

AVALIAÇÃO *IN VITRO* DA FLUORESCÊNCIA A LASER PARA O DIAGNÓSTICO DE CÁLCULO DENTAL

Fabiano Bassalobre Valera¹
Gesilda Correia de Melo²
Gustavo Nardi Nogueira³
Helderjan de Souza Mendes⁴
Patrícia Pinto Saraiva⁵
Evandro Franco da Rocha⁶

¹ Aluno do Programa de Pós-graduação em Odontopediatria, Mestrado, pela Faculdade de Odontologia de Araçatuba - UNESP, Araçatuba-SP.

² Doutoranda em Bases Gerais da Cirurgia e Cirurgia Experimental, Faculdade de Medicina - UNESP - Botucatu - SP. Responsável pela disciplina de Periodontia, curso de Odontologia, USC - Bauru. .

³ Aluno de graduação de curso de Odontologia, USC - Bauru

⁴ Cirurgião Dentista formado pela Universidade do Sagrado Coração - Bauru.

⁵ Doutoranda em Fisiopatologia em Clínica Médica, Faculdade de Medicina de Botucatu -UNESP- Botucatu - SP. Professora auxiliar da disciplina de Periodontia, curso de Odontologia, da USC - Bauru.

⁶ Professor auxiliar da disciplina de Periodontia, curso de Odontologia, da USC - Bauru

recebido em: 23/01/2003
Aceito em: 26/05/2003

VALERA, Fabiano Bassalobre et al. Avaliação *in vitro* da fluorescência a laser para o diagnóstico de cálculo dental. *Salusvita*, Bauru, v. 22, n. 1, p. 35-42, 2003.

RESUMO

Devido a crescente busca por métodos de diagnóstico mais eficientes, por meio de técnicas não invasivas e que não sejam prejudiciais aos pacientes, este estudo objetivou-se avaliar in vitro a utilização da fluorescência a laser no diagnóstico de cálculo dental. Utilizaram-se 21 dentes humanos extraídos e posteriormente armazenados em formol a 10%, os quais foram submetidos a uma avaliação clínica pré-operatória, determinando dois sítios em cada dente (sítio controle e sítio teste). Em seqüência, os dentes foram examinados utilizando o aparelho KaVo DIAGNOdent, e os valores obtidos foram anotados. Após o exame dos 21 dentes, estes foram submetidos ao processo de raspagem e alisamento radiculares, utilizando curetas de Gracey até a obtenção de superfícies radiculares limpas, lisas, duras e sem cálculo à inspeção visual. Ao término do procedimento de raspagem e alisamento radicular, os sítios controle e teste de cada dente foram reexaminados, e os valores obtidos foram registrados. Os resultados apresentaram uma concordância de 100% para todas as medidas obtidas pelo aparelho de fluorescência a la-

ser. Considerando as condições experimentais concluiu-se que a fluorescência a laser é eficaz no diagnóstico de cálculo dental.

UNITERMOS: Fluorescência a laser; cálculo dental; diagnóstico.

INTRODUÇÃO

A necessidade de obter um diagnóstico mais efetivo por meio de técnicas cada vez menos invasivas leva a uma crescente busca por métodos de diagnóstico mais acurados, que favoreçam uma intervenção mais precisa, adotando planos de tratamento mais coerentes com o verdadeiro estágio da lesão.

Neste sentido, um dos métodos de diagnóstico utilizado em periodontia é o exame radiográfico, principalmente as radiografias intra-orais convencionais, por permitirem a avaliação do tecido ósseo. Porém, o diagnóstico de cálculo dental, utilizando o exame radiográfico, é limitado por se tratar de um método bidimensional, dificultando o diagnóstico em determinadas superfícies do dente, principalmente em regiões subgengivais, já que segundo Lindhe(1997), o cálculo supragengival pode ser diagnosticado visualmente por sua consistência e colorações.

Em 1980, Gratt et al. concluíram que a xerorradiografia foi superior a técnica radiográfica convencional, no diagnóstico periodontal, por apresentar uma maior acurácia e emitir menor radiação. No entanto, em um estudo White et al., (1984) ao comparar a xerorradiografia e os exames radiográficos convencionais para o diagnóstico de cálculo, obtiveram resultados estatisticamente não significantes.

Buchanan et al. (1987) realizaram um estudo com o propósito de averiguar uma possível divergência no diagnóstico de cálculo, entre examinadores, concluindo que as presentes técnicas radiográficas não são apropriadas para a detecção de cálculo subgengival.

