

Comparação entre o diagnóstico clínico e radiográfico da cárie dental

RICARDO AMORE*, ANDRÉA ANIDO ANIDO*, LUIZ CESAR DE MORAES**, MARI ELI LEONELLI DE MORAES**

RESUMO

A ciência vem evoluindo muito nas últimas décadas, principalmente em relação à conscientização da importância do diagnóstico precoce das doenças. Na Odontologia, o diagnóstico precoce das lesões de cárie tornou-se procedimento fundamental para a formulação do plano de tratamento que vise a prevenção, o conservadorismo e a promoção da saúde como um todo. Atualmente, vários métodos de diagnóstico têm sido utilizados: exame clínico, radiográfico, afastamento mecânico dos dentes, transiluminação por fibra óptica, detector elétrico de cáries, corantes e digitalização de radiografias. O objetivo neste trabalho foi revisar a literatura sobre os métodos clínicos e radiográficos de diagnóstico da doença cárie.

UNITERMOS

Cárie dental – diagnóstico clínico – diagnóstico radiográfico.

AMORE, R. et al. Comparison between clinical and radiographic dental carie diagnostic. *Pós-Grad. Rev. Fac. Odontol. São José dos Campos*, v.3, n.2, p., Jul./Dez., 2000.

ABSTRACT

As the science evolution, the importance of diseases diagnostic has been led to the same way. In dentistry, early diag-

nosis of caries lesions became an important procedure to formulate a treatment plan focused in prevention, conservative treatment and health promotion as a global factor. Nowadays, many diagnosis methods has been used: clinical and radiograph examination, mechanical separation, optical transillumination, eletronic caries detector, dying solutions and digital radiographics. This study reviewed the literature related to the clinical and radiographic methods of caries diagnosis.

UNITERMS

Dental carie, clinical diagnosis, radiography diagnosis.

INTRODUÇÃO

A cárie é uma doença infecto-contagiosa, multifatorial, decorrente da ação de ácidos orgânicos, principalmente o ácido láctico, que se forma a partir de um hospedeiro suscetível, consumindo com frequência dieta rica em carboidratos (especialmente a sacarose), colonizado por uma microbiota predominante, sob ação da saliva e do tempo.

Quando os fatores etiológicos e o processo de instalação da doença cárie não eram conhecidos, o tratamento se restringia à existência ou não de dor

* Aluno do Curso de Pós-Graduação (Nível Mestrado) – Área de Concentração em Odontologia Restauradora – Faculdade de Odontologia de São José dos Campos – UNESP – 12245-000 - São José dos Campos – SP.

** Departamento de Cirurgia, Periodontia e Radiologia - Faculdade de Odontologia de São José dos Campos – UNESP – 12245-000 - São José dos Campos – SP.

e consistia na exodontia do dente causador. O diagnóstico resumia-se, portanto, na detecção de cavidades de cárie, que hoje sabemos serem sinais visíveis de uma doença previamente instalada.

Atualmente, o maior conhecimento e habilidade do profissional, associados à evolução científica direcionada para a descoberta das causas e do desenvolvimento da cárie, culminaram em mudanças nos conceitos tradicionais de diagnóstico da cárie dental, principalmente em relação à conscientização da importância do diagnóstico das lesões iniciais. Além disso, a maior preocupação com os fatores etiológicos e com o diagnóstico precoce da cárie, denota a prioridade preventiva e conservadora que o profissional tem atualmente, em relação aos tratamentos puramente curativos dos sinais e sintomas da doença que predominaram por décadas (Thylstrup & Fejerskov²⁴, 1988).

Deste modo, o diagnóstico das lesões cariosas tornou-se procedimento fundamental para o plano de tratamento que deve ser voltado para o restabelecimento, manutenção e promoção da saúde. Assim, com o conhecimento da natureza multifatorial da cárie e do complexo processo de instalação da doença, vários métodos de diagnóstico têm sido propostos: exame clínico, radiográfico, afastamento mecânico dos dentes, transiluminação por fibra óptica, detector elétrico de cáries, corantes, digitalização de radiografias, entre outros (Hintze et al.⁸, 1998).

Embora seja difícil acompanhar a evolução dos métodos de diagnóstico, o profissional deve conhecer as opções de técnicas e, principalmente, a aplicabilidade e eficiência desses métodos no diagnóstico precoce e plano de tratamento mais adequado.

