ao atendimento clínico[3,4].

O exame visual ainda é o método de diagnóstico mais utilizado para detecção de lesões cariosas por ser

de rápida execução e apresentar alta especificidade[10]. Por isso, alguns sistemas de classificação de lesões de cárie em dentes permanentes vêm sendo propostos, sendo um deles o método fluorescência a *laser* de diodo (DIAGNOdent®, KaVo, Biberach, Alemnaha) . Esse sistema requer a limpeza da superfície dentária antes do exame e produz uma classificação ordinal da profundidade da lesão que vem sendo comprovada histologicamente. Para definir a extensão da lesão, o método usa a diferença no índice de refração do esmalte ao ar e água para indicar porosidade. Outro sistema de detecção de lesões de cárie em superfícies oclusais é o proposto por Nyvad *et al.*[11]. Esse sistema utiliza critérios que permitem a diferenciação entre lesões de cárie ativas e inativas, sendo elas cavitadas ou incipientes.

Apesar de os métodos de detecção de cárie oferecerem resultados bons, estes na verdade são mais eficazes na detecção de superfícies hígidas do que na capacidade de reconhecer lesões cariosas. Atualmente, há alguns dispositivos que auxiliam o profissional no diagnóstico das lesões de cárie, como o aparelho de fluorescência a *laser* de diodo (DIAGNOdent®, KaVo, Biberach)[5]. O aparelho baseia-se na emissão de luz proveniente de um *laser* diodo no sítio suspeito e da captação da fluorescência tecidual emitida pela superfície dentária[7,8,12].

Devido à morfologia da superfície oclusal, a presença de microcavidades ou pigmentações nos sulcos e fossetas pode ser considerada um fator importante no diagnóstico da lesão de cárie[5]. Entretanto, enquanto alguns autores sugerem que a pigmentação marrom ou preta das fissuras oclusais pode ser um indicador de cárie[6,9,15] outros mostram que esses parâmetros não são confiáveis para determinar a presença de lesões de cárie oclusal, já que poderiam levar à grande quantidade de resultados falsos-positivos. Além disso, a presença de pigmentação, assim como o biofilme, os resíduos de material restaurador, e as manchas exógenas, podem produzir fluorescência que, quando medida com o DIAGNOdent® (KaVo, Biberach, Alemanha), também pode resultar em respostas falsos-positivas[5].

O uso do DIAGNOdent®(KaVo, Biberach, Alemanha) na detecção de lesões de cárie oclusal em dentes decíduos tem apresentado boa performance[3,13]. Alguns estudos demonstram que os valores do aparelho se correlacionam bem com lesões ativas e inativas[1,2]. No entanto, leituras realizadas em molares com pigmentação superestimam a extensão da lesão de cárie[3,5]. Assim, o objetivo do presente estudo foi avaliar a reprodutibilidade de dois índices visuais para detecção de lesões de cárie incipiente propostos para dentes permanentes, na avaliação de dentes decíduos, bem como o aparelho DIAGNOdent®.

Material e Método

Foram utilizados 57 molares decíduos não-vitalizados com sítios suspeitos de lesão de cárie em sulcos e fossetas oclusais. Os dentes foram fornecidos pelo Banco de Dentes Humanos da Faculdade de Odontologia da Universidade de São Paulo, após a aprovação do projeto pelo Comitê de Ética e Pesquisa da referida instituição. Os dentes selecionados foram higienizados com escova de Robson e água, numerados e armazenados individualmente em recipientes com solução fisiológica em que foram mantidos durante o experimento.

Antes da realização das avaliações dos dentes, os examinadores foram treinados para a atribuição dos escores visuais propostos por Ekstrand *et al.*[5] e Nyvad *et al.*[11] por meio da observação de 66 imagens em diapositivos projetados em sala escura. Após essa calibração, as lesões foram classificadas pelo sistema proposto por Ekstrand *et al.*[5], como mostra o Quadro 1, e posteriormente de acordo com o sistema descrito por Nyvad *et al.*[11], ilustrado no Quadro 2. Ambos os índices classificam as lesões de acordo com a atividade de cárie e

Quadro 1
Sistema proposto por Ekstrand *et al.*[5]

Escore Ekstrand *et al.*[5]	Descrição clínica
0	Nenhuma ou pequena mudança na translucidez do esmalte após secagem prolongada (> 5s)
1	Opacidade (branca) dificilmente visível na superfície umedecida e distinguível após secagem (<5s)
1A	Opacidade (marrom) dificilmente visível na superfície umedecida e distinguível após secagem (<5s)
2	Opacidade (branca) visível na superfície umedecida, sem secagem
2A	Opacidade (marrom) visível na superfície umedecida, sem secagem
3	Cavitação localizada em esmalte opaco ou descolorido e/ou descoloração cinza da dentina subjacente
4	Cavitação no esmalte opaco ou descolorido expondo dentina

