

# Cárie proximal – Fundamentos e recursos para diagnóstico precoce

## Approximal caries- Bases and tools for early diagnosis

Larissa Pinceli Chaves<sup>1</sup>, Clarissa Vendramel Fernandes<sup>1</sup>, Linda Wang<sup>2</sup>, Terezinha de Jesus Esteves Barata<sup>3</sup>, Luiz Reynaldo de Figueiredo Walter<sup>4</sup>

<sup>1</sup> Mestre em Dentística Preventiva e Restauradora pela Universidade Norte do Paraná – UNOPAR, Londrina – PR, Brasil.

<sup>2</sup> Mestre e Doutora em Dentística Restauradora pela Faculdade de Odontologia de Bauru da Universidade de São Paulo. Professora Assistente da Faculdade de Odontologia – Universidade Norte do Paraná. Londrina, PR, Brasil.

<sup>3</sup> Mestre e Doutora em Dentística Restauradora pela Faculdade de Odontologia de Bauru da Universidade de São Paulo Professora Assistente da Faculdade de Odontologia de Bauru – Universidade de São Paulo, Bauru, SP, Brasil.

<sup>4</sup> Mestre e Doutor em Odontopediatria pela Faculdade de Odontologia da Universidade de São Paulo. Professor Titular da Faculdade de Odontologia – Universidade Norte do Paraná, Londrina – PR, Brasil.

### Descritores:

cárie Dentária; diagnóstico precoce; radiografia

### Keywords:

caries dental; early diagnosis; communicable disease prevention

### Resumo

O diagnóstico de lesões cáries proximais incipientes ainda permanece como um importante desafio para a Odontologia principalmente pela impossibilidade de uma visualização direta. Por isso, métodos diagnósticos complementares têm sido propostos em adição ao exame clínico. O objetivo deste trabalho é de apresentar uma revisão dos principais métodos de diagnóstico complementares para a detecção da cárie proximal.

### Abstract

*Incipient approximal caries diagnosis remains as a challenge in early intervention. Besides of adequate clinical exam, complementary methods have been proposed. Based in recent investigations about progress of caries lesions of fluor-supported generation, a new approach is needed to avoid over-treatment.*

### Correspondência para / Correspondence to:

Larissa Pinceli Chaves  
Rua Paraná, 3035 Ed. Centro Comercial Cascavel, 6ª andar, sala 63 CEP: 85810-010  
E-mail: lpchaves@terra.com.br tel 45 32236084

## INTRODUÇÃO

O diagnóstico de cárie dentária proximal ainda representa um dos principais desafios na clínica odontológica<sup>7</sup>. A principal dificuldade no diagnóstico precoce dessas lesões se deve a sua localização, usualmente abaixo do ponto de contato, o que dificulta e/ou impede o adequado exame clínico<sup>7</sup>. Normalmente, as lesões cáries proximais são possíveis de serem detectadas clinicamente, quando já comprometeram grande extensão da face proximal<sup>2</sup>. Quando clinicamente se tornam visíveis, a desmineralização pode estar em fase irreversível, requerendo a necessidade de uma intervenção restauradora<sup>7</sup>.

O método comumente utilizado para o diagnóstico das lesões cáries proximais tem sido a radiografia interproximal (bitewings)<sup>7,8</sup> (Fig. 1). Na tentativa de se prevenir a progressão dessas lesões, o aprimoramento constante de novos métodos de diagnóstico complementares para lesões cáries proximais tem sido proposto<sup>2</sup>.

Entre os novos métodos de diagnóstico, podemos citar a digitalização da radiografia convencional com magnificação, microscopia confocal por fibra óptica, transiluminação



Figura 1 – Radiograficamente, a lesão representa pequena dimensão.

por fibra óptica, detector de cárie ultrassônica (UDC) e fluorescência pelo laser de diodo.

O objetivo deste trabalho é o de apresentar uma revisão dos principais recursos de diagnóstico de cárie proximal, buscando a melhor maneira de aplicá-los.

