



BR0645264



INIS-BR--3985

AUTARQUIA ASSOCIADA À UNIVERSIDADE DE SÃO PAULO

LASER DIAGNODENT: ESTUDO COMPARATIVO COM OUTRAS TÉCNICAS DE DIAGNÓSTICO

REUGMA REGO GODINHO

Dissertação apresentada como parte
dos requisitos para obtenção do Grau
de Mestre Profissional na área de
Lasers em Odontologia.

Orientadora:

Prof. Dr^a. Martha M.F. Vieira

Co-orientador:

Prof. Dr. Edmir Matson

São Paulo
2002



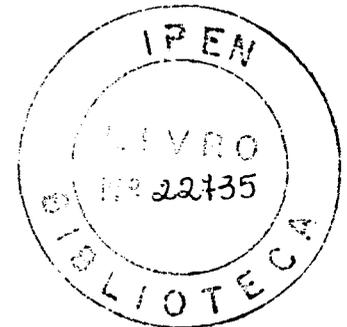
14-071:

L

INSTITUTO DE PESQUISAS ENERGÉTICAS E NUCLEARES
FACULDADE DE ODONTOLOGIA DE SÃO PAULO
UNIVERSIDADE DE SÃO PAULO

**“LASER DIAGNODENT: ESTUDO COMPARATIVO COM OUTRAS TÉCNICAS
DE DIAGNÓSTICO”**

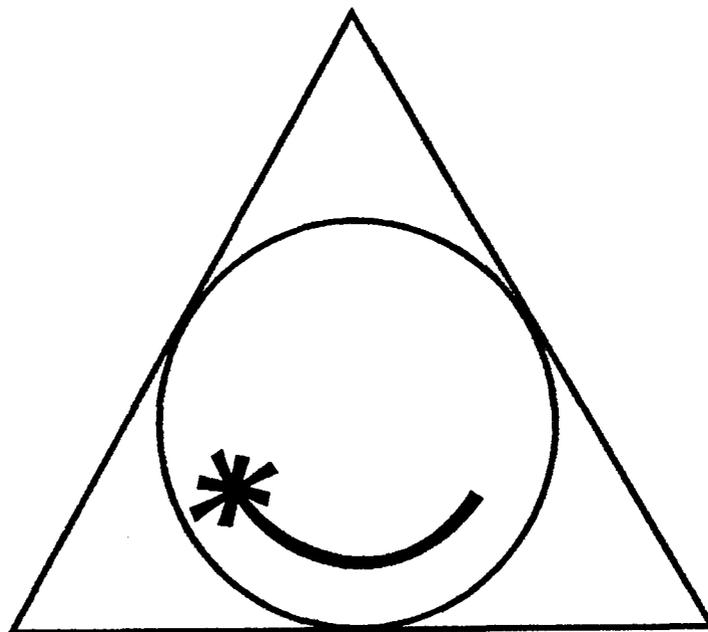
REUGMA REGO GODINHO



Dissertação apresentada como parte dos
requisitos para obtenção do grau de Mestre
Profissional na área em Lasers em
Odontologia.

Orientadora: Profª Drª Martha M. F. Vieira
Co-Orientador: Prof. Dr. Edmir Matson

São Paulo
2002



**MESTRADO PROFISSIONALIZANTE DE LASER EM
ODONTOLOGIA**

DEDICO ESTE TRABALHO A

meus pais Heber e Janete que de forma carinhosa me apoiaram com constante incentivo, motivação e estímulo no desenvolver deste estudo

meus filhos Rigel e Raoni que muito colaboraram na confecção deste trabalho

Deus por ter me fornecido forças e boas energias durante todas as etapas da execução desse trabalho e aprendizado

AGRADEÇO A

Prof. Martha Vieira por toda paciência, competência e empenho na execução deste trabalho

Prof. Glauco Vieira pelo carinho e amizade e a consideração pela avaliação deste trabalho

