

Diagnóstico de Cárie Hoje: Novas Tendências e Métodos

Dental Caries Diagnosis Today: New Methods

Natanael Barbosa dos SANTOS*
Franklin Delano Soares FORTE*
Suzely Adas Saliba MOIMAZ**
Nemre Adas SALIBA***

SANTOS, N.B. dos; FORTE, F.D.S.; MOIMAZ, S.A.S.; SALIBA, N.A. Diagnóstico de cárie hoje: novas tendências e métodos. *J Bras Odontopediatr Odontol Bebê*, Curitiba, v.6, n.31, p.255-262, maio/jun. 2003.

O diagnóstico de lesões de cárie em superfícies oclusais, principalmente de lesões incipientes, tem sido bastante estudado e discutido no que diz respeito aos critérios e métodos utilizados, visando à adoção de tratamento adequado, dentro do paradigma de Promoção de Saúde Bucal. Assim, este artigo tem por objetivo analisar, através de revisão da literatura, os métodos visual, radiográfico, radiográfico digital (DIGORA®), medida de condutividade elétrica (ECM), transiluminação por fibra óptica (FOTI), imagem digital pela transiluminação por fibra óptica (DIFOTI), *laser* fluorescente (DIAGNOdent®), *laser* fluorescente quantitativo (QLF), *laser* fluorescente evidenciado por corante (DELF) e câmera intra-oral (ACUCAM®), no que se refere à sua indicação, vantagens, desvantagens e limitações no diagnóstico de lesões de cárie. A importância desta discussão está no estabelecimento de adequado plano de tratamento, devendo, para tanto, o profissional considerar a presença, extensão e risco ou atividade do processo carioso.

PALAVRAS-CHAVE: Diagnóstico; Cárie dentária; Métodos.

*Alunos do Programa de Pós-Graduação em Odontologia Preventiva e Social/Faculdade de Odontologia de Araçatuba - UNESP

**Coordenadora do Programa de Pós-Graduação em Odontologia Preventiva e Social/Faculdade de Odontologia de Araçatuba - UNESP

desenvolvimento de métodos com alta sensibilidade de para que as lesões de cárie sejam tratadas ade-

quadamente, dentro do conceito de Promoção de Saúde Bucal. Assim, deve-se considerar o conceito da doença cárie como multifatorial e infectocontagiosa, além de observar, durante a anamnese, aspectos biológicos e sociais dos pacientes.

Devido à introdução dos fluoretos nas águas de abastecimento das cidades e também nos dentifrícios, associados aos novos paradigmas da Odontologia, tem sido observada uma mudança no padrão de severidade das lesões de cárie, principalmente nas superfícies oclusais. Essas regiões apresentam suscetibilidade à retenção de biofilme dental, o que, na ausência de medidas adequadas de higiene, inicia o processo de desenvolvimento das lesões de cárie (EKSTRAND *et al.*, 1995).

A detecção precoce de lesões de cárie na superfície oclusal torna-se importante para a

adoção de tratamentos menos invasivos. Existe a necessidade de estudos de métodos de diagnóstico que demonstrem as reais condições das lesões de cárie, bem como seu estágio de desenvolvimento, visando também a valorizar a abordagem de Promoção da Saúde Bucal.

Neste artigo será discutido o diagnóstico de lesões de cárie oclusais, enfatizando-se as novas tendências e métodos.

EXAME VISUAL X VISUAL TÁTIL:

USO DE SONDA EXPLORADORA

Com relação à sondagem das superfícies oclusais, Penning *et al.* (1992) relataram que a detecção de lesões de cárie com a utilização da

***Professora Titular do Departamento de Odontologia Infantil e Social - Disciplina de Odontologia Sanitária e Preventiva/Faculdade de Odontologia de Araçatuba - UNESP; Rua José Bonifácio, 1193, Vila Mendonça - CEP 16015-050, Araçatuba, SP; e-mail: sasaliba@foa.unesp.br

INTRODUÇÃO

Apesar de todo o avanço tecnológico, a cárie dentária é a doença bucal mais prevalente na população. Em função dessa afirmativa, muito tem-se discutido a respeito de seu diagnóstico. É importante o

sonda apresentou baixa sensibilidade. Por muitos anos, persistiu a idéia de que o fato da sonda ficar presa na superfície oclusal era sinal indicativo de presença de lesão. Entretanto, em função do avanço no campo da Cariologia, o uso dessa prática tem diminuído, em virtude da possibilidade de se danificar a integridade da superfície desmineralizada do esmalte. Ekstrand *et al.* (1987) observaram que quanto maior a opacidade do esmalte na superfície oclusal, maior é o trauma desenvolvido pelo explorador, ou seja, esse instrumento poderá favorecer o surgimento de cavidade a partir de uma lesão inicial. Dessa forma, a sondagem não aumenta a fidelidade do diagnóstico e ainda pode causar iatrogenia.

CÂMERA INTRA-ORAL – ACUCAM®

A microcâmera intra-oral auxilia o profissional no diagnóstico de lesões de cárie, principalmente em regiões de difícil acesso em dentes posteriores, através do aumento da imagem dos sítios em questão (CHRISTENSEN, 1994; ROMANO, 1995). Segundo Harris & Christen (1995), a câmera intra-oral é um importante instrumento de controle da progressão de lesões iniciais – lesão de mancha branca –, uma vez que a imagem obtida por esse aparelho tem qualidades em cor e detalhes. A microcâmera poderá ser usada como coadjuvante no diagnóstico, controle de lesões incipientes, para auxiliar na indicação de selantes oclusais e também na educação e motivação de pacientes.

A imagem obtida pela microcâmera poderá ser arquivada em fitas de vídeo para posterior observação (método videoscópico); quando analisada no momento do exame, o método é denominado endoscópico. É importante lembrar que, durante o exame, os sítios desejados devem estar limpos e secos, com o intuito de melhorar a qualidade das imagens (ROMANO, 1996).