## DESENVOLVIMENTO

A avaliação clínica é fundamental para a determinação do diagnóstico de cárie dentária, entretanto a sensibilidade do seu diagnóstico (verdadeiro positivo) é baixa nos casos de lesões proximais<sup>8</sup>. O cirurgião-dentista deve associar uma adequada anamnese ao exame clínico bucal<sup>7</sup>. Durante o exame clínico a presença de múltiplas restaurações será indicativo de um paciente que já sofreu a influência dos fatores etiológicos da doença cárie e que esta poderá vir a se instalar novamente<sup>7</sup>. Por isso, os aspectos gerais do paciente devem ser avaliados, tais como: extensão e profundidade da lesão de cárie cariada, bem como hábitos de higiene bucal e dieta. Cada situação clínica influenciará diretamente na decisão de tratamento a ser recomendado<sup>7</sup>.

Quando a lesão cariada se apresenta em estágio inicial de mancha branca, há uma área na subsuperfície com microporosidades dentro do tecido do esmalte passível de remineralização<sup>5</sup>. Em casos de lesões de superfícies de cor marrom, o processo de transformação de uma lesão de mancha branca que se remineralizou pode resultar nesta região pigmentada em que foi perdida estrutura dental (com uma combinação de proteína exógena e possivelmente mineral), mas a estrutura cristalina do dente continua afetada<sup>16</sup>.

A atividade de risco da cárie dentária inicia por volta de 2 a 3 anos após a erupção dos dentes permanentes<sup>10</sup>. Assim, por volta dos 8 a 9 anos de idade, a atenção especial deve ser dada à saúde bucal, uma vez que a superfície mesial do primeiro molar permanente fica em contato com a superfície distal do segundo molar decíduo por aproximadamente 2 a 3 anos. Assim, a importância de se identificarem lesões cariosas proximais em estágios iniciais é de providenciar medidas preventivas não operatórias<sup>10</sup>.

Por isso, o uso de radiografias interproximais é considerado um método complementar de diagnóstico importante<sup>10</sup>. De acordo com Mestriner, Pardini, Mestriner<sup>14</sup>, o uso de radiografias interproximais (bite-wing), mesmo em pacientes livres de cáries deve ser realizado<sup>19</sup>. Todavia, nenhuma decisão clínica deve ser tomada baseada somente em um método de diagnóstico<sup>7</sup>. As lesões de cárie interproximais são mais frequentemente diagnosticadas por exames clínico e radiográfico associados<sup>21</sup>.

A confiabilidade dos diferentes métodos de diagnóstico pode acusar resultados positivo, falso positivo (no qual se diagnosticou a doença e não há sua presença), negativo e falso negativo (no qual foi diagnosticada a ausência da doença, e, na verdade, a doença está presente). Em grupos que apresentam baixa prevalência de cárie dentária, o diagnóstico positivo é frequente, mas com significado duvidoso<sup>21</sup>.

Um diagnóstico falso positivo pode ser mais severo que um diagnóstico falso negativo, desde que um diagnóstico positivo baseado em radiografia possa eventualmente levar a uma restauração, enquanto que um diagnóstico falso negativo pode ser menos prejudicial em populações com baixa prevalência à doença e lesões pequenas, as quais progridem devagar<sup>21</sup>. Habituar-se ao padrão de imagem radiográfica e à experiência clínica tem grande influência na percepção de contrastes na radiologia<sup>6,21</sup>. A experiência do operador é o melhor fator com o maior impacto em resultado falso positivo, e observadores inexperientes tiveram um risco seis vezes maior para resultado falso positivo. Quando há dúvidas, o examinador deveria conceder maior tempo à interpretação da imagem que determinará a adequada abordagem clínica de tratamento<sup>21</sup>.

O exame radiográfico interproximal, se realizado em lesões cariosas cavitadas, tem maior sensibilidade do que aqueles exames realizados em lesões não cavitadas ou dentes sem cavidade visível<sup>20</sup>. Estudos demonstram que quando ocorre a visualização de ocorrência de cárie por meio de radiografias interproximais, essas lesões cariosas já estão em uma profundidade de penetração histológica maior<sup>6</sup>. Como observado nas figuras 1, 2 e 3, radiograficamente, a lesão representa pequena dimensão, mas clinicamente na face



Figura 2 – Clinicamente, não parece haver lesão cariada.