Prof. Armando Mirage por ter aceitado a avaliação deste trabalho

Colegas como José Ricardo e Maria Angélica pela atenção e amizade

Meu esposo Ayl

Kavo do Brasil pelo empréstimo de um dos equipamentos utilizado neste o estudo

**LASER DIAGNODENT:
ESTUDO COMPARATIVO COM OUTRAS TÉCNICAS DE
DIAGNÓSTICO**

Reugma Rego Godinho

Resumo

Neste trabalho foi feita uma avaliação da eficiência do aparelho Kavo Diagnodent (Kavo Company, Alemanha) na detecção de cáries oclusais, através do estudo comparativo com outros métodos tais como exame visual, microcâmera intraoral (lupas) e Rx digital. Foi também verificada a efetividade do aparelho na detecção de cáries ocultas e ainda a viabilidade deste método de diagnóstico para monitorar lesões iniciais de cáries. Nesse estudo foram avaliados 58 dentes molares e pré-molares permanentes de pacientes com idade entre 6 e 30 anos. Os resultados obtidos indicam que os métodos convencionais empregados no diagnóstico de cáries mostram deficiências na descoberta da lesão cariosa em seus estágios iniciais, principalmente no caso de cáries ocultas. Graças ao alto grau de precisão do Diagnodent, lesões iniciais, que apresentam uma superfície intacta do dente, podem ser detectadas pelo aparelho, permitindo ao profissional ter recursos para optar, já no estágio inicial da cárie, por medidas preventivas ou invasivas. A principal vantagem do Diagnodent é ser um método não subjetivo, ao contrário dos métodos visual e radiográfico, que dependem da análise do examinador. O Diagnodent é portanto uma alternativa promissora como um método de diagnóstico objetivo e padronizado, tornando mais preciso o diagnóstico final.

**LASER DIAGNODENT:
A COMPARATIVE STUDY WITH OTHER DIAGNOSTIC
TECHNIQUES**

Reugma Rego Godinho

Abstrat

An evaluation of the Diagnodent equipment (Kavo Company, Germany) for the occlusal caries detection was done through the comparison with other conventional diagnostic techniques, such as visual inspection, intra-oral micro camera and digital X-ray. The effectiveness of the equipment in the detection of hidden caries and its viability as a diagnosis method for caries in their initial stage was also studied. Fifty eight permanent molars and premolars teeth from patients with age between 6 and 30 years were studied. The obtained results indicated that the conventional methods employed for the caries diagnosis are unable to detect the carious lesion in its initial stage. The Diagnodent equipment has this capability to detect caries presenting a flawless surface, specially the hidden caries, allowing the dentist to decide between a preventive or a conservative procedure. The main advantage of the Diagnodent is to be an objective method, compared to the visual and radiographic ones, that are dependent on the professional interpretation. The Diagnodent is, therefore, a promising alternative as an objective and standardized diagnosis method for the final diagnostic.

SUMÁRIO

LISTA DE FIGURAS	
1 INTRODUÇÃO	01
2 OBJETIVOS	04
3 REVISÃO DA LITERATURA	06
4 APRESENTAÇÃO DO APARELHO	10
5 CARACTERÍSTICAS DO DIAGNODENT	13
6 FUNCIONAMENTO DO DIAGNODENT	14
7 METODOLOGIA	16
8 ESCALA DE VALORES USADA NOS CASOS CLÍNICOS	16
9 NOMENCLATURA DOS DENTES	17
10 RESULTADOS E DISCUSSÃO	18
11 EXEMPLOS DE CASOS CLÍNICOS	22
12 BENEFÍCIOS DO APARELHO DIAGNODENT	37
13 VANTAGENS SOBRE OUTROS MÉTODOS	38
14 LIMITAÇÕES DO APARELHO DIAGNODENT	39
15 CONCLUSÕES	40
REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS	41
SUMMARY	