Quadro 2
Sistema proposto por Nyvad *et al.*[11]

Escore Nyvad *et al.*[11]	Descrição clínica
0	Translucidez e textura normais do esmalte (leve pigmentação nas fissuras)
1 Lesão ativa	Esmalte opaco, esbranquiçado/amarelado com perda de brilho, rugoso geralmente coberta por placa, sem perda de substância detectável clinicamente Sup. lisa - localizada na margem gengival Sup. oclusal - morfologia da fissura intacta, lesão estendendo-se ao longo das paredes da fissura
2 Lesão ativa	Mesmo critério do escore 1-defeito superficial localizado somente no esmalte (microcavidades). Sem esmalte duvidoso amolecido detectado pela sonda
3 Lesão ativa	Cavidade esmalte/dentina visível facilmente a olho nu; superfície amolecida ou coreácea com sondagem leve. Pode haver ou não envolvimento pulpar.
4 Lesão inativa	Esmalte branco, marrom ou preto brillhante, duro e liso quando a ponta da sonda mover-se pela sup., sem perda de substância detectada clinicamente (sup. intacta) Sup. lisa – lesão de cárie localizada a certa distância da margem gengival Sup. oclusal – morfologia da fissura intacta, lesão estendendo-se ao longo das paredes das fissuras
5 Lesão inativa	Mesmo critério do escore 4-defeito superficial localizado somente em esmalte (microcavidades). Sem esmalte duvidoso amolecido detectado pela sonda

Editor: Sup. corresponde à superfície.

extensão da lesão. Como no presente estudo objetivou-se avaliar lesões incipientes, os dentes apresentando escores iguais a três e quatro do índice proposto por Ekstrand *et al.*[5] e escores três, seis, sete, oito e nove do índice proposto por Nyvad *et al.*[11] foram excluídos.

Após a etapa de treinamento, ambos os examinadores, separadamente, procederam à inspeção visual dos dentes selecionados e atribuíram escores de cada um dos índices visuais com intervalo de, pelo menos, uma semana entre as avaliações. Com os resultados das discrepâncias iniciais entre examinadores foi realizada uma avaliação de todos os dentes e classificação dos escores visuais em consenso para determinar, em outra análise, a concordância.

Posteriormente, os examinadores também foram treinados para a utilização do aparelho de fluorescência a laser DIAGNOdent® (Kavo, Biberach, Alemanha) e atribuíram, a partir da varredura de toda superfície oclusal de cada dente, com a ponteira A do aparelho DIAGNOdent® (Kavo, Biberach, Alemanha), três valores de pico. Realizaram-se, então, duas avaliações com intervalo mínimo de uma semana entre elas. Após a obtenção das três medições de fluorescência a *laser* calculou-se a média de fluorescência para cada dente; o aparelho foi calibrado antes das medições, após oito medições e para cada dente, em uma superfície hígida (terço oclusal da face vestibular) para simular uma situação clínica.

Análise estatística

Os resultados obtidos por meio da avaliação dos índices visuais foram analisados de acordo com sua reprodutibilidade intra e interexaminador, utilizando o teste de comparação Cohen e, para as interpretações destes resultados, utilizou-se os critérios descritos por Landis e Koch[16]. Para determinar a reprodutibilidade dos valores de fluorescência a *laser* obtidos por meio do DIAGNOdent® calculou-se o coeficiente de correlação de Pearson.

Quadro 3
Concordância intraexaminador (Ex1 e Ex2) para os índices visuais.

	Ekstrand *et al.* [5]	Nyvad *et al.*[11]
Ex 1	0,72	0,69
Ex 2	0,65	0,81

Resultados

Como descrito no Quadro 3, a concordância intraexaminador variou de substancial a quase perfeita para ambos os examinadores (Ex1 e Ex2) nas duas avaliações feitas de acordo com os índices visuais propostos por Ekstrand *et al.*[5] e Nyvad *et al.*[11].

A concordância de cada examinador com o consenso foi de moderada a substancial, apresentando valores de 0,48 a 0,73 conforme Quadro 4. Para se obter os valores de concordância interexaminadores, todas as avaliações de ambos os examinadores foram confrontadas entre si, resultando em uma concordância moderada com valores de Cohen's Kappa variando de 0,4 a 0,52 , como mostra o Quadro 5.