Em função da grande variedade de métodos, nos ateremos, principalmente, à praticidade e viabilidade dos métodos clínicos e radiográficos.

O objetivo neste trabalho foi revisar a literatura sobre os métodos clínicos e radiográficos de diagnóstico da doença cárie.

REVISÃO DA LITERATURA

Heaven et al.⁶, 1992, estudaram o desenvolvimento dos *softwares* para detecção e medições das lesões de cáries proximais, em imagens digitaliza-

das obtidas de radiografias convencionais. Em uma primeira fase, secções foram obtidas de 13 superfícies proximais com lesões de cárie em premolares humanos extraídos. Micro-radiografias foram feitas dessas secções e, assim, com o auxílio de um software, dividiram as lesões em dois grupos: as que penetraram 100% no esmalte e as que penetraram menos que 100%. Na segunda etapa, os autores simularam radiografias clínicas em 16 superfícies proximais, 12 com lesões e quatro sem. Micro-radiografias foram novamente tomadas. A capacidade do programa em detectar as lesões nas radiografias foi comparada a dez exames clínicos. Os resultados mostraram que o software foi mais eficiente para mostrar se havia ou não a presença de cárie e, quando presente, proporcionou mais informações a respeito da extensão da lesão.

Wenzel & Fejerskov²⁶, 1992, avaliaram a acurácia da inspeção visual, radiografia convencional e métodos de radiografia digital para detecção de cáries oclusais em terceiros molares, de uma população de adolescentes. Setenta e oito terceiros molares considerados clinicamente sem cavidade oclusal foram radiografados (periapical) e, em seguida, extraídos. Os dentes foram então classificados dentro do seguinte critério: 0 = sem cárie; 1 = fissura pigmentada ou esbranquiçada, indicativo de lesão em esmalte; 2 = lesão escura ou esbranquiçada, indicativa de lesão de dentina e 3 = como o critério de 2, mas com pequenos defeitos de esmalte. As radiografias foram digitalizadas e as imagens foram ressaltadas com contraste e procedimentos de filtragem. As imagens radiográficas foram avaliadas com o seguinte critério: 1 = sem cárie/cárie confinada em esmalte; 2 = cárie envolvendo dentina e 3 = cárie em mais da metade da dentina, próximo à polpa. O método da radiografia digitalizada com contraste mostrou o melhor resultado (superior a 70%), enquanto que a inspeção visual (53%) foi melhor do que a radiografia convencional (48%). A combinação da inspeção visual com a radiografia convencional provocou um aumento de 11%, porém com aumento também dos resultados falso-positivos (7%). A combinação do método visual com a radiografia digitalizada provocou um aumento de 33%, com 11% de resultado falso-positivo.

Richardson & McIntyre²³, 1996, estudaram as diferenças entre a detecção clínica e radiográfica

(*bitewing*) da cárie dental, nas superfícies oclusal e proximal de um grupo de recrutas com média de idade de 18,9 anos, da força aérea real Inglesa. Os autores verificaram que o exame clínico detectou apenas 30% do total de lesões detectadas pelos dois métodos combinados. O exame radiográfico detectou 201% a mais de cárie de dentina na face oclusal e 192% a mais de cárie de dentina na face proximal. Nos recrutas em que a cárie era evidente, o número médio de lesões de dentina detectadas após o exame clínico foi 1,0, comparado à média de 2,7 após a combinação com o exame radiográfico. Assim, os autores concluíram que o exame radiográfico é essencial para o controle da prevalência de cáries oclusais e proximais.

Hintze et al.⁸, 1998, avaliaram a eficiência do exame visual, da transiluminação por fibra óptica e do exame radiográfico *bitewing*, realizados por quatro examinadores em 338 superfícies proximais não restauradas de 53 estudantes. Avaliaram ainda, a eficiência do método visual após a separação dos dentes com borrachas utilizadas em ortodônticas, para validação definitiva da presença de cavitação. A sensibilidade (capacidade do método de diagnosticar superfícies cariadas) para identificação de lesões cavitadas utilizando o exame visual variou de 0,12 a 0,50. Para os métodos da transiluminação por fibra óptica e da radiografia *bitewing*, a sensibilidade variou de 0,00 a 0,08 e de 0,56 a 0,69, respectivamente. A especificidade (capacidade de diagnosticar superfícies saudáveis) excedeu 0,90 para todos os observadores com todos os métodos. Os resultados mostraram que o método da transiluminação por fibra óptica mostrou-se o menos seguro para diagnóstico de lesões cariosas proximais. Os exames visual e radiográfico demonstraram, aproximadamente, a mesma detecção de lesões de cárie. A inspeção visual após a separação dos dentes pode servir como diagnóstico suplementar para os exames visual e radiográfico convencionais.