LISTA DE TABELAS E FIGURAS

Tabela 1. Tabela de conversão para diagnóstico (manual do fabricante)	11
Figura A. Esquema de funcionamento do aparelho Diagnodent	14
Tabela 2. Escala de valores usada nos casos clínicos	16
Tabela 3. Nomenclatura dos dentes	17
Tabela 4. Tabela de avaliação dos casos clínicos no estudo comparativo com diferentes métodos de diagnóstico	18
Tabela 5 Porcentagem de acerto do estudo comparativo com outros métodos	21
Figura 1a. Representa o dente terceiro molar inferior esquerdo	22
Figura 1b. Representa o dente terceiro molar inferior esquerdo	22
Figura 1c. Representa o dente terceiro molar inferior esquerdo	22
Figura 1d. Representa o dente terceiro molar inferior esquerdo	22
Figura 2a. Representa o dente segundo molar inferior direito	24
Figura 2b. Representa o dente primeiro molar inferior direito	24
Figura 2c. Representa o dente segundo pré-molar inferior direito	24
Figura 2d. Representa o dente primeiro pré-molar inferior direito	24
Figura 3a. Representa o dente incisivo lateral superior direito	25
Figura 3b. Representa o dente incisivo lateral superior direito	25
Figura 3c. Representa o dente incisivo lateral superior direito	25
Figura 3d. Representa o dente incisivo lateral superior direito	25
Figura 4a. Representa o dente segundo molar inferior direito	27
Figura 4b. Representa o dente segundo molar inferior direito	27
Figura 4c. Representa o dente segundo pré-molar inferior direito	27
Figura 4d. Representa o dente segundo pré-molar inferior direito	27
Figura 5a. Representa o dente primeiro molar inferior direito	28
Figura 5b. Representa o dente primeiro molar inferior direito	28
Figura 5c. Representa o dente primeiro molar inferior direito	28
Figura 5d. Representa o dente primeiro molar inferior direito	28
Figura 6a. Representa o dente segundo molar inferior direito	29
Figura 6b. Representa o dente segundo molar inferior esquerdo	29

Figura 6c. Representa o dente segundo pré-molar inferior direito	29
Figura 6d. Representa o dente primeiro pré-molar inferior direito	29
Figura 7a. Representa o dente segundo molar superior direito	31
Figura 7b. Representa o dente segundo molar superior direito	31
Figura 7c. Representa o dente segundo molar superior direito	31
Figura 7d. Representa o dente segundo molar superior direito	31
Figura 8a. Representa o dente primeiro molar superior esquerdo	32
Figura 8b. Representa o dente segundo molar superior esquerdo	32
Figura 8c. Representa o dente primeiro molar inferior direito	32
Figura 8d. Representa o dente segundo molar inferior direito	32
Figura 9a. Representa o dente segundo molar superior direito	34
Figura 9b. Representa o dente primeiro molar superior direito	34
Figura 9c. Representa o dente primeiro pré-molar superior direito	34
Figura 9d. Representa o dente segundo pré-molar superior esquerdo	34
Figura10a. Representa o dente primeiro pré-molar superior direito	36
Figura10b. Representa o dente segundo pré-molar superior direito	36
Figura10c. Representa o dente primeiro pré-molar superior direito	36
Figura10d. Representa o dente segundo pré -molar superior direito	36

1. INTRODUÇÃO

A cárie dental tem se apresentado como um grande problema odontológico do ponto de vista clínico. Estas lesões cariosas são sinais de uma doença infecto-contagiosa cujo aparecimento e evolução dependem da interação de diversos fatores como a presença de fluor, tipo de dieta (frequência de ingestão de açúcar), natureza da microbiota oral e características da saliva. Uma vez instalada a cárie, a doença tende a desmineralizar os dentes do hospedeiro a ponto de promover cavitações irreversíveis do ponto de vista biológico.

O aspecto da cárie oclusal vem se modificando com o tempo o que torna cada vez mais difícil a sua detecção. Os maiores problemas para o seu diagnóstico não se encontram nas lesões avançadas e sim nas lesões incipientes.

A difusão generalizada do uso de fluoretos na água e nos dentifrícios tem tornado o esmalte dental mais resistente e assim as lesões cariosas progridem mais lentamente aparecendo menos radiolúcidas no exame radiográfico no caso das cáries interproximais; as lesões oclusais tornaram-se mais difíceis de serem diagnosticadas, caracterizando-se como lesões ocultas (a perda de dentina sob uma fissura aparentemente rígida).