Nos estudos de Romano (1995) e Campos & Cordeiro (2000), a microcâmera apresentou maior sensibilidade e menor especificidade quando comparada ao exame visual e radiográfico. Na prática clínica esse método não tem sido muito utilizado, em função do custo do aparelho.

EXAME RADIOGRÁFICO

O exame radiográfico é utilizado como método auxiliar no diagnóstico de cárie. Thylstrup & Fejerskov (2001) ressaltaram que a radiografia é um método não-invasivo, principalmente quando comparada à sondagem, que pode causar cavitação no esmalte desmineralizado. As radiogra-

fias interproximais são mais indicadas do que as periapicais no estudo de lesões de cárie. O uso de forma maciça das tomadas radiográficas em estudos epidemiológicos é contestado devido à necessidade de se reduzir o risco de exposições a radiações ionizantes (PINTO, 2000). Por outro lado, segundo Weerheijm *et al.* (1992) e Scheutz (1997), em países que apresentam baixos índices de cárie, as radiografias têm sido utilizadas como método auxiliar de diagnóstico de lesões interproximais e lesões ocultas na dentina.

O exame radiográfico muitas vezes subestima a progressão da lesão de cárie. Esta observação foi feita por Creanor *et al.* (1990), Wenzel *et al.* (1991), Kidd *et al.* (1992), Weerheijm *et al.* (1992), Espelid *et al.* (1994), Maltz & Carvalho (1997) e Sant'Anna *et al.* (2001). Tveit *et al.* (1994) ressaltaram que as radiografias interproximais são confiáveis para o diagnóstico de lesões de cárie oclusais em dentina. No estudo de Romano (1995), o exame radiográfico foi superior, em comparação à inspeção visual, no diagnóstico de cárie em dentina. Quando se relacionam todas as lesões (esmalte e dentina), Tovo (1996) relatou que o recurso radiográfico não apresentou resultados satisfatórios no que diz respeito a sensibilidade e especificidade no diagnóstico dessas lesões.

Segundo Ekstrand *et al.* (1995), a grande dificuldade na detecção através de radiografia de lesões oclusais em esmalte ocorre devido à superposição das superfícies vestibular e lingual, o que produz uma imagem confusa e inviabiliza o diagnóstico de lesões em estágios iniciais (KIDD & JOYSTON-BECHAL, 1987; THYLSTRUP & FEJERSKOV, 2001).

O desenvolvimento de técnicas e métodos de diagnóstico é importante, principalmente em função da possibilidade de sobretratamento. Santos & Rocha (2001) realizaram estudo para avaliar a concordância quanto ao diagnóstico visual e visual/radiográfico de cárie oclusal em um grupo de 27 Odontopediatras não-calibrados. Houve uma grande variação entre os examinadores. A radiografia interproximal não alterou significativamente o diagnóstico visual e houve uma considerável falta de correspondência entre os diagnósticos realizados e os achados no estereomicroscópio.

Existe ainda a possibilidade de se lançar mão da imagem radiográfica digital, obtida através de aparelhos como o DIGORA®. Em aproximadamente 5 segundos a imagem é captada e passada para o computador. A imagem radiográfica digital pode ser analisada através de *software* que dá aumentos de 0,5X, 1X, 2X, imagem invertida e tridimensional. A partir de então, adquire-se imagem com alta resolução e contraste. Isso é importante no diagnóstico e controle de lesões de cárie incipientes

(HARRIS & CHRISTEN, 1995). As imagens podem ser arquivadas e analisadas posteriormente, assim como podem ser enviadas pela rede internacional de computadores – *Internet*.

Silva *et al.* (1996) realizaram estudo com o objetivo de comparar imagens radiográficas convencionais e digitais ao exame clínico para o diagnóstico de lesões de cárie. Concluíram que a imagem digital oferece maior precisão na correspondência ao número real de lesões vistas clinicamente. Observação similar foi feita por Bervian *et al.* (2001) para superfícies proximais de dentes decíduos, através de estudo *in vitro*, no qual se verificou que o exame radiográfico convencional apresentou uma acurácia menor em relação ao exame radiográfico digital (DIGORA®). Entretanto, na pesquisa desenvolvida por Gonçalves *et al.* (2001), tanto a radiografia digital como a convencional apresentaram concordâncias similares na determinação da profundidade da lesão de cárie oclusal.

Entretanto, a radiografia convencional, quer seja periapical ou interproximal, é o recurso auxiliar mais difundido entre os profissionais para o diagnóstico de lesões de cárie, embora a digital seja um instrumento bastante promissor.

DIODO FLUORESCENTE – DIAGNOdent®

O *laser* fluorescente para detecção de lesões de cárie foi inicialmente testado no início da década de 80 por Bjelkham *et al.* (1982), que verificaram melhores resultados do *laser* quando comparado às radiografias interproximais.

O DIAGNOdent® é um aparelho de detecção de lesões de cárie cuja utilização baseia-se na emissão do **LASER** com comprimento de onda entre 790-850nm (na faixa do infra-vermelho). É composto de uma caixa de comando geradora de *laser* diodo que proporciona uma luz pulsante que é irradiada sobre os tecidos; a detecção ocorre através da captação da fluorescência tecidual. Dessa forma, as perdas minerais são detectadas em relação ao tecido hígido (EKSTRAND, 2000; DIAGNOdent®, 1998).

É um método promissor em relação ao diagnóstico de cárie (FEATHERSTONE, 2000; PARDI *et al.*, 2000; COSTA & BEZERRA, 2001; GRANVILLE-GARCIA, 1999). Granville-Garcia *et al.* (2000) e Attrill & Ashley (2001) observaram que o *laser* diodo apresenta maior sensibilidade em relação ao método radiográfico, embora tenha apresentado maior número de diagnósticos falsos-positivos e não tenha mostrado correlação com a profundidade das lesões (FERREIRA *et al.*, 2001). Isso é importante para as situações clínicas, principalmente para que

os dentes não sejam restaurados indevidamente, já que se sabe atualmente que lesões de esmalte são passíveis de remineralização. Contudo, pesquisa *in vivo* desenvolvida por Verdonschot *et al.* (1999) obteve maior especificidade no diagnóstico de cáries oclusais com o referido aparelho.