Em busca de novos métodos de diagnóstico, Tamissalo et al. (1996) utilizaram a tomografia multidirecional para o diagnóstico da doença periodontal, porém quando comparada com as radiografias periapicais, percebeu que é menos precisa na detecção de cálculo.

Acompanhando a evolução dos métodos de diagnóstico, a medição por fluorescência tecidual induzida por luz laser surge como um novo método, permitindo um exame não invasivo e quantificável. Segundo o fabricante do KaVo DIAGNOdent, o método se baseia no fato de que substâncias duras desmineralizadas e bactérias fluorescem quando excitadas por radiação de laser com comprimento de



VALERA, Fabiano Bassalobre et al. Avaliação *in vitro* da fluorescência a laser para o diagnóstico de cálculo dental. Salusvita, Bauru, v. 22, n. 1, p.35-42, 2003.

VALERA, Fabiano Bassalobre et al. Avaliação *in vitro* da fluorescência a laser para o diagnóstico de cálculo dental. Salusvita, Bauru, v. 22, n. 1, p.35-42, 2003.

onda entre 550 e 670 nm. O KaVo DIAGNOdent é o primeiro instrumento a permitir uma quantificação dos registros odontológicos.

Pesquisas recentes demonstram que a fluorescência a laser utilizada para o diagnóstico de lesões cáries tem apresentado resultados falso positivos devido à presença de cálculo dental na superfície examinada (HIBST; PAULUS, 1999; SHEEHY et al., 2001; LUSSI et al., 1999; SHI et al., 2000), e que, segundo Hibst e Paulus (1999), tecidos moles, como a gengiva e a pele, e o sangue, apresentam nenhuma ou pequena fluorescência. Entretanto, Ferreira et al. (2001) relataram que a técnica é útil na detecção do tecido cariado, porém sem mostrar correlação com sua profundidade.

Este estudo teve como objetivo avaliar a efetividade da fluorescência a laser no diagnóstico de cálculo dental, *in vitro*.

MATERIAL E MÉTODOS

SELEÇÃO DA AMOSTRA

Para este estudo, foram selecionados aleatoriamente 21 dentes, provenientes de um banco de dentes extraídos na clínica de exodontia da Universidade do Sagrado Coração. Os dentes foram selecionados pelos seguintes critérios: presença de cálculo radicular, não próximo de lesões cáries, evitando assim um diagnóstico falso positivo induzido pela desmineralização tecidual e presença de colônias de bactérias provenientes da lesão de cárie.

SELEÇÃO DOS SÍTIOS

Os dentes armazenados em formol a 10% eram secos em campo estéril e submetidos a uma avaliação clínica pré-operatória na qual foram determinados dois sítios em cada dente (sítio controle e sítio teste) (QUADRO 1).

QUADRO 1 - Classificação dos sítios a serem examinados.

SÍTIO CONTROLE	Região do dente onde não há presença de cálculo.
SÍTIO TESTE	Região do dente onde há presença de cálculo.

APARELHO KaVo DIAGNOdent

O modo como o aparelho KaVo DIAGNOdent funciona está descrito em detalhes no manual do fabricante. Uma luz laser, com

comprimento de onda de 655 nm, é transportada por uma fibra central da ponta do aparelho à superfície a ser examinada. Ao redor dessa fibra central, fibras adicionais dispostas concêntricamente coletam a luz fluorescente do tecido examinado. Luz refletida e luz ambiente são eliminadas por um filtro com características específicas. Um fotodiodo avalia a quantidade de luz fluorescente que passou através do filtro. Um visor digital mostra os valores do momento e o máximo obtido naquele exame.

EXAMES DE DIAGNÓSTICO

Os dentes foram sorteados aleatoriamente, resultando em um estudo randômico. Um único observador realizou os exames.

Optou-se pela utilização da ponta A do aparelho KaVo DIAGNOdent, por sua forma anatômica favorecer uma melhor adaptação na superfície radicular, principalmente em áreas próximas a região de furca. A cada dente examinado, realizava-se a calibração do aparelho numa superfície hígida do dente a ser avaliado, seguindo as orientações do fabricante. Após a calibração individual, os sítios controle e teste foram examinados, no sentido corono-radicular, onde a ponta do aparelho tocava a região a ser examinada. O maior valor obtido, em cada sítio, foi anotado em fichas individuais.

Após o exame dos 21 dentes, estes foram submetidos ao processo de raspagem e alisamento radiculares, utilizando curetas de Gracey até a obtenção de superfícies radiculares limpas, lisas, duras e sem cálculo à inspeção visual.

Ao término do procedimento de raspagem e alisamento radicular, os sítios controle e teste de cada dente foram reexaminados, e os valores obtidos foram registrados.