As mudanças no padrão da doença cárie apresentam efeito direto na prática Odontológica, daí a necessidade de métodos mais precisos para a detecção da doença e seus sinais clínicos no estágio inicial para que se possa interceptá-los corretamente, empregando procedimentos mais conservadores.

Vários métodos de diagnóstico têm sido estudados para buscar o desenvolvimento, avaliação e aperfeiçoamento destes para detecção de lesões incipientes confinadas ao esmalte superficial e lesões dentinárias oclusais que possam estar ocultas (cárie debaixo do esmalte mineralizado que não podem ser detectadas através do exame visual e videoscópico).

O diagnóstico precoce da lesão da cárie é de particular importância porque determina a conduta terapêutica: um controle não invasivo ou a intervenção cosmética da lesão. A prevalência da cárie tem diminuído muito e

cada vez mais há necessidade de um diagnóstico mais apurado quanto à presença ou não da cárie em superfícies oclusais e proximais, evitando uma intervenção desnecessária e aumentando a qualidade da saúde bucal.

Vários são os métodos preconizados para o diagnóstico da cárie tais como: visual, visual tátil, técnicas radiográficas, transluminação por fibra óptica, medida de resistência elétrica, exame videoscópico (microcâmera intra-oral); todos eles procuram mostrar indícios que facilitem a detecção precoce da cárie dental.

O diagnóstico da cárie baseado na inspeção visual, nas mudanças detectáveis na superfície do dente como descoloração e/ou cavitação, conhecido como "Método Europeu" foi descrito por MARTHALER 1966. Para avaliar a presença da cárie, o dente era limpo e seco, iluminado e examinado com auxílio do espelho bucal. A sonda exploradora era utilizada somente para limpar a fissura ou testar a dureza das manchas brancas no caso de dúvida.

A técnica tradicional, o método tátil, consiste em sondar a área suspeita com uma sonda exploradora afiada. Entretanto, o uso da sonda tem sido contestado pela possibilidade de produzir defeitos traumáticos que tornariam a fissura mais suscetível à progressão da lesão não sendo mais recomendada.

A radiografia é utilizada para a complementação do diagnóstico visual da lesão de cárie na superfície oclusal e melhor método de escolha na verificação de cárie na superfície interproximal, as lesões oclusais aparecem como uma área radiolúcida difusa. Possui moderada sensibilidade e especificidade. A sensibilidade é definida como uma medida do grau de precisão com que um método é capaz de identificar o indivíduo com a doença e a especificidade corresponde ao grau de precisão com que um método diagnóstico é capaz de identificar indivíduos sem a doença.

O exame videoscópico feito com a microcâmera intra-oral auxilia no diagnóstico por meio do aumento da imagem sendo possível examinar áreas de difícil acesso em dentes posteriores, possibilitando uma melhor visualização das estruturas dentais.

Hoje em dia o clínico utiliza a soma destes métodos para uma avaliação mais precisa.

Recentemente foi introduzido na Odontologia um equipamento que se propõe a detectar lesões incipientes do esmalte bem como lesões de dentina,

por meio de um exame não invasivo que quantifica o nível de desmineralização mais precoce das estruturas duras do dente através de fluorescência induzida por luz visível de laser.

Zandona em 1997 e Long Botton et al em 1998 ressaltam a importância da possibilidade de utilização de um equipamento para diagnóstico de cárie incipiente que seja objetivo, padronizado e possível de mensuração.

Este aparelho foi apresentado em 23 de janeiro de 1998 durante um seminário na Clínica Odontológica Universitária de Homburg pelo Prof. E. Reich e outros participantes do grupo de trabalho do Prof. Lussi em Berna na Suíça e do conferencista R. Hibst do Institute Fül Lasstechnologien in der Medizin und Messtechnik em Ulm, Alemanha.