Ekstrand, et al.⁴, 1998, verificaram a habilidade de três clínicos experientes em detectar cáries oclusais, avaliar sua profundidade, diagnosticar sua atividade e definir um controle para cada lesão. Foram utilizados 35 terceiros molares programados para extração, tornando viável validar o registro clínico, histologicamente. Os exames foram realizados no início e após quatro meses para monitorar a progressão das lesões. No ato da primeira

consulta, radiografias foram tiradas de cada dente. Após uma limpeza, as superfícies oclusais cariadas foram classificadas por um condutor elétrico. Após quatro meses, os mesmos procedimentos foram tomados, seguidos agora da extração dos dentes. Após secção, os dentes foram avaliados quanto à profundidade e atividade das lesões, baseando-se na produção de ácidos (corados por metil vermelho) e na análise em microscópio de luz polarizada das secções. Os resultados mostraram forte relação entre o exame visual, radiográfico e por condução elétrica para avaliar a profundidade e atividade das lesões. Os autores concluíram que os clínicos são capazes de detectar a lesão de cárie e prever sua atividade e severidade.

Reis, et al.²², 1998, procuraram determinar se há variação da idade na associação entre cáries detectadas clínica e radiograficamente e, se a prevalência de cáries diagnosticadas radiograficamente e não detectadas clinicamente varia em grupos com idades adultas. Aproximadamente 5,8% dos dentes clinicamente saudáveis mostraram evidências radiográficas de cáries de dentina, e a prevalência aumentou com a idade do paciente. A prevalência de sinais clínicos de cáries médias e grandes foi de 7,8% em 12.358 dentes, sinais confirmados radiograficamente. Todavia, mais de 80% dos dentes com cáries não detectadas clinicamente, mostraram lesões evidentes nas radiografias interproximais.

Heaven et al.⁷, 1999, procuraram determinar o efeito de múltiplos exames na sensibilidade e especificidade no diagnóstico e restauração de cáries proximais. Em dois estudos, dentistas examinaram radiografias *bitewings* de cáries proximais e a necessidade de restaurações. Para simular uma situação clínica com múltiplos examinadores, todos os grupos de combinações foram compostos por dois a dez dentistas. Médias de sensibilidade e especificidade foram determinadas. Ainda, duas novas variáveis foram criadas: “sensibilidade nenhuma”, quando nenhum dentista no grupo identificou a superfície doente corretamente; “especificidade total”, quando todos os dentistas do grupo identificaram corretamente as superfícies não afetadas. As médias de sensibilidade e especificidade foram as mesmas para todos os grupos. A média de “sensibilidade nenhuma” aumentou paulatinamente do grupo de tamanho 1 para o grupo de tamanho 10, todavia a média de “especificidade total” diminuiu

continuamente. Houve diferença estatisticamente significativa entre a sensibilidade e a “sensibilidade nenhuma” e entre especificidade e “especificidade total” para todos os tamanhos de grupos em ambos estudos. Os autores concluíram que múltiplos exames aumentam o número de superfícies cariadas corretamente diagnosticadas e o número de superfícies apropriadamente restauradas. Entretanto, múltiplos exames também aumentaram o número de superfícies sadias diagnosticadas como cárie e o número de superfícies intactas recebendo restaurações.

Tsang et al.²⁵, 1999, alertaram para o fato de que as imagens radiográficas digitalizadas podem ser manipuladas usando computadores. Para testar o potencial do uso fraudulento os autores obtiveram radiografias periapicais de dentes que continham pequenas restaurações ou não restaurados dos arquivos de três pacientes de uma clínica particular. As radiografias foram escaneadas e transportadas para um computador. Então, os autores adicionaram às radiografias, cáries, restaurações grandes, fraturas e lesões periapicais. Em seguida, propuseram às companhias de seguros que os dentes em questão seriam restaurados utilizando tratamentos caros, como tratamento de canal e coroas totais. Em cada caso, as companhias de seguros autorizaram o tratamento proposto baseados na aparência dos dentes nas radiografias.