No estudo *in vivo* de Ross (1999), o DIAGNOdent® apresentou boa capacidade de detectar os elementos efetivamente doentes e os sadios, mostrando a acurácia do equipamento no diagnóstico de lesões de fôssulas e fissuras, bem como da severidade das mesmas. Observação semelhante foi relatada no estudo *in vivo* de Costa & Bezerra (2001) e *in vitro* de Lussi *et al.* (1999). Também em estudo *in vivo*, Pinelli *et al.* (2001) determinaram a reprodutibilidade e validade do DIAGNOdent® e do exame visual em lesões de superfícies lisas ativas e paralisadas. Os examinadores foram previamente calibrados para os exames. O diagnóstico através de *laser* diodo mostrou-se um método auxiliar para detectar lesões em superfícies lisas livres.

Pigmentação nas superfícies examinadas pode induzir ao erro de diagnóstico (LONGBOTTOM *et al.*, 1998; SANT'ANNA *et al.*, 2001). Nos seus relatos, Ferreira *et al.* (2001) ressaltaram que quando a superfície encontra-se com a menor alteração que seja, a quantidade de luz refletida é alterada e então o aparelho indica a presença de superfície fotoalterada, o que significa a presença de desmineralização do tecido dentário e de lesão de cárie. Ferreira *et al.* (2001) acrescentaram, ainda, que o aparelho DIAGNOdent® apresenta limitações quando usado para detecção de lesões de cárie interproximais, devido ao fato de as pontas do leitor ótico não serem passíveis de examinar adequadamente essas superfícies.

Para a manipulação do aparelho, é necessário treinamento adequado, uma vez que ele é bastante sensível a mudanças de posicionamento da sonda sobre as regiões examinadas (GRANVILLE-GARCIA, 1999; ATTRILL & ASHLEY, 2001), sendo, portanto, seu uso dificultado em crianças não- condicionadas ao tratamento.

Adicionalmente à utilização do *laser* diodo, pode-se incorporar o uso de corantes evidenciadores, como o sódio fluorescente. Esse corante tem sido utilizado há muito tempo na Oftalmologia, e também na Odontologia como agente evidenciador de placa (EGGERTSSON *et al.*, 1999). O aparelho a *laser* possui comprimento de onda em torno de 488 a 514nm. Eggertsson *et al.* (1999), através de estudo *in vitro* em lesões de cárie interproximais, compararam os métodos de inspeção visual, *laser* fluorescente e *laser* fluorescente evidenciado por corante (DELFL – *Dye Enhanced Laser Fluorescence*). Os resultados demonstraram que o DELFL obteve maior sensibilidade que os outros métodos

utilizados, e, com relação à especificidade, os métodos obtiveram médias semelhantes. É importante ressaltar que, assim como para o exame clínico, as superfícies devem estar limpas durante a utilização destes instrumentos de diagnóstico. Na pesquisa de Ferreira-Zandoná *et al.* (1998) para detecção de desmineralização em fissuras oclusais artificiais, utilizando-se o DELF e o *laser* fluorescente, foi observado que na ausência de placa a sensibilidade e especificidade foram mais altas para o DELF do que para o *laser* fluorescente; já na presença de placa, a especificidade foi menor para o DELF do que para o *laser* fluorescente.

Quanto à utilização do *laser* diodo para diagnóstico de lesões interproximais, Eggertsson *et al.* (1999) relataram que este apresenta sensibilidade similar à encontrada nos métodos de exame visual direto e de *laser* fluorescente evidenciado por corante (DELFL – *Dye Enhanced Laser Fluorescence*) e especificidade menor do que a dos mesmos.

Têm sido também estudados métodos que quantificam a perda ou ganho de minerais pelos dentes (ANDO *et al.*, 1997). Algumas dessas técnicas são invasivas, o que impossibilita seu uso na clínica. Assim, foi proposta a Quantificação de *Laser* Fluorescente (QLF – *Quantitative Laser Fluorescence*), que possui o mesmo comprimento de onda utilizado no DELF. Ando *et al.* (1997) realizaram estudo *in vitro* com dentes bovinos desmineralizados, comparando os métodos de quantificação de *laser* fluorescente (QLF) e de *laser* fluorescente evidenciado por corante (DELFL) em relação ao diagnóstico precoce de lesões. Observaram que a quantificação de *laser* fluorescente (QLF) é capaz de detectar e quantificar mudanças na extensão da descalcificação ocorrida na desmineralização até 24 horas, embora o DELF tenha identificado sinais precoces de desmineralização.

Shi *et al.* (2001) pesquisaram lesões de cárie comparando os métodos QLF e o DIAGNOdent® para quantificação de lesões de cárie em superfícies lisas. Observaram que em lesões profundas o QLF e o DIAGNOdent® tiveram uma boa correlação com o padrão ouro, sendo este o histopatológico e a microrradiografia. Em relação às lesões dentinárias, a sensibilidade e a especificidade do QLF foram maiores do que as do DIAGNOdent®. No que se refere à quantificação das lesões, os métodos foram igualmente eficientes.

De forma geral, esses métodos ainda não são utilizados pelos Clínicos no Brasil e no mundo, em função do custo e desconhecimento por parte dos profissionais, bem como da necessidade de se realizar em mais pesquisas *in vivo* que forneçam dados precisos em relação a padrões que correspondam à realidade clínica.