2. OBJETIVOS

O aparelho Diagnodent é um sistema baseado num laser de diodo desenvolvido por vários pesquisadores com HIBST & GALL (1998), LUSSI (1991,1993), LUSSI et al (1998), REICH et al (1997,1998). Ele tem se destacado com eficiência e precisão na detecção de lesões iniciais nas fissuras oclusais permitindo, devido à sensibilidade do método, uma classificação objetiva dos defeitos do esmalte oclusal e de sua extensão por meio de valores reprodutíveis, e também por detectar as lesões ocultas em dentina, mesmo quando a superfície oclusal se mostra macroscopicamente intacta.

O objetivo deste trabalho é a avaliação da eficiência do aparelho Kavo Diagnodent (Kavo Company, Germany) na detecção de cáries oclusais, através de estudo comparativo com outros métodos tais como exame visual, microcâmara intra-oral (lupas), Rx digital. Pretende-se ainda verificar a efetividade do aparelho na detecção de cáries ocultas ou escondidas e também se este método de diagnóstico pode monitorar lesões iniciais de cáries.

A detecção precoce da cárie é importante para avaliar e para informar com precisão a presença ou ausência, sendo necessário quantificar a validade do exame, expressando o desempenho quanto à sensibilidade e especificidade. A sensibilidade é definida como uma medida do grau de precisão com que o método é capaz de identificar o indivíduo com a doença, e a especificidade corresponde ao grau de precisão com que um método diagnóstico é capaz de identificar indivíduos sem cárie.

Uma importante observação é com relação aos dentes com fissuras enegrecidas que não determinam a presença de cárie e para os quais há uma tendência do dentista clínico em diagnosticá-las como cárie. Assim, a capacidade dos clínicos em detectar os estágios iniciais de cárie oclusal não deve se limitar apenas aos métodos de diagnóstico convencionais como Rx, exame visual e tátil, necessitando de uma investigação que os novos métodos de diagnóstico para cárie oclusal parecem oferecer. Os sistemas radiográficos

digitais facilitam o diagnóstico e reduzem o tempo de exposição ao Rx convencional.

3. REVISÃO DE LITERATURA

A cárie dentária é considerada uma doença infecto-contagiosa, que teve sua incidência aumentada com a introdução do açúcar refinado, segundo KEENE, 1980.

MALTZ e CARVALHO (1997) consideram a cárie dental uma manifestação clínica da infecção bacteriana na cavidade oral.

THYLSTRUP & FEJERSKOV (1995) consideram a cárie como uma doença de progressão lenta e que na ausência de tratamento evolui afetando esmalte, dentina e cemento, até que o dente seja completamente destruído.

Por volta dos anos 30 começou a utilização do flúor na água e como maneira preventiva à doença, havendo assim uma redução na incidência de cáries, contribuindo também para isso o uso dos dentífrícios fluoretados. A cárie dental é considerada como principal problema de saúde bucal da população brasileira sendo assim a doença da cavidade oral mais estudada nos últimos anos. Apesar disso, ocorrem dúvidas relacionadas à escolha do método mais adequado e eficaz para se detectar essa doença.

Segundo PITTS (1991), os métodos mais utilizados no diagnóstico de cáries são o visual clínico, o tátil através de sonda exploradora e o Rx interproximal. Atualmente outros métodos estão sendo desenvolvidos e utilizados para o diagnóstico da cárie como o videoscópico, transluminação por fibra ótica e o laser fluorescente, que não apresentam efeitos colaterais. No caso da sonda exploradora há o risco da contaminação mais profunda onde o dente ainda está sem a lesão, e no Rx há o risco da exposição à radiação. O exame videoscópico, por meio de uma câmera intra-oral, permite obter imagens aumentadas da superfície oclusal dos dentes, sendo estas armazenadas para posterior avaliação. PITTS também afirma que o uso da câmera intra-oral mostrou-se mais sensível frente aos métodos convencionais.