Machiulskiene et al.¹⁵, 1999, descreveram a relação entre o diagnóstico clínico e radiográfico da cárie dental em Lituanos de 12 anos de idade usando um novo sistema de escore clínico que diferencia lesões cavitadas de não cavitadas. Foram examinadas clinicamente 872 crianças e duas radiografias *bitewings* posteriores foram feitas de cada participante. Quando o diagnóstico foi clínico, a frequência de cárie oculta aumentou de 1,9 para 2,9% nas superfícies proximais e de 1,7 para 5,2% nas superfícies oclusais. Os achados demonstraram que o diagnóstico de cárie com radiografias *bitewings* foi maior nas superfícies proximais do que nas superfícies oclusais.

DISCUSSÃO

Com o desenvolvimento dos materiais restauradores a partir da segunda metade do século XIX,

a Odontologia passou a se preocupar com a recuperação dos dentes buscando a restauração da sua forma e função.

No início do século XX, Black introduziu o conceito da “extensão preventiva” que consistia na remoção da lesão de cárie, mas também esmalte e dentina hígidos da região de cicatrículas e fissuras, levando a cavidade às regiões de relativa imunidade à cárie (regiões de cúspides e cristas marginais). Portanto, o inadequado conhecimento dos fatores etiológicos e do processo de instalação da doença cárie conduzia o seu tratamento a perdas “irreparáveis” de estruturas dentais sadias, ignorando-se a possibilidade real de prevenção. A cárie não era encarada como uma doença infecciosa passível de controle e sim, como uma fatalidade inerente ao ser humano; achava-se que em todo defeito de esmalte ocorreria acúmulo de placa, resultando inevitavelmente em cárie, sem considerar ainda, as diferenças entre as lesões de manchas brancas sem cavitações das lesões com cavidades (Thylstrup & Fejerskov²⁴, 1988).

Assim, um correto plano de tratamento da cárie, seja preventivo ou restaurador, depende do diagnóstico precoce e preciso, coerente com os avanços constantes dos materiais e técnicas.

Uma variedade de métodos vem sendo utilizada para o diagnóstico precoce da cárie, como o exame clínico, exames radiográficos, afastamento mecânico dos dentes, transiluminação por fibra óptica, detector elétrico de cáries, corantes, digitalização de radiografias, entre outros (Hintze et al.⁸, 1998).

Por se tratarem dos métodos mais práticos e viáveis para o dia a dia do dentista, abordaremos os recursos clínicos e radiográficos para o diagnóstico da cárie.

O exame clínico deve ser realizado com boa iluminação e as superfícies dentais devem estar limpas (profilaxia) e secas.

Existe grande discussão envolvendo a filosofia americana que utilizava a sonda exploradora com extremidade afiada, e a européia, baseada na inspeção visual (Chan², 1993).

Estudos comparativos da inspeção táctil e inspeção visual demonstram que a sonda não au-

menta a precisão do diagnóstico da cárie (Lusi¹⁴, 1991), produz defeitos traumáticos irreversíveis no esmalte potencialmente remineralizável (Newbrun¹⁸, 1993), além de permitir a transmissão da flora cariogênica de um sítio infectado para outro (Pitts²⁰, 1993).

Portanto, ao invés do uso tradicional do explorador, o diagnóstico clínico deve ser realizado, preferencialmente, com a inspeção visual das superfícies, pois a doença apresenta sinais subclínicos que não podem ser detectados com a ponta do explorador que, em dentes sem cavitação, pode se prender às irregularidades devido à profundidade dos sulcos, e não necessariamente, devido à cárie, provando que a morfologia da fissura interfere no diagnóstico da cárie oclusal.

Visualmente, a lesão inicial é caracterizada pela perda da translucidez do esmalte, que adquire aspecto de uma lesão branca, com superfície rugosa, sem brilho e sem cavitação. Neste momento, a lesão ainda é passível de remineralização, podem tornar-se inativa, com aspecto branco-brilhante ou ainda com diferentes tonalidades que vão do castanho ao preto, em função da incorporação de pigmentos exógenos e minerais.