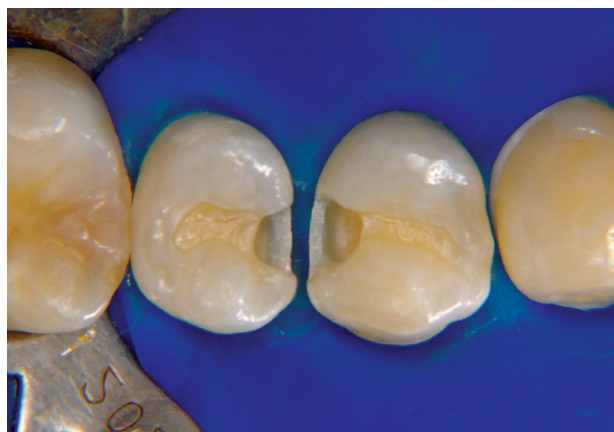


Figura 3 – Clinicamente, a lesão envolveu uma extensão muito maior de dentina do que a área representada radiograficamente.

proximal, já existe grande extensão na dentina, sendo descoberta ocasionalmente durante exame radiográfico<sup>8</sup>.

Deve-se ressaltar que o diagnóstico radiográfico da cárie é dependente do contraste<sup>9</sup>, e, por isso, a lesão cariada é observada em esmalte, quando a desmineralização já atingiu, pelo menos, 30 a 40% do esmalte, havendo perda irreversível de mineral<sup>21</sup>.

Na busca do aperfeiçoamento dessa técnica radiográfica complementar, há trabalhos que utilizam imagem ampliada da radiografia convencional digitalizando com magnificação<sup>17</sup>. Para tanto, esta técnica é aplicada por meio de lente de aumento, como o aparelho Ampligraph (Castells<sup>®</sup>), o qual consiste de um conjunto ótico com lentes de cristal que aumentam 5,4 vezes a imagem, obtendo uma relação positiva da ampliação de imagem para o diagnóstico de cárie proximal<sup>17</sup>. A dificuldade de interpretação soma a limitação deste recurso tanto para o método convencional quanto do raio-x digital<sup>7</sup>. A análise por ser bidimensional já reflete a limitação da interpretação<sup>7</sup>.

Em 2007, Wenzel, Haiter-Neto & Gotfredsen ressaltaram que as radiografias digitais para exame intraoral têm sido empregadas por cirurgiões-dentistas<sup>21</sup>. A utilização desse método tem demonstrado ser mais preciso, reproduzível e objetivo do que o exame radiográfico convencional<sup>2</sup>, porém com a desvantagem de apresentar alto custo operacional<sup>17</sup>.

O processamento de imagem digital pode facilitar o diagnóstico, corrigindo uma exposição baixa através do processamento da imagem<sup>9</sup>. Uma forma de se melhorar a imagem digital é por meio da inversão das porções claras da imagem (radiopacas) por porções

escuras (radiolúcidas) e vice-versa<sup>6</sup>. Entretanto, não há diferença significativa entre imagem digital convencional, invertida, e ambas utilizadas conjuntamente no diagnóstico e lesões cáries proximais<sup>1,6</sup>.

Outro recurso para a detecção de lesões de cárie incipientes é o uso de instrumentos mecânicos que permitam o afastamento dentário tal qual o elástico ortodôntico e afastador mecânico são recursos frequentemente aplicados para uma análise clínica direta (Fig. 4). A utilização de fotopolimerizadores de luz halógena ou LED também representa outro recurso complementar para o diagnóstico de lesões cáries interproximais. A luz absorvida pela estrutura dentária na região da lesão cáries, fornece o aspecto escurecido (Fig. 5). Apesar desses recursos simples, a análise clínica isolada,



Figura 4 - A utilização de elástico ortodôntico promove separação dos dentes para facilitar visualização da lesão da cárie.