RESULTADOS

PROCESSAMENTO DOS DADOS OBTIDOS

Os valores obtidos nos exames de diagnóstico foram transformados em dados qualitativos, baseados em pontos de corte determinados em um estudo piloto (QUADRO 2).

QUADRO 2 - Pontos de corte do aparelho KaVo DIAGNOdent para o diagnóstico de cálculo.

ESCORES	PROVÁVEL CONDIÇÃO DO SÍTIO EXAMINADO
0 a 5	Ausência de cálculo
6 a 99	Presença de cálculo



VALERA, Fabiano Bassalobre et al. Avaliação *in vitro* da fluorescência a laser para o diagnóstico de cálculo dental. *Salusvita*, Bauru, v. 22, n. 1, p.35-42, 2003.

Posteriormente, para facilitar a comparação dos dados obtidos neste estudo, cada medida foi transformada em escores (QUADRO 3).

QUADRO 3 - Escore binário para a classificação dos sítios examinados.

AUSÊNCIA DE CÁLCULO	ESCORE = 0
PRESENÇA DE CÁLCULO	ESCORE = 1

ANÁLISE ESTATÍSTICA

Após a transformação dos dados obtidos em escores, foram calculadas as concordâncias dos dados obtidos com o aparelho KaVo DIAGNOdent em relação aos sítios controle e teste, antes e após o procedimento de raspagem e alisamento radicular. A concordância obtida foi de 100% para todas as medidas obtidas pelo aparelho de fluorescência a laser.

DISCUSSÃO

A concordância de 100% obtida pelo aparelho de fluorescência a laser significa que quando um sítio examinado do dente não apresentou cálculo visualmente, o aparelho também diagnosticou a ausência de cálculo, e quando um sítio examinado apresentou cálculo, avaliado visualmente, o aparelho também acusou essa presença. Estes resultados corroboram aqueles encontrados por Ferreira et al. (2001), quando da utilização do aparelho simultaneamente à avaliação clínica, na detecção de tecido alterado.

No entanto, a facilidade em determinar, *in vitro*, a presença ou ausência de cálculo, por meio da inspeção visual, não é encontrada *in vivo*, devido a vários fatores que dificultam esse diagnóstico, tais como o acesso e a iluminação de determinadas regiões da cavidade bucal. O exame clínico, quando utilizado para avaliar a eficácia do procedimento de raspagem e alisamento radicular, mostrou baixa concordância inter e intra-examinadores, além de apresentar muitos resultados falso-negativos (SHERMAN et al., 1990).

O exame radiográfico também tem sido indicado como um método auxiliar no diagnóstico de cálculo (MODEER; WONDIMU, 2000; TUGNAIT et al., 2000), tanto no planejamento inicial, como nas fases corretivas e de manutenção da terapia periodontal (TUGNAIT et al., 2000). Entretanto Buchanan et al. obtiveram

uma alta especificidade e uma limitada sensibilidade, concluindo que a radiografia não é um método apropriado para o diagnóstico de cálculo. Além disso, o exame radiográfico apresenta os inconvenientes de expor o paciente a radiação ionizante, e ser um método bidimensional, o que dificulta o diagnóstico em determinadas regiões do dente.

A utilização de aparelho de fluorescência a laser como método de diagnóstico periodontal foi baseada na intensa fluorescência do cálculo dental, devido à presença de porfirinas (DOLOWY et al., 1995; SAILER et al., 2001), quando submetido a um determinado comprimento de onda (600 a 750 nm) (SAILER et al., 2001).

Vários estudos, utilizando a fluorescência a laser para o diagnóstico de lesões cariosas, têm obtido resultados falso-positivos, devido à presença de cálculo na superfície dental examinada (HIBST; PAULUS, 1999; SHEEHY et al., 2001; LUSSI et al., 1999; SHI et al., 2000), o que vem a retratar os achados deste estudo.

Uma concordância de 100% obtida implicou numa real indicação da fluorescência induzida por luz laser no diagnóstico de cálculo dental, concordando com os achados de Krause et al. (2000). Devido a não fluorescência gengival e do sangue (HIBST; PAULUS, 1999), e por diagnosticar lesões em profundidades de até 1mm, pode-se sugerir indicação da fluorescência a laser no diagnóstico de cálculo subgengival, sendo porém necessária a sua comprovação por meio de pesquisa clínica.

Por ser um método que possibilita o monitoramento do cálculo diagnosticado, por meio de escores quantitativos, a fluorescência a laser poderia ser indicada em terapia de manutenção da saúde periodontal, com a vantagem de não expor o paciente à radiação ionizante, como é o caso do exame radiográfico.