Contudo, alguns autores mostram a dificuldade de padronização do mesmo diagnóstico tanto para as faces oclusais como para as interproximais, em um grupo de profissionais e, conseqüentemente, do subsequente plano de tratamento.

Heaven et al.⁷, 1999, avaliaram o efeito de múltiplos exames na sensibilidade e especificidade no diagnóstico e restauração de cáries proximais. Em dois estudos, dentistas examinaram radiografias *bitewings* de cáries proximais e a necessidade de restaurações. Os autores concluíram que múltiplos exames aumentam o número de superfícies cariadas corretamente diagnosticadas e o número de superfícies apropriadamente restauradas. Entretanto, múltiplos exames também aumentaram o número de superfícies sadias diagnosticadas como cárie e o número de superfícies intactas recebendo restaurações.

O trabalho clássico de Merret & Elderton¹⁶, 1984, já havia comprovado a dificuldade de uniformidade de diagnóstico em um estudo em que nove dentistas avaliaram 228 dentes. De todos os

dentes avaliados, 145 foram considerados cariados por um ou mais dentistas, mas apenas 17 dentes tiveram unanimidade. Os autores destacaram ainda, para maior entendimento da falta de uniformidade, que um dentista achou necessário realizar o tratamento em 28 dentes e outro em 119.

Não é surpresa, portanto, as divergências entre as interpretações clínicas e radiográficas que diferentes dentistas têm sobre o mesmo caso. Estas divergências no plano de tratamento não resultam de filosofias diferentes, mas primariamente de diferentes habilidades de percepção da presença e extensão da cárie. Além disso, é evidente que as diferenças de interpretações resultam, inevitavelmente, em tratamentos incorretos e inapropriados (Kay et al.¹⁰, 1992.; Mileman et al.¹⁷, 1992).

Por outro lado, Ekstrand et al.⁴, 1998, verificaram a habilidade de três clínicos experientes em detectar cáries oclusais, avaliar sua profundidade, diagnosticar sua atividade e definir um controle para cada lesão. Os autores concluíram que os clínicos são capazes de detectar a lesão de cárie e prever sua atividade e severidade.

Autores como Bader & Shugars¹, 1992; Kay & Knill-Jones⁹, 1992; Lazarchik, et al.¹², 1995; Ekstrand, et al.⁴, 1998; destacaram a experiência profissional como um fator determinante para o correto diagnóstico clínico e radiográfico. Lazarchik, et al.¹², 1995, avaliaram a capacidade de estudantes calouros, veteranos e professores de Odontologia no diagnóstico radiográfico e plano de tratamento de cáries oclusais. Os resultados mostraram que o grupo formado pelo corpo docente apresentou significativamente menor sensibilidade e maiores especificidades e consenso. Segundo os autores, além da experiência profissional, a alta prevalência da doença (79% de cárie, sendo 67% cárie de dentina), a idade, habilidade, o treinamento, e as preferências podem ter influenciado os resultados.

Somado à inspeção visual, o exame radiográfico pode melhorar significativamente a exatidão no diagnóstico da cárie de fissura e interproximal, especialmente para as lesões envolvendo a dentina (Ketley & Holt¹¹, 1993).

Radiograficamente, as lesões oclusais aparecem com uma área radiolúcida difusa na den-

tina localizada centralmente abaixo da fissura (Newbrun¹⁸, 1993).

As radiografias interproximais foram desenvolvidas por Raper²¹ em 1925, com a finalidade de estudar particularmente a coroa dental, crista alveolar e faces proximais. Desde então, o valor desse tipo de radiografia para o diagnóstico precoce da doença cárie e para o controle do tratamento restaurador tem sido amplamente difundido.

Machiulskiene et al.⁶, 1999, destacaram que as radiografias *bitewings* foram mais eficientes para o diagnóstico da cárie nas superfícies proximais do que nas superfícies oclusais.

Richardson & McIntyre²³, 1996, verificaram que o exame clínico detectou apenas 30% do total de lesões detectadas pela associação dos métodos clínico e radiográfico (*bitewing*), nas superfícies oclusal e proximal de um grupo de recrutas com média de idade de 18,9 anos. Os autores concluíram que o exame radiográfico é essencial para o controle da prevalência de cáries oclusais e proximais.