MEDIDA DE RESISTÊNCIA ELÉTRICA – ECM

– MONITOR ELETRÔNICO DE CÁRIE

O uso da resistência elétrica para diagnóstico de lesões de cárie de fissuras foi proposto desde a década de 50 por Pincus (1951). Ele é usado como um circuito composto por uma bateria, um voltímetro, uma sonda exploradora que serve como um eletrodo e um segundo eletrodo. Quando o explorador toca o sítio dental desejado na cavidade bucal do paciente, uma alta corrente elétrica flui (MARTHALER, 1984; HARRIS & CHRISTEN, 1995). Lussi & Hibst (1999) descreveram que o esmalte dentário hígido é mais resistente à passagem da corrente elétrica quando comparado ao esmalte desmineralizado, ou seja, perde sua propriedade isolante à medida que a desintegração ocorre e é substituído por um meio de melhor condutividade.

Uma das máquinas (Vanguard), ao ser submetida à validação histológica, demonstrou sensibilidade e especificidade melhores do que outras técnicas convencionais no diagnóstico de lesões de cáries oclusais (ROCK & KIDD, 1998; VERDONSCHOT *et al.*, 1992). Entretanto, pesquisa desenvolvida por Lussi *et al.* (1995) demonstrou alto índice de diagnóstico falso-positivo, o que clinicamente poderia favorecer tratamento restaurador desnecessário. McKnight-Hanes *et al.* (1990) ressaltaram que o diagnóstico através de resistência elétrica não traz contribuição significativa quando há dúvidas em relação ao diagnóstico de lesões de cáries incipientes em superfícies oclusais.

Quando comparados o teste de resistência elétrica e o exame visual em diagnóstico de lesões de cárie *in vitro*, Ekstrand *et al.* (1997) observaram uma boa correlação entre os mesmos, tanto em lesões profundas de esmalte quanto em dentina. Observação semelhante foi encontrada no estudo de Ekstrand *et al.* (1998), quando comparados o exame visual, o teste de resistência elétrica e o radiográfico para lesões profundas e iniciais de cárie em terceiros molares extraídos. Pesquisa desenvolvida por Huysmans *et al.* (1998) verificou uma correlação de boa a moderada entre a medida de resistência elétrica e o exame histológico em lesões profundas.

Assim, para Kidd & Joyston-Bechal (1987) e Kidd *et al.* (1993), o diagnóstico de lesões de cárie através da medida de resistência elétrica, apesar de pouco difundido, pode constituir-se em um importante auxiliar de diagnóstico num futuro próximo.

TRANSILUMINAÇÃO POR FIBRA ÓTICA - FOTI

Kidd *et al.* (1993) relataram que a transiluminação foi proposta a partir da década de 70 como um método de diagnóstico de lesões de cárie oclusal (FRIEDMAN & MARCUS, 1970). Ela tem sido bastante utilizada em Epidemiologia em função de seu baixo custo operacional, embora envolva critérios subjetivos de diagnóstico (LUSSI & HIBST, 1999). A transiluminação pode ser representada pelo FOTI (*Fiber-Optic Transillumination* - Transiluminação por Fibra Ótica), que identifica o tecido cariado através da transmissão de luz, partindo-se do princípio de que a estrutura desmineralizada do dente apresenta índice de transmissão de luz diferente do índice do tecido hígido. Clinicamente, observa-se a lesão como uma sombra escura (VAARKAMP *et al.*, 1997). Pereira (1997) descreveu o FOTI como um método de baixa sensibilidade, embora possua alto valor preditivo positivo. Sant'Anna *et al.* (2001) relataram que a performance do FOTI é semelhante à dos exames visual e radiográfico.

Palma (1995) observou, em estudo *in vivo*, alto grau de concordância entre FOTI, o exame clínico e o radiográfico para o diagnóstico de lesões de cárie oclusais. Na pesquisa de Côrtes (1998), também *in vivo*, o exame clínico obteve maiores índices de predição positiva quando comparado ao FOTI e às radiografias, sendo o FOTI superior ao radiográfico para as superfícies oclusais.

Para Vaarkamp *et al.* (1997), o FOTI possibilita a identificação correta de pequenas lesões de cáries não-cavidades, restritas ao esmalte dentário. Outros estudos (MITROPOULOS, 1985; PEERS *et al.*, 1993) indicaram a utilização do FOTI como instrumento adequado para o diagnóstico de lesões de dentina e esmalte.

Para lesões de cáries interproximais, o FOTI, segundo estudo *in vivo* de Hintze *et al.* (1998), não é um bom método de diagnóstico, pois apresentou baixa sensibilidade quando comparado aos métodos visual e radiográfico, embora tenha uma boa especificidade. Verdonschot *et al.* (1999) revelaram que a inspeção visual associada ao FOTI foi superior à inspeção visual e ao exame radiográfico.

Schneiderman *et al.* (1997) descreveram um outro método de diagnóstico de cárie baseado no FOTI, denominado por estes autores de DIFOTI (*Digital Imaging Fiber-Optic Transillumination* - Imagem Digital por Fibra Ótica Transiluminada). As imagens dos dentes são feitas através de luz visível - fibra ótica transiluminada - e são adquiridas com a câmera digital e vistas no computador para análises de forma instantânea. Na pesquisa desenvolvida por estes autores, *in vitro*, o DIFOTI mostrou claramente sinais dos diferentes tipos de

lesões de cárie, quer fossem incipientes ou recorrentes, em todos os tipos de dentes (incisivos, caninos, pré-molares e molares), quando comparado ao exame radiográfico. Os valores de sensibilidade mostrados pelo DIFOTI, nesse estudo, são significativamente maiores que os do exame radiográfico para as lesões de cárie de superfície proximais, lisas e oclusais. A especificidade foi ligeiramente menor que a do exame radiográfico.

DISCUSSÃO

Observou-se, nos últimos anos, o declínio dos índices de cárie no Brasil e no mundo, em função de uma série de fatores, entre eles as diversas formas de fluoretos aos quais os indivíduos estão expostos e também a nova abordagem da Odontologia dentro da filosofia de Promoção de Saúde Bucal.