Finalmente, calculou-se a concordância das avaliações das medidas de fluorescência a *laser* para os examinadores um e dois, o que resultou em uma correlação

Quadro 4
Concordância intraexaminador *versus* padrão-ouro, obtido por consenso dos examinadores, para os índices visuais.

	Ekstrand1	Ekstrand2	Nyvad1	Nyvad2
Ex1 X padrão-ouro	0,71	0,60	0,65	0,48
Ex2 X padrão-ouro	0,49	0,64	0,65	0,73

Quadro 5
Concordância interexaminador dos índices visuais, considerando duas avaliações (a e b) de cada examinador.

	Ekstrand *et al.*[5]	Nyvad *et al.*[11]
Ex1a x Ex2a	0,40	0,49
Ex1a x Ex2b	0,48	0,40
Ex1b x Ex2a	0,52	0,52
Ex1b x Ex2b	0,52	0,41

de Pearson positiva e altamente significativa sendo, respectivamente, r1 = 0,985 e r2 = 0,8979.

Discussão

Quando realizadas as análises pelos métodos visuais[5,11], foram obtidas concordâncias intraexaminador de substancial a quase perfeita. Esse resultado evidencia a confiabilidade dos índices visuais para detecção de lesões de cárie quando observada a capacidade de um examinador repetir o mesmo diagnóstico para um determinado tipo de lesão de cárie não-cavitada. Os valores encontrados por meio dos valores de Kappa revelaram, entretanto, uma concordância interexaminador moderada após oito repetições das avaliações. Isso demonstra a necessidade de um treinamento dos examinadores e a padronização dos critérios de avaliação dos índices visuais para que os diagnósticos sejam confiáveis.

A utilização de sistemas de escores para detecção de lesões de cárie tem sido uma boa alternativa para melhorar a confiabilidade da inspeção visual, que tem sido descrita como um método de baixa reprodutibilidade[5,11,12]. Isso se deve ao fato do método ser subjetivo e fortemente dependente da decisão do examinador. Quando se utiliza um sistema de escores, busca-se dar maior objetividade à decisão, por meio da descrição de critérios clínicos relativamente bem definidos e de fácil compreensão pelos clínicos de modo geral. No presente estudo, os bons índices de reprodutibilidade obtidos com os dois critérios corroboram essas afirmações.

Quanto à comparabilidade entre os dois critérios, o presente estudo demonstrou bons resultados para os dois sistemas utilizados[5,11]. Apesar de substanciais diferenças na descrição dos índices, de um dos critérios preocupar-se em avaliar principalmente a profundidade das lesões[5], e o outro se preocupar mais com o estado clínico e com a atividade das lesões de cárie, ambos os índices apresentaram altos valores de reprodutibilidade. Isso, no entanto, apenas demonstra que ambos os métodos são bem compreendidos e reproduzidos na prática clínica pelos examinadores. Futuros estudos deveriam ser conduzidos para comparar também a validade dos índices utilizados.

A avaliação feita com o DIAGNOdent® resultou, assim como os índices visuais, em um alto valor de concordância intraexaminador, mostrando que, inicialmente, o aparelho pode ser utilizado como adjunto no diagnóstico de cárie de forma eficiente. O método capta a fluorescência proveniente de produtos orgânicos impregnados na lesão de cárie provenientes, provavelmente, de metabólitos bacterianos. O aparelho traduz essa fluorescência em valores numéricos em uma escala relativa de 0 a 99. Quanto maior o valor de medição, mais severa a lesão de cárie[6,8,10,12,13].

A principal diferença entre o método de fluorescência e os métodos visual e radiográfico convencionais é o valor numérico fornecido pelo aparelho por meio de uma escala de pontos de corte, e a tradução dos valores obtidos com relação à decisão diagnóstica realizada pelo examinador. Portanto, uma menor influência do operador está presente no processo de decisão. Dessa forma, são esperados valores de concordância, entre diferentes exames, melhores do que os obtidos com os métodos convencionais. Entretanto, no presente estudo, ambos os métodos apresentaram boa confiabilidade. Isso pode ocorrer devido a utilização de índices, o que minimizaria a subjetividade do exame visual; ou devido a diferenças na utilização do aparelho entre distintos exames. Apesar de a técnica de utilização ser relativamente fácil, pequenas variações na técnica poderiam justificar uma reprodutibilidade mais baixa e comparável aos exames visuais.

Conclusão

Apesar de haver necessidade de estudos futuros que validem a utilização desses índices e do DIAGNOdent®(KaVo, Biberach, Alemanha) na detecção de lesões incipientes em dentes decíduos, considera-se que tais métodos podem ser confiáveis na detecção de lesões oclusais de cárie em molares decíduos.