Reis, et al.²², 1998, constatou que 80% dos dentes com cáries não detectadas clinicamente mostraram lesões evidentes nas radiografias interproximais.

Todavia, Hintze et al.⁹, 1998, observaram que os exames visual e radiográfico demonstraram, aproximadamente, a mesma detecção de lesões de cárie, em estudo que envolveu a avaliação de quatro examinadores em 338 superfícies proximais não restauradas de 53 estudantes.

Contudo, os exames radiográficos deixam dúvidas sobre a presença ou não de cavitação na lesão cariada, além de não serem precisos quanto a real profundidade da lesão. Existem trabalhos que tratam da correspondência entre o exame clínico, radiográfico e histológico. Quando a radiolucidez estiver apenas em esmalte, em 70% a 80% dos casos a lesão ainda é caracterizada por mancha branca sem cavitação, passível, portanto, de tratamento preventivo. Por outro lado, a profundidade de uma cárie de dentina mostrada histologicamente é maior do que a profundidade sugerida pelo exame radiográfico (Christensen³, 1996; Lunder & Van der Fehr¹³, 1996; Nielsen et al.¹⁹, 1996).

Ainda com relação ao diagnóstico das superfícies proximais, pode-se realizar os exames

radiográfico e clínico, associando-os ao afastamento mecânico temporário dos dentes. A utilização de borrachas ou elásticos ortodônticos tem se mostrado uma opção desejável, não invasiva, sem custos, relativamente rápida, eficiente e reversível, apesar de necessitar de uma consulta adicional.

Para Hintze et al.⁸, 1998, a inspeção visual após a separação dos dentes pode servir como diagnóstico suplementar para os exames visual e radiográfico convencionais.

Com o advento da tecnologia, atualmente tem-se em mãos métodos para a digitalização das radiografias que consistem em passar a imagem radiográfica para o computador, digitalizando-a e possibilitando melhor avaliação dos sinais e sintomas, auxiliando, assim, no diagnóstico de cáries e no plano de tratamento (Hammond et al.⁵, 1993).

Heaven et al.⁶, 1992, verificaram que o software foi mais eficiente que as radiografias convencionais para mostrar se havia ou não a presença de cárie e, quando presente, proporcionou mais informações a respeito da extensão da lesão.

Wenzel & Fejerskov²⁶, 1992, observaram que o método da radiografia digitalizada com contraste mostrou-se mais eficiente para o diagnóstico de cárie oclusal em terceiros molares de adolescentes (superior a 70%), quando comparado à inspeção visual (53%), que foi melhor do que a radiografia convencional (48%). A combinação da inspeção visual com a radiografia convencional provocou um aumento de 11%, porém com aumento também dos resultados falso-positivos (7%). A combinação do método visual com a radiografia digitalizada provocou um aumento de 33%, com 11% de resultado falso-positivo. Todavia, Tsang, et al.²⁵, 1999, alertaram para o fato de que as imagens radiográficas digitalizadas podem ser fraudadas usando computadores.

CONCLUSÃO

Com base nos trabalhos apresentados, podemos concluir que a associação dos métodos clínicos e radiográficos é essencial para a maior acurácia do diagnóstico da cárie dental.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