Muito tem-se discutido sobre o diagnóstico das lesões de cárie, quer seja em superfície oclusal ou interproximal. O termo lesão de cárie "oculta" (*hidden caries* ou *covert caries*) tem sido usado para descrever as características clínicas das lesões na era da "síndrome do flúor", em decorrência do fortalecimento do esmalte oclusal que em tal circunstância pode mascarar relativamente uma grande lesão de cárie dentinária.

Dessa forma, o diagnóstico de cárie oclusal incipiente torna-se um desafio para o profissional Cirurgião-dentista, em função do caráter subjetivo apresentado por essas lesões, e, conseqüentemente, leva a decisões de tratamento diferentes. É unanimidade a importância do estabelecimento de critérios para o exame dos dentes, sendo necessárias profilaxia, secagem e a iluminação adequada. O uso do explorador parece não melhorar o poder de diagnóstico: o fato de a sonda prender-se na superfície oclusal pode apenas representar as características intrínsecas da morfologia desta superfície, e a pressão utilizada no manuseio do instrumento tem sido questionada, principalmente na Escandinávia e Europa (EKSTRAND *et al.*, 1987; LUSSI, 1993; McCOMB & TAM, 2001). A utilização da sonda na superfície dental tem como objetivo apenas a remoção de resíduos ou biofilme dental e por isso ressalta-se os cuidados em relação ao caráter iatrogênico que a mesma pode provocar na superfície dental. Observando este aspecto, a Organização Mundial de Saúde preconiza a utilização de uma sonda exploradora de ponta romba.

No estudo *in vitro* de Côrtes *et al.* (2000), o diagnóstico através do FOTI, quando comparado com a inspeção visual, mostrou acurácia semelhante em lesões de cáries oclusais profundas. Já em lesões localizadas próximas à junção amelo-

dentinária, o FOTI, a inspeção visual e a radiografia apresentaram dificuldades de diagnóstico. Essa observação não foi encontrada nas pesquisas de Mitropoulos (1985) e Peers *et al.* (1993). O profissional poderá lançar mão da associação de métodos tais como a inspeção visual e o FOTI ou inspeção visual e radiografia para melhorar o poder de diagnóstico em lesões de cárie oclusal (VERDONSCHOT *et al.*, 1999).

O uso de radiografias convencionais, através das tomadas interproximal e periapical, tem-se mostrado um importante método auxiliar de diagnóstico de cárie, sendo de fácil execução e acessível aos profissionais. Por outro lado, pode proporcionar resultados equivocados (falsos-negativos), principalmente devido à superposição da imagem do esmalte vestibular e lingual dos dentes, e também pelo fato de não representar o grau de desmineralização dentária, desta forma subestimando o tamanho da lesão (CREANOR *et al.*, 1990; WENZEL *et al.*, 1991; KIDD *et al.*, 1992; WEERHEIJM *et al.*, 1992; ESPELID *et al.*, 1994; MALTZ & CARVALHO, 1997; SANT'ANNA *et al.*, 2001; McCOMB & TAM, 2001). O método DIGORA® apresentou resultados favoráveis e mais eficientes, quando comparado à radiografia convencional, em relação à presença e extensão da lesão de cárie (SILVA *et al.*, 1996; BERVIAN *et al.*, 2001). Apesar disso, Gonçalves *et al.* (2001) observaram comportamento similar entre a radiografia convencional e a digital no diagnóstico.

A utilização do *laser* fluorescente DIAGNOdent® mostrou-se mais eficiente que a da radiografia convencional para o diagnóstico de cárie em dentina. No diagnóstico de lesões de cárie oclusais, este aparelho demonstrou resultados falsos-positivos, em estudos *in vitro*, em decorrência de manchas, depósitos de cálculos, alteração na estrutura do esmalte e mineralização do dente (LONGBOTTOM *et al.*, 1998; SHI *et al.*, 2000). Quando comparado ao ECM, apresentou maior validade diagnóstica para detectar lesões de cárie incipientes (LUSSI *et al.*, 1999). Tanto em estudos *in vitro* como *in vivo*, o ECM apresentou melhor performance diagnóstica do que as técnicas visual e radiográfica (EKSTRAND *et al.*, 1997; EKSTRAND *et al.*, 1998). No estudo de Huysmans *et al.* (1998), o ECM e o exame histológico apresentaram uma correlação de boa a moderada em lesões profundas.

O *laser* fluorescente quantitativo (QLF) parece ser útil para monitorar lesões de mancha branca relacionadas ao uso de aparelho ortodôntico fixo - observação feita em estudo *in vivo* (AL-KHATEEB *et al.*, 1998). Em relação ao diagnóstico de cárie dentinária, o QLF apresentou resultados similares aos do DIAGNOdent® (SHI *et al.*, 2001). Em contrapartida, apresenta-se ainda inacessível clinicamen-

te, pelo fato de necessitar de condições técnicas apropriadas e dispendiosas para a sua aplicação, e existe, também, a necessidade da realização de mais estudos para comprovar sua eficácia.

Aparelhos como a Câmara intra-oral Acucam®, DIGORA®, ECM, DIAGNOdent®, DIFOTI, QLF e DELF são poucos utilizados na clínica, em função, principalmente, do seu alto custo, apesar de serem métodos promissores como auxiliares de diagnóstico, principalmente em lesões de cárie incipientes.

Para o correto diagnóstico de uma lesão de cárie dentária, faz-se necessário considerar a presença, extensão e risco ou atividade do processo carioso, para que possam ser estabelecidas medidas preventivas e decisões adequadas sobre o tratamento restaurador.