Figura 5 - A utilização de uma fonte de luz como meio auxiliar de diagnóstico.

mesmo sob condições adequadas, apresenta baixa sensibilidade<sup>8</sup>.

Na sequência da evolução dos métodos de diagnósticos de lesões cáries incipientes, a maior compreensão dos fenômenos ópticos levou à aplicação de tecnologia à base de microscopia confocal por fibra óptica<sup>16</sup>. Este equipamento pode ser usado para distinguir tecido dental hígido e desmineralizado, providenciando uma resolução melhor da profundidade da lesão cáries. As estruturas dentárias permitem a exploração dessas possibilidades de métodos ópticos devido a sua translucidez, natureza cristalina e estrutura re-

gular. Variações nessas propriedades podem ser observadas quando interação de luz incidente com o dente é refletida, dispersando ou absorvendo. Esmalte intacto induz relativamente a pouca dispersão. Inicial perda de mineral resulta num aumento significativo no nível de luz dispersa<sup>16</sup>.

Existem métodos complementares de diagnóstico que não requerem equipamentos de custo elevado, entretanto exigem habilidade do cirurgião-dentista, para obter uma padronização do diagnóstico como é o caso dos instrumentos de transiluminação por fibra-óptica<sup>16</sup>. Outros recursos de base óptica incluem a análise tridimensional por tomografia de coerência óptica, fluorescência de luz quantitativa<sup>16</sup>.

O aparelho detector de cárie ultrassônico (UDC) transmite ondas para a superfície, as quais migram sem interrupção em contornos lisos, curvos e retos. A amplitude e o formato das ondas repercutidas são dependentes da geometria de tais interferências, e a sensibilidade em relação às radiografias interproximal é maior e por isso, permite uma satisfatória eficácia. Em testes *in vitro*, o UDC parece ser confiável para detectar cáries interproximais<sup>18</sup>.

A fluorescência induzida pelo laser de diodo (AIGalNP), cujo aparelho DIAGNOdent (Kavo, Biberach, Alemanha) é a principal marca comercial no mercado odontológico (Fig. 6). Este aparelho é constituído de uma unidade compacta (600g) alimentada por cinco baterias (7,5 V), o qual irradia uma luz laser com um comprimento de onda de 655nm (âmbito vermelho do espectro visível)<sup>4,20</sup>. Além de ser uma ferramenta simples, tem a vantagem de ser bem aceita pelas crianças, pois não necessita de cooperação, e a leitura é realizada em poucos segundos<sup>20</sup>. Para a transmissão do laser de diodo, há um feixe de fibra óptica com uma fibra central, responsável pela emissão da luz a laser e 8 fibras periféricas, para a detecção<sup>4</sup>. A luz laser é irradiada sobre o tecido, e a detecção ocorre através da captação da fluorescência tecidual<sup>4</sup>. O aparelho necessita de um ajuste preciso, e através da colocação da sonda em uma superfície hígida do dente, e, após isso, o instrumental é levado ao sítio a ser analisado<sup>4</sup>. Dessa maneira, é possível se determinar a perda mineral em relação à área saudável antes detectada<sup>4</sup>. A ponteira apresenta sensibilidade exacerbada e está sujeita à alteração na escala de valores numéricos, quando da execução de um pequeno movimento e/ou inclinação desta, o que requer maior cuidado para evitar variações que possam induzir a um erro de diagnóstico<sup>4</sup>. As ponteiros do DIAGNOdent original eram grandes, e não era possível penetrar por entre as faces proximais, por isso uma nova sonda foi desenhada para disponibilizar ao usuário o acessar a área de contato perto o suficiente para capturar a energia de fluorescência a



Figura 6 - Aparelho DIAGNOdent



Figura 7 – Pontas do Aparelho DIAGNOdent

partir da superfície proximal cariada<sup>14</sup>(Fig. 7).

A luz do laser absorve não só material orgânico como também inorgânico dos dentes e emite a fluorescência na região infravermelha que pode ser analisada e quantificada<sup>20</sup>. O dispositivo de diagnóstico de cárie na superfície proximal com fluorescência com laser teve uma boa acurácia nos resultados<sup>11</sup>.