Existe na literatura uma dificuldade em determinar a efetividade dos procedimentos de raspagem e alisamento radicular (SHERMAN et al., 1990), principalmente utilizando o exame radiográfico (TUGNAIT et al., 2000). Este estudo, por ter avaliado os dentes examinados em dois distintos períodos, pré e pós-raspagem e alisamento radicular, ter obtido uma concordância de 100%, *in vitro*, do aparelho de fluorescência utilizado com o real estado do sítio examinado, podemos salientar uma possível utilização da fluorescência a laser na determinação da eficácia de procedimentos de raspagem e alisamento radicular.



VALERA, Fabiano Bassalobre et al. Avaliação *in vitro* da fluorescência a laser para o diagnóstico de cálculo dental. Salusvita, Bauru, v. 22, n. 1, p.35-42, 2003.



VALERA, Fabiano
Bassalobre et al. Avaliação *in vitro* da fluorescência a laser para o diagnóstico de cálculo dental. *Salusvita*, Bauru, v. 22, n. 1, p.35-42, 2003.

CONCLUSÃO

Com base nos resultados obtidos e considerando as condições experimentais, é lícito concluir que a fluorescência a laser é eficaz no diagnóstico de cálculo dental.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

1. BUCHANAN, S. A. et al. Radiographic detection of calculus. *J. Periodontol.*, n. 58, p. 747-751, 1987.
2. DOLOWY, W. C. et al. Fluorescence of dental calculus from cats, dogs, and humans and of bacteria cultured from dental calculus. *J. Vet. Dent.*, v. 12, n. 3, p. 105-109, 1995.
3. FERREIRA, C. M. et al. Uso do laser DIAGNOdent no diagnóstico de cárie. *Rev. Bras. Odont.*, v. 58, n. 1, p. 30-32, 2001.
4. GRATT, B. M. et al. Use of dental xeroradiographs in periodontics – comparison with conventional radiographs. *J. Periodontol.*, v. 51, n. 1, p. 1-4, 1980.
5. HIBST, R.; PAULUS, R. Caries detection by red excited fluorescence: investigations on fluorophores. *Caries Res.*, v. 33, p. 295, 1999. Abstract 43.
6. KAVO DENTAL GMBH. Informativo à imprensa: DIAGNOdent – lançamento mundial de detector de cáries por fluorescência de laser. 22 e 23 de Janeiro de 1998. Saarland University Clinics, Homburg na der Saar.
7. KRAUSE, F. et al. Detection of subgingival calculus on the root surface using IR-Laser-Fluorescence. *J. Clin. Periodontol.*, v. 27, suppl. 1, p. 50, 2000.
8. LINDHE, J. Tratado de Periodontia Clínica e Implantologia Oral. 3ª ed., Guanabara Koogan, Rio de Janeiro, 1997. p.67-91.
9. LUSSI, A. et al. Performance and reproducibility of a laser fluorescence system for detection of occlusal caries in vitro. *Caries Res.*, v. 33, p. 261-266, 1999.
10. MODEER, T.; WONDIMU, B. Periodontal diseases in children and adolescents. *Dent. Clin. North Am.*, v. 44, n. 3, p. 633-658, 2000.
11. SAILER, R. et al. Analysis of carious lesions and subgingival calculi by fluorescence spectroscopy. *Caries Res.*, v. 35, p. 267, 2001. Abstract 7.
12. SHEEHY, E. C. et al. Comparison between visual examination and a laser fluorescence system for in vivo diagnosis of occlusal caries. *Caries Res.*, v. 35, p. 421-426, 2001.
13. SHERMAN, P. R. et al. The effectiveness of subgingival scaling and root planning. I. Clinical detection of residual calculus. *J. Periodontol.*, v. 61, n. 1, p. 65-66, 1990.
14. SHI, X. Q. et al. Occlusal caries detection with KaVo DIAGNOdent and radiography: an in vitro comparison. *Caries Res.*, v. 34, p. 151-158, 2000.

15. TUGNAIT, A. et al. The usefulness of radiographs in diagnosis and management of periodontal diseases: a review. *J. Dent.*, v. 28, n. 4, p. 219-226, 2000.
16. WHITE, S. C. et al. Comparison of xeroradiographs and film for detection of calculus. *Dentomaxillofac. Radiol.*, v. 13, n. 1, p. 39-43, 1984.



VALERA, Fabiano
Bassalobre et al. Avaliação *in vitro* da fluorescência a laser para o diagnóstico de cálculo dental. *Salusvita, Bauru*, v. 22, n. 1, p.35-42, 2003.