CONSIDERAÇÕES FINAIS

Nenhum método por si só é suficiente para o correto diagnóstico de lesões de cárie. Ressalta-se que eles podem ser usados de forma associada, com o objetivo de auxiliar na decisão de tratamento, com cautela, pois se houver um diagnóstico falso-positivo poderá induzir ao sobretratamento da doença, o que implicará perda de estrutura dentária sadia e também desperdício de recursos humanos e financeiros. Outro fator que deve ser levado em consideração é a baixa concordância de diagnóstico entre os profissionais, que pode ser explicada por fatores individuais associados à sua formação acadêmica. Assim, necessita-se de profissionais mais preocupados e preparados para o diagnóstico, controle e tratamento da doença cárie.

Para o diagnóstico de lesões de cárie, é importante levar em consideração os fatores biopsicossociais da mesma, dentro de mecanismos dinâmicos. Quando o indivíduo apresenta uma superfície dentária com lesão de cárie, isto significa dizer que fatores negativos estão presentes. Assim, ressalta-se que o exame deverá se estender a todos os elementos dentários da cavidade bucal, bem como a suas estruturas de suporte. Além do mais, durante a anamnese devem ser investigados fatores além do biológico, para que assim possa ser estabelecido tratamento adequado dentro do ~~paradigma de Promoção de Saúde Bucal.~~

SANTOS, N.B. dos; FORTE, F.D.S.; MOIMAZ, S.A.S.; SALIBA, N.A. Dental caries diagnosis today: new methods. **J Bras Odontopediatr Odontol Bebê**, Curitiba, v.6, n.31, p.255-262, maio/jun. 2003.

The diagnosis of occlusal dental caries has been widely analyzed, concerning the criteria used and treatment methods, in Oral Health Promotion philosophy. This paper is a literature review of the different caries assessment methods such as: visual inspection,

radiographs, digital radiographs (DIGORA®), ECM, fiber-optic transillumination (FOTI), digital imaging fiber-optic transillumination (DIFOTI), laser fluorescence system (DIAGNOdent®), quantitative laser fluorescence system (QLF), dye enhanced laser fluorescence system (DELFI), and intraoral camera (ACUCAM®), regarding their indications, advantages, disadvantages, and limitations. The importance of this discussion lays in the fact that, in order to establish an adequate treatment plan, the professional must consider the presence, extension, risk, and activity of carious process.

KEYWORDS: Diagnostic; Dental carie; Methods.