Mendes et al.<sup>13</sup> observaram que a fluorescência a laser do DIAGNOdent pode ser utilizada como método de diagnóstico auxiliar no exame visual de lesões de mancha branca, no qual o aparelho quantifica as perdas minerais do esmalte dentário. Verificaram que esse método é importante como forma de monitoramento dos procedimentos preventivos, realizados pelo profissional durante e após o término do tratamento<sup>13</sup>.

Frequentemente há uma baixa percentagem de concordância alcançada pelos exames clínicos e radiográficos em relação aos exames histológicos<sup>7</sup>, mas encontrando maior concordância pelo DIAGNOdent, de acordo com Virajsilp et al.<sup>20</sup>. Contudo, o risco do uso de DIAGNOdent recai na maior chance de ocorrência de leituras falso-positivas, quando comparadas com interproximal. Isso decorre do fato de sua mecânica de ação trabalhar por diferença de quantidade de mineral, o que pode detectar lesões em manchas de hipoplasia, por exemplo<sup>20</sup>.

Entretanto, diante de todo o cenário de diagnóstico precoce, evitar a ocorrência de cárie ainda é o primeiro passo. O tratamento conservador de apenas escovar duas vezes ao dia com dentifício fluoretado inibe a desmineralização do esmalte interproximal quando a cárie é detectada precocemente<sup>3</sup>. As lesões de mancha branca que diminuem em tamanho com o uso de flúor demonstram um aumento na superfície intacta e uma diminuição insignificante na profundidade do corpo da lesão<sup>3</sup>.

Quando a suspeita de cárie ocorrer, seu diagnóstico precoce é fundamental. Apesar de todas as alternativas descritas, o exame clínico é predominante<sup>20</sup>. A radiografia interproximal ainda é o método complementar mais comumente empregado para o diagnóstico de cárie proximal. Os demais métodos alternativos esperam superar as desvantagens dos métodos convencionais, seja pela acuidade ou pela praticidade<sup>20</sup>, mas ainda apresenta limitação que, se o operador não dominar, acaba sendo mais prejudicial e menos efetivo, comparado ao exame radiográfico complementar.

## CONCLUSÃO

Os métodos de diagnóstico da cárie dentária interproximal podem ser mais uma opção, desde que a técnica seja bem aplicada. Os sistemas radiográficos digitais mostram algumas vantagens sobre o método convencional, tais como: obtenção quase instantânea da imagem, inexistência do processamento químico dos fil-

mes, facilidade de armazenamento no computador das imagens obtidas, possibilidade de processamento digital das imagens, que torna mais evidentes as informações relevantes através da criação de imagens mais adequadas, utilização de programas de diagnóstico automatizados e a diminuição da dose de radiação ultrassom à qual o paciente é submetido.

A eficácia da detecção da cárie dentária com o ultra-som deve ser melhor avaliada para que possa ser uma opção viável. A vantagem da utilização do sistema a laser é a de diminuir a de exposição à radiação de raios-X.

Independente da técnica de opção, a fundamentação e o correto emprego é que tornam o recurso aplicável para que possa, ao ser corretamente interpretado, contribuir verdadeiramente no diagnóstico de cárie, de forma a evitar abordagens terapêuticas desnecessárias.

## AGRADECIMENTOS

Os autores agradecem as alunos de mestrado Leônidas Ribeiro Filho e Lícia Beatriz Moreira de Melo Sapata e à Clínica do Bebê – UEL.