1. BADER, J. D.; SHUGARS, D. A. Understanding dentist's restorative treatment decisions. **J Public Health Dent**, v.52, p.102-10, 1992.
2. CHAN, D. C. N. Current methods and criteria for caries diagnosis in North America. **J Dent Educ**, v.57, n.6, p.422-26, Jun. 1993.
3. CHRISTENSEN, G. J. Dental radiographs and dental caries: a challenge. **J Am Dent Assoc**, v.127, n.6, p.792-793, Jun. 1996.
4. EKSTRAND, K. R. et al. 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**, v.32, n.4, p.247-54, 1998.
5. HAMMOND, P.; DAVEMPORT, J. C.; POTTS, A. J. C. Knowledge-based design of removable partial dentures using direct manipulation and critiquing. **J Oral Rehabil**, v.20, p.115-23, 1993.
6. HEAVEN, T. J.; FIRESTONE, A. R.; FEAGIN, F. F. Computer-based image analysis of natural approximal caries on radiography films. **J Dent Res**, v.71, sp. Iss., Apr. 1992. (Abstract846-9).
7. HEAVEN, T. J.; FIRESTONE, A. R.; WEEMS, R. A. The effect of multiple examinations on the diagnosis of approximal caries and the restoration of approximal surfaces. **Oral Surg Oral Med Oral Pathol Oral Radiol Endod**, v.87, n.3, p.386-91, Mar. 1999.
8. HINTZE, H. et al. Reliability of visual examination, fibre-optic transillumination, and bite-wing radiography, and reproducibility of direct visual examination following tooth separation for the identification of cavitated carious lesions in contacting approximal surfaces. **Caries Res**, v.32, n.3, p.204-9, 1998.
9. KAY, E. J.; KNILL-JONES, R. Variation in restorative treatment decisions: application of receiver operating characteristic curve (ROC) analysis. **Community Dent Oral Epidemiol**, v.20, p.113-7, 1992.
10. KAY, E. J.; NUTTALL, N. M.; KNILL-JONES, R. Restorative treatment thresholds and agreement in treatment decision-making. **Community Dent Oral Epidemiol**, v.30, p.265-8, 1992.
11. KETLEY, C. E.; HOLT, R. D. Visual and radiographic diagnosis of occlusal caries in first permanent molars and in second primary molars. **Br Dent J**, v.174, p.364-70, 1993.
12. LAZARCHIK, D. A. et al. Radiographic evaluation of occlusal caries: effect of training experience. **Caries Res**, v.29, n.5, p.355-8, 1995.
13. LUNDER, N.; VAN DER FEHR, F. R. Approximal cavitation related to bite-wing image and caries activity in adolescents. **Caries Res**, v.30, p.143-7, 1996.
14. LUSSI, A. Validity of diagnostic and treatment decisions of fissure caries. **Caries Res**, v.25, n.4, p.296-303, July/Aug. 1991.
15. MACHIULSKIENE, V.; NYVAD, B.; BAELUM, V. A comparison of clinical and radiographic caries diagnoses in posterior teeth of 12-year-old Lithuanian children. **Caries Res**, v.33, n.5, p.340-8, Sep-Oct. 1999.
16. MERRET, M. C. W.; ELDERTON, R. J. An in vitro study of restorative dental treatment decisions and dental caries. **Br Dent J**, v.157, n.4, p.128-33, Aug. 1984.
17. MILEMAN, P. A.; MULDER, H.; VAN DER WEELE, L. T. Factors influencing the likelihood of successful decision to treat dentin caries from bitewing radiographs. **Community Dent Oral Epidemiol**, v.20, p.175-80, 1992.
18. NEWBRUN, E. Problems in caries diagnosis. **Int Dent J**, v.43, n.2, p.133-42, Apr. 1993.
19. NIELSEN, L. L.; HOERNOE, M.; WENZEL, A. Radiographic detection of cavitation in approximal surfaces of primary teeth using a digital storage phosphor system and conventional film, and the relationship between cavitation and radiograph lesion depth: an in vitro study. **Int J Paediatr Dent**, v.6, p.167-72, 1996.
20. PITTS, N. B. Current methods and criteria for caries diagnosis in Europe. **J Dent Educ**, v.57, n.6, p.409-14, June 1993.
21. RAPER, H. R. Practical clinical preventive dentistry based upon periodic roentgen ray examination. **J Am Dent Assoc**, v.12, n.9, p.1084-100, Sept. 1925.
22. REIS, I. M. et al. Findings of clinical and radiographic caries among several adult age groups. **Oral Surg Oral Med Oral Pathol Oral Radiol Endod**, v.86, n.6, p.760-4, Dec. 1998.
23. RICHARDSON, P. S.; McINTYRE, I. G. The difference between clinical and bitewing detection of approximal and occlusal caries in Royal Air Force recruits. **Community Dent Health**, v.13, n.2, p.65-9, June 1996.
24. THYLSTRUP, A.; FEJERSKOV, O. **Tratado de cariologia**. Rio de Janeiro: Cultura Médica, 1988.
25. TSANG, A.; SWEET, D.; WOOD, R. E. Potential for fraudulent use of digital radiography. **J Am Dent Assoc**, v.130, n.9, p.1325-1329, Sep. 1999.
26. WENZEL, A.; FEJERSKOV, O. Validity of diagnosis of questionable caries lesions in occlusal surfaces of extracted third molars. **Caries Res**, v.26, n.3, p.188-200, 1992.