REFERÊNCIAS

- AL-KHATEEB, S. *et al.* A longitudinal laser fluorescence study of white spot lesions in orthodontic patients. **Am J Orthod Dentofacial Orthop**, Saint Louis, v.113, n.6, p.595-602, June 1998.
- ANDO, M. *et al.* Relative ability of laser fluorescence techniques to quantitate early mineral loss *in vitro*. **Caries Res**, Basel, v.31, n.2, p.125-131, Mar./Apr. 1997.
- ATTRILL, D.D.; ASHLEY, P.F. Occlusal caries detection in primary teeth: a comparison of DIAGNOdent with conventional methods. **Br Dent J**, London, v.190, n.8, p.440-443, Apr. 2001.
- BJELKHAGEN, H. *et al.* Early detection of enamel caries by the luminescence excited by visible laser light. **Swed Dent J**, Stockholm, v.6, n.1, p.1-7, Jan. 1982.
- CAMPOS, J.A.D.B.; CORDEIRO, R.C.L. Validade do diagnóstico de lesões de cárie em faces oclusais de dentes permanentes jovens. **Rev Assoc Paul Cir Dent**, São Paulo, v.54, n.1, p.35-39, jan./fev. 2000.
- CHRISTENSEN, G.J. Intraoral television cameras: presenting a major new use. **J Am Dent Assoc**, Chicago, v.125, n.4, p.439-442, Apr. 1994.
- CÔRTEZ, D.F. **Validação *in vivo* do diagnóstico de cárie oclusal e proximal em dentes posteriores por meio de exame clínico visual, transiluminação por fibra ótica (FOTI) e radiografias interproximais.** 1998. 176f. Tese (Doutorado em Dentística) - Faculdade de Odontologia de Bauru, Universidade de São Paulo, Bauru.
- CÔRTEZ, D.F. *et al.* An *in vitro* comparison of the ability of fibre-optic transillumination, visual inspection and radiographs to detect occlusal caries and evaluate lesion depth. **Caries Res**, Basel, v.34, n.6, p.443-447, Nov./Dec. 2000.
- COSTA, A.M.; BEZERRA, A.C.B. Diodo *laser* no diagnóstico de cárie oclusal – estudo *in vivo*. **Pesq Odontol Bras**, São Paulo, v.15, p.15, set. 2001. Suplemento.
- CREANOR, S.L. *et al.* The prevalence of clinically undetected occlusal dentine caries in Scottish adolescents. **Br Dent J**, London, v.169, n.5, p.126-129, Sept. 1990.
- DIAGNOdent®. **Lançamento mundial de detector de cáries por fluorescência de laser:** fatos importantes sobre o DIAGNOdent®. Homburg: KaVo Dental. 1998. Informativo à imprensa apresentado no Saarland University Clinics em 22 e 23 de janeiro de 1998.
- EGGERTSSON, H. *et al.* 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/June 1999.
- EKSTRAND, K.R.; QVIST, V.; THYLSTRUP, A. Light microscopic study of the effect of probing in occlusal surface. **Caries Res**, Basel, v.21, n.3, p.368-374, May/June 1987.
- EKSTRAND, K.R.; RICKETTS, D.N.J.; KIDD, E.A.M. Reproducibility and accuracy of three methods for assessment of demineralization depth on the occlusal surface: an *in vitro* examination. **Caries Res**, Basel, v.31, n.3, p.224-231, May/June 1997.
- 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**, Basel, v.32, n.4, p.247-254, July/Aug. 1998.
- EKSTRAND, K.R. *et al.* Relationship between external and histologic features of progressive stages of caries in the occlusal fossa. **Caries Res**, Basel, v.29, n.4, p.243-250, July/Aug. 1995.
- ESPELID, I.; TVEIT, A.B.; FJELLTVEIT, A. Variation among dentist in radiographic detection of occlusal caries. **Caries Res**, Basel, v.28, n.3, p.169-175, May/June 1994.
- FEATHERSTONE, J.D. Caries detection and prevention with laser energy. **Dent Clin North Am**, Philadelphia, v.44, n.4, p.955-969, Oct. 2000.
- FERREIRA, C.M.; BRANDÃO, C.G.; BRAMANTE, C.M. Uso do *laser* DIAGNOdent no diagnóstico de cárie. **Rev Bras Odontol**, Rio de Janeiro, v.58, n.1, p.30-32, jan./fev. 2001.
- FERREIRA-ZANDONÁ, A.G. *et al.* Laser fluorescence detection of demineralization in artificial occlusal fissures. **Caries Res**, Basel, v.32, n.1, p.31-40, Jan./Feb. 1998.
- FRIEDMAN, J.; MARCUS, M.I. Transillumination of the oral cavity with use of fiber optics. **J Am Dent Assoc**, Chicago, v.80, n.4, p.801-809, Apr. 1970.
- GONÇALVES, M.A.; CORDEIRO, R.C.L.; SANTOS-PINTO, L.A.M. Determinação da profundidade da lesão de cárie através da radiografia digital. **Pesq Odontol Bras**, v.15, p.120, set. 2001. Suplemento.
- GRANVILLE-GARCIA, A.F. **Validade e reprodutibilidade dos métodos visual, radiográfico interproximal e laser de diodo no diagnóstico de lesões de cárie na superfície oclusal de molares decíduos.** 1999. 132f. Dissertação (Mestrado em Odontopediatria) - Faculdade de Odontologia, Universidade Federal do Rio Grande do Sul, Porto Alegre.
- GRANVILLE-GARCIA, A.F.; ARAÚJO, F.B.; TOBO, M.F. Estudo dos métodos visual, radiográfico interproximal e a *laser* no diagnóstico de cárie. **Rev Assoc Paul Cir Dent**, São Paulo, v.54, n.5, p.385-389, set./out. 2000.
- HARRIS, O.N.; CHRISTEN, A.G. **Primary preventive dentistry.** 4.ed. Stanford: Appleton & Lange, 1995. Cap. 12, p.289-315.
- 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**, Basel, v.32, n.3, p.204-209, May/June 1998.
- HUYSMANS, M-CH.D.N.J.M. *et al.* Surface-specific electrical occlusal caries diagnosis: reproducibility, correlation with histological lesion depth, and tooth type dependence. **Caries Res**, Basel, v.32, n.5, p.330-336, Sept./Oct. 1998.
- KIDD, E.A.M.; JOYSTON-BECHAL, S. **Essentials of dental caries:** the disease and its management. Bristol: Wright, 1987. 183p.
- KIDD, E.A.M.; NAYLOR, M.N.; WILSON, R.F. Prevalence of clinically undetected and untreated molar occlusal dentine caries in adolescents of the Isle of Wight. **Caries Res**, Basel, v.26, n.5, p.397-401, Sept./Oct. 1992.
- KIDD, E.A.M.; RICKETTS, D.N.J.; PITTS, N.B. Occlusal caries diagnosis: a changing challenge for clinicians and epidemiologists. **J Dent**, Bristol, v.21, n.6, p.323-331, Dec. 1993.
- LONGBOTTOM, C. *et al.* *In vitro* validity of a new laser-based caries detection device. **J Dent Res**, Washington, v.77, p.766, 1998. [Abstract n.1074]. Special issue.
- LUSSI, A. Comparison of different methods for the diagnosis of fissure caries without cavitation. **Caries Res**, Basel, v.27, n.5, p.409-416, Sept./Oct. 1993.
- LUSSI, A. *et al.* *In vivo* diagnosis of fissure caries using a new electrical resistance monitor. **Caries Res**, Basel, v.29, n.5, p.81-87, Mar./Apr. 1995.
- LUSSI, A.; HIBST, R. Methods of occlusal caries detection used in daily practice. 4th Indiana Conference: **Earlier caries detection methods.** Faculty of Dentistry, University of Indiana. Ed. Stookey, 1999.
- LUSSI, A. *et al.* Performance and reproducibility of laser fluorescence system for detection of occlusal caries *in vitro*. **Caries Res**, Basel, v.33, n.4, p.261-266, July/Ago. 1999.
- MALTZ, M.; CARVALHO, J. Diagnóstico da doença cárie. In: **Promoção de Saúde Bucal.** São Paulo: Artes Médicas, 1997. Cap.5, p.69-92.
- MARTHALER, T.M. Improvement of diagnostic methods in clinical caries trials. **J Dent Res**, Chicago, v.63, n.5, p.746-750, May 1984.