## REFERÊNCIAS

1. Biasi FB, Abreu MJNJ. Comparação entre Imagem Digital Convencional e invertida na detecção e estimativa da profundidade de cáries proximais. *Rev Pós Grad.* 2005;12:103-10.
2. Dibb RGP, Menato AL, Bocangel JS, Belsuzarri ALO, Matson E. Comparação Clínica entre Diferentes Métodos de Diagnóstico de Cárie Proximal. *Rev. Fac. Odontol. São José dos Campos.* 1999; 2:85-92.
3. Donly KJ, Segura A, Wefel JS, Hogan MM. Evaluating the effects of fluoride-releasing dental materials on adjacent interproximal caries. *JADA.* 1999; 130: 817-25.
4. Granville-Garcia AF, Araujo FB, Tovo MF. Estudos dos métodos visual, radiográfico interproximal e a laser no diagnóstico de cárie. *Revista da APCD.* 2002; 54:384-89.
5. Gomes SS, Basili CP, Emilson CG. A 2 year clinical evaluation of sealed noncavitated approximal posterior carious lesions in adolescents. *Clin Oral Invest.* 2005;9:239-43.
6. Haak R, Wicht MJ. Grey-scale reversed radiographic display in the detection of approximal caries. *J Dent.* 2005;33:65-71.
7. Hala LA, Mello JB, Carvalho PL. Evaluation of the effectiveness of clinical and radiographic analysis for the diagnosis of proximal caries for different clinical experience levels: comparing lesion depth through histological analysis. *Braz J Oral Sci.* 2006;5:1012-17.
8. Hopcraft MS, Morgan MV. Comparison of radiographic and clinical diagnosis of approximal and occlusal dental caries in a young adult population. *Com Den Oral Epidemiol.* 2005;33:212-8.
9. Li GGH, Sanderink WER, Berkhout K, Syriopoulos PF. Detection of proximal caries in vitro using standard and task-specific enhanced images from a storage phosphor plate system. *Caries Res.* 2007; 41:231-34.
10. Lillehagen M, Grindejord M, Mejäre I. Detection of approximal caries by clinical and radiographic examination in 9-year-old swedish

children. *Caries Res.* 2007;41: 177-85.

11. Lussi A, Hack A, Hug I, Megert B, Stich H. Detection of approximal caries with a new laser fluorescence device. *Caries Res.* 2006;40:97-103.

12. Martignon S, Ekstrand KR, Ellwood R. Efficacy of Sealing Early Active Lesions: an 18- Month Clinical Study Evaluated by Conventional and Subtraction Radiography. *Caries Research.* 2006;40:382-88.

13. Mendes ACR, Ferreira JMS, Pinheiro LALB, Sampaio FC, Junior AB, Zanin FAA. Uso de fluorescência a laser no monitoramento de lesões de cáries incipientes: estudo *in vivo*. *Odontol. Clín-Cient.* 2007; 6: 239-42.

14. Mestriner SF, Pardini LC, Mestriner WJ. Impact of the bitewing radiography exam inclusion on the prevalence of dental caries in 12-year-old students in the city of Franca, São Paulo, Brazil. *J Appl Oral Sci.* 2006;14:167-71.

15. McComb D, Tam LE. Diagnosis of occlusal caries: Part I. Conventional methods. *J Can Dent Assoc.* 2001; 67:454-57.

16. Rousseau C, Poland S, Girkin JM, Halli AF, Whitters CJ. Development of fibre-optic confocal microscopy for detection and diagnosis of dental caries. *Caries Res.* 2007;41:245-51.

17. Scaf G, Macedo ES, Loffredo LCM. Efeito da magnificação ótica da imagem radiográfica na detecção de cáries proximais. *Rev Odontol.* 1998; 27:437-448.

18. Shlomo M, Fererstein O, Kaffe I. Diagnosis of approximal caries: Bite-wing radiology versus the Ultrasound Caries Detector. An *in vitro* study. *Oral and Maxillofacial Radiology.* 2003;95:626-31.

19. Tovo, MF, Vono, BG, Tavano, O. Comparação entre filmes radiográficos e o sistema digital Digora no diagnóstico de lesões de cárie dentinária em superfície proximal de molares decíduos. *Pesqui Odontol Bras.* 2000;14:399-405.

20. Virajsilp, S et al. Comparison of proximal caries detection in primary teeth between laser fluorescence and bitewing radiography. *Ped Dent.* 2005;27: 493-98.

21. Wenzel A, Haiter-Neto F, Gotfredsen E. Risk factors for a false positive test outcome in diagnosis of caries in approximal surfaces: Impact of radiographic modality and observer characteristics. *Caries Res.* 2007;41:170-76.