Abstract

In vitro reproducibility of the visual and laser fluorescence methods for the detection of occlusal caries in primary molars

The aim of this study was to evaluate the performance of the visual methods and measures of laser fluorescence for the detection of non-cavitated occlusal caries in primary molars. Fifty-seven primary molars with occlusal sites suspected of injuries from the Bank of Human Teeth of the Faculdade de Odontologia da Universidade de São Paulo (FOUSP/SP) were used. Two previously trained examiners scored visual and measures fluorescence of the laser to each tooth selected with the help of the apparatus of fluorescence laser DIAGNOdent® (KaVo, Biberach); the exams were repeated after one week. The Kappa test and the Pearson correlation were calculated to determine the concordance intra and inter-observer reproducibility and the apparatus of the laser fluorescence, respectively. The results for the indices visual intra-observer showed substantial to almost perfect agreement and inter-examiners moderate. The reproducibility of mean fluorescence laser values of the Pearson correlation was positive and highly significant for both evaluators. It was possible to conclude that, after training and calibration of examiners, the visuals and laser fluorescence methods are reliable in diagnosing injuries of non-cavitadas caries in occlusal surface of primary molars.

Descriptors

Lasers. Dental caries. Tooth, deciduous.

Referências

1. Anttonem V, Seppä L, Hausen H. A follow-up study of the use of DIAGNOdent for monitoring fissure caries in children. Community Dent Oral Epidemiol. 2004;32: 312-8.
2. Anttonem V, Seppä L, Hausen H. Clinical study of the use of the laser fluorescence device DIAGNOdent® for detection of occlusal caries in children. Caries Res. 2003;37(1): 17-23.
3. Attrill DC, Ashley PF. Occlusal caries detection in primary teeth: a comparison of DIAGNOdent with conventional methods. Br Dent J. 2001;190(8):440-3.
4. Duarte D, Fonseca YP, Zanin FA, Brugnera A. Deciduos teeth occlusal caries detection with 655-nm diode laser confirmed by surface scanning electron microscopy. In: Featherstone JD, Rechmann P, Fries editors. Lasers in Dentistry VI. 2000;3910: 297-305.
5. Ekstrand KR, Ricketts DNJ, Kidd EAM, Qvist V, Schou S. Detection, diagnosing, monitoring and logical treatment of occlusal caries in relation to lesion activity and severity: an in vivo examination with histological validation. Caries Res. 1998;32:247-54.
6. Featherstone JDB. Caries detection and prevention with laser energy. Dent Clin North Am. 2000;44(4): 955-69.
7. Ferreira Zandoná AG, Analoui M, Beiswanger BB, Isaacs RL, Kafrawy AH, Eckert GJ, et al. An in vitro comparison between laser fluorescence and visual examination for detection of demineralization in occlusal pits and fissures. Caries Res.1998;32(3):210-8.
8. Francescut P, Lussi A. Correlation between fissure discoloration, Diagnodent measurements, and caries depth: an in vitro study. Pediatr. Dent. 2003;25(6): 559-64.
9. Lussi A. Comparison of different methods for the diagnosis of fissure caries without cavitation. Caries Res. 1993;27(5): 409-16.
10. Lussi A, Imwinkelried S, Pitts NB, 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.
11. Nyvad B, Machiulskiene V, Baelum V. Reliability of a new caries diagnostic system differentiating between active and inactive caries lesions. Caries Res. 1999;33(4):252-60.
12. Rocha RO, Ardenghi TM, Oliveira LB, Rodrigues CR, Ciamponi AL. In vivo effectiveness of laser fluorescence compared to visual inspection and radiografhy for the detection of occlusal caries in primary teeth. Caries Res. 2003;37(6):437-41.
13. Ross G. Caries diagnosis with the DIAGNOdent laser: a user's product evaluation. Ont Dent. 1999;76(2):21-4.
14. Verdonschot EH, Bronkhorst EM, Burgersdijk RC, König KG, Schaeken MJM, Truin GJ. Performance of some diagnostic systems in examinations for small occlusal carious lesions. Caries Res.1992;26:59-64.
15. Weerheijm KL, Kidd EAM, Groen HJ. The effect of fluoridation on the occurrence of hidden caries in clinically sound oclusal surfaces. Caries Res.1997;31(1):30-4.
16. Landis JR, Koch GG. The measurement of observer agrement for categorical data. Biometrics. 1977; 33(2):159-74.

Recebido: 16/04/2010
Aceito: xx/xx/xx