- McCOMB, D.; TAM, L.E. Diagnosis of occlusal caries: part I. Conventional methods. **J Can Dent Assoc**, Ottawa, v.67, n.8, p.454-457, Sept. 2001.
- McKNIGHT-HANES, C. *et al.* Comparing treatment options for occlusal surfaces utilizing an invasive index. **Pediatric Dent**, London, v.12, n.4, p.241-245, July/Aug. 1990.
- MITROPOULOS, C.M. The use of fibre optic transillumination in the diagnosis of posterior approximal caries in clinical trials. **Caries Res**, Basel, v.19, n.4, p.379-384, July/Aug. 1985.
- PALMA, R.G. **Comparação *in vivo* de diferentes métodos de diagnóstico de cárie de superfície proximal e oclusal**. 1995. 118f. Dissertação (Mestrado) - Faculdade de Odontologia de Bauru, Universidade de São Paulo, Bauru.
- PARDI, V. *et al.* Avaliação *in vitro* do aparelho DIAGNOdent para diagnóstico oclusal. **Pesq Odontol Bras**, São Paulo, v.14, n.4, p.372-377, out./dez. 2000.
- PEERS, A. *et al.* Validity and reproducibility of clinical examination, fiber-optic transillumination and bite-wing radiology for the diagnosis of small approximal carious lesions: an *in vitro* study. **Caries Res**, Basel, v.27, n.4, p.307-311, July/Aug. 1993.
- PENNING, C. *et al.* Validity of probing for fissure caries diagnosis. **Caries Res**, Basel, v.26, n.6, p.445-449, Nov/Dec. 1992.
- PEREIRA, C.R.S. **Validade dos exames clínicos e radiográficos aplicados em cicatrículas e fissuras de molares permanentes jovens: um estudo *in vivo***. 1997. 167f. Dissertação (Mestrado em Odontopediatria) - Faculdade de Odontologia, Universidade Federal de Minas Gerais.
- PINCUS, P. A new method of examination of molar tooth grooves for the presence of dental caries. **J Physiol**, v.113, n.1, p.13-14, Jan./Feb. 1951.
- PINELLI, C.; SERRA, M.C.; LOFFREDO, L.C.M. Validade diagnóstica do DIAGNOdent em lesões de cárie *in vivo*. **Pesq Odontol Bras**, São Paulo, v.15, p.21, set. 2001. Suplemento.
- PINTO, V.G. **Saúde bucal coletiva**. São Paulo: Santos, 2000. Cap.5, p.139-222.
- ROCK, W.P.; KIDD, E.A.M. The electronic detection of demineralization in occlusal fissures. **Br Dent J**, London, v.164, p.243-247, Apr. 1988.
- ROMANO, A.R. Diagnóstico da lesão de cárie dentária em dentes posteriores. In: BUSATO, A. **Dentística: restaurações em dentes posteriores**. Artes Médicas: São Paulo, 1996. Cap.2, p.24-35.
- ROMANO, A.R. **Efetividade dos métodos de inspeção visual, visual-radiografia interproximal, visual-sonda exploradora e videoscópio no diagnóstico da lesão de cárie na superfície oclusal de molares decíduos humanos: estudo *in vitro***. 1995. 132f. Dissertação (Mestrado em Odontopediatria) - Faculdade de Odontologia, Universidade de São Paulo, São Paulo.
- ROSS, G. Caries diagnosis with DIAGNOdent laser: a user's product evaluation. **Ont Dent**, Toronto, v.76, n.2, p.21-24, Mar. 1999.
- SANT'ANNA, G.R. *et al.* **Caderno de Odontopediatria: Cariologia - diagnóstico, controle e tratamento**. São Paulo: Santos, 2001. p.11-32.
- SANTOS, L.M.; ROCHA, M.J.C. Diagnóstico visual e visual-radiográfico de cárie oclusal em molares decíduos. **Pesq Odontol Bras**, São Paulo, v.15, p.145, set. 2001. Suplemento.
- SCHUTZ, F. Basic principles and methods of oral epidemiology. In: PINE, C.E. (Ed.) **Community Oral Health**. Oxford, p.55-74, 1997.
- SCHNEIDERMAN, A. *et al.* Assessment of dental caries with digital imaging fiber-optic transillumination (DIFOTI®): *in vitro* study. **Caries Res**, Basel, v.31, n.2, p.103-110, Mar./Apr. 1997.
- SHI, X.Q.; TRANAEUS, S.; ANGMAR-MANSSON, B. Comparison of QLF and DIAGNOdent for quantification of smooth surface caries. **Caries Res**, Basel, v.35, n.1, p.21-26, Jan./Feb. 2001.
- SILVA, M.A.G.S. *et al.* Diagnóstico de cáries: comparação entre radiografias convencionais e digitais. In: REUNIÃO DA SOCIEDADE BRASILEIRA DE PESQUISAS ODONTOLÓGICAS, 13, 1996. **Anais...** Águas de São Pedro- SP. 1996.
- THYLSTRUP, A.; FEJERSKOV, O. **Tratado de cariologia clínica**. 2.ed. São Paulo: Santos, 2001. Cap.18, p.367-381.
- TOVO, M.F. **Avaliação do método fotográfico, exame visual, visual-tátil e radiográfico no diagnóstico de lesões de cárie em superfície oclusal de molares decíduos**. 1996. 140f. Dissertação (Mestrado em Odontopediatria) - Faculdade de Odontologia de Bauru, Universidade de São Paulo, Bauru.
- TVEIT, A.B.; ESPELID, I.; FJELLTVEIT, A. Clinical diagnosis of occlusal dentin caries. **Caries Res**, Basel, v.28, n.5, p.368-372, Sept./Oct. 1994.
- VAARKAMP, J. *et al.* Quantitative diagnosis of small approximal caries lesions utilizing wavelength-dependent fiber-optic transillumination. **J Dent Res**, Chicago, v.76, n.4, p.875-882, Apr. 1997.
- VERDONSCHOT, E.H. *et al.* Developments in caries diagnosis and their relationship to treatment decisions and quality of care. **Caries Res**, Basel, v.33, n.1, p.32-40, Jan./Feb. 1999.
- VERDONSCHOT, E.H. *et al.* Performance of some diagnostic systems in examinations for small occlusal carious lesions. **Caries Res**, Basel, v.26, n.1, p.59-64, Jan./Feb. 1992.
- WEERHEIJM, K.L.; GRUYTHUYSEN, R.J.M.; van AMEROGEN, W.E. Prevalence of hidden caries. **ASDC J Dent Child**, Chicago, v.59, n.6, p.408-412, Nov./Dec. 1992.
- WEERHEIJM, K.L. *et al.* Clinically undetected occlusal dentine caries: a radiographic comparison. **Caries Res**, Basel, v.26, n.4, p.305-309, July 1992.
- 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, Sept./Oct. 1991.

Recebido para publicação em: 15/03/2002

Enviado para reformulação em: 23/04/2002

Aceito para publicação em: 30/07/2002