VANDRE, WEBBER (1995) comentam que a radiografia pelo método digital diminui o risco de exposição do paciente à radiação. HIBST e GALL (1998) desenvolveram um detector de cárie por fluorescência

baseado num laser de diodo com emissão em 655nm como alternativa para a detecção da cárie dental.

REICH et al (1998) afirmam que o sistema de diagnóstico a laser (Kavo Company, Germany) detecta a cárie por fluorescência da dentina cariada, oferecendo uma melhor detecção das cáries de fissuras quando comparado com outros métodos, apesar da limitação deste aparelho na detecção das cáries proximais. Relatou também que nos últimos anos tem se tornado difícil o diagnóstico da cárie pois clinicamente estão sendo observadas cáries ocultas não diagnosticadas pelos métodos convencionais devido à mineralização da superfície do esmalte pelo flúor. Um novo sistema de fluorescência a laser foi desenvolvido para o diagnóstico destas cáries ocultas.

HIBST e PAULUS (1998), concluíram que a fluorescência de excitação promove um novo e muito promissor método para detecção de cáries escondidas, especialmente as cáries de fissura. Baseado neste método foi desenvolvido este novo detector de cáries, o laser Diagnodent.

LUSI (1998) relatou que a cárie se tornou um processo de progressão lenta de possível remineralização de lesões iniciais de cárie, motivando assim o desenvolvimento de um sistema de fluorescência a laser para a quantificação de cáries. LUSI comenta também sobre o monitoramento longitudinal no processo de cárie com o objetivo de definir se o tratamento será curativo ou preventivo.

REICH et al (1998), desenvolveram este aparelho laser Kavo Diagnodent, mostrando que ele é capaz de detectar a cárie por fluorescência da dentina cariada oferecendo uma melhor detecção das cáries de fissura quando comparado com outros métodos. Reich também afirma, baseado nos seus estudos, que o equipamento a laser de 655nm mede a fluorescência emitida por desmineralização ou por cáries como resultado da excitação com luz de laser. Relatou também que o diagnóstico de cáries tem se tornado mais difícil nos últimos anos por haver clinicamente maior número de cáries ocultas que não são diagnosticadas.

HIBST e GALL (1998) demonstraram que a excitação com luz vermelha de comprimento de onda de 630 a 655nm é capaz de detectar cáries. A fluorescência emitida por excitação com comprimento de onda mais longo foi reduzida nos tecidos mineralizados do dente fluorescendo com mais

intensidade do que no esmalte ou dentina saudável facilitando a detecção. A luz de excitação é transmitida ao dente através de uma guia flexível ocorrendo a detecção através de um feixe de fibras arranjado concêntricamente em torno da guia de luz.

SHI, WELANDER, ANGMAR-MONSSON (2000) concluíram que o equipamento Kavo Diagnodent para detectar e quantificar a cárie baseia-se no registro de alterações das características físicas do tecido cariado tendo como referência a estrutura sadia adjacente.

SHEEHY et al (2000) apontam que a necessidade do aparelho ter que ser sempre calibrado como uma desvantagem. Eles afirmam também que o aparelho detecta desmineralização e hipomineralização da mesma forma, sem distinção, não sendo possível diagnosticar a atividade da lesão de forma segura, devendo então ser usada também a inspeção visual.

LUSI et al (2001) avaliaram recentemente o desempenho do aparelho Kavo Diagnodent e concluíram que ele apresenta maior sensibilidade que a inspeção visual e o exame através da radiografia no diagnóstico da cárie dental. Eles recomendam que o equipamento seja usado como método auxiliar de diagnóstico e não como recurso soberano para diagnóstico de cárie.

PEREIRA e ODA comentam que o laser representa a grande tecnologia atual no diagnóstico da lesão cariada apesar de não ser o recurso mais utilizado por exigir do profissional treinamento específico e conhecimento apropriado além do alto custo do aparelho.

RIBEIRO (2001) comenta que a incorporação de pigmentos exógenos às lesões interferiu no diagnóstico da cárie sugerindo um resultado falso positivo, e também que a terapêutica sugerida pelo fabricante não está de acordo com os achados histológicos da localização da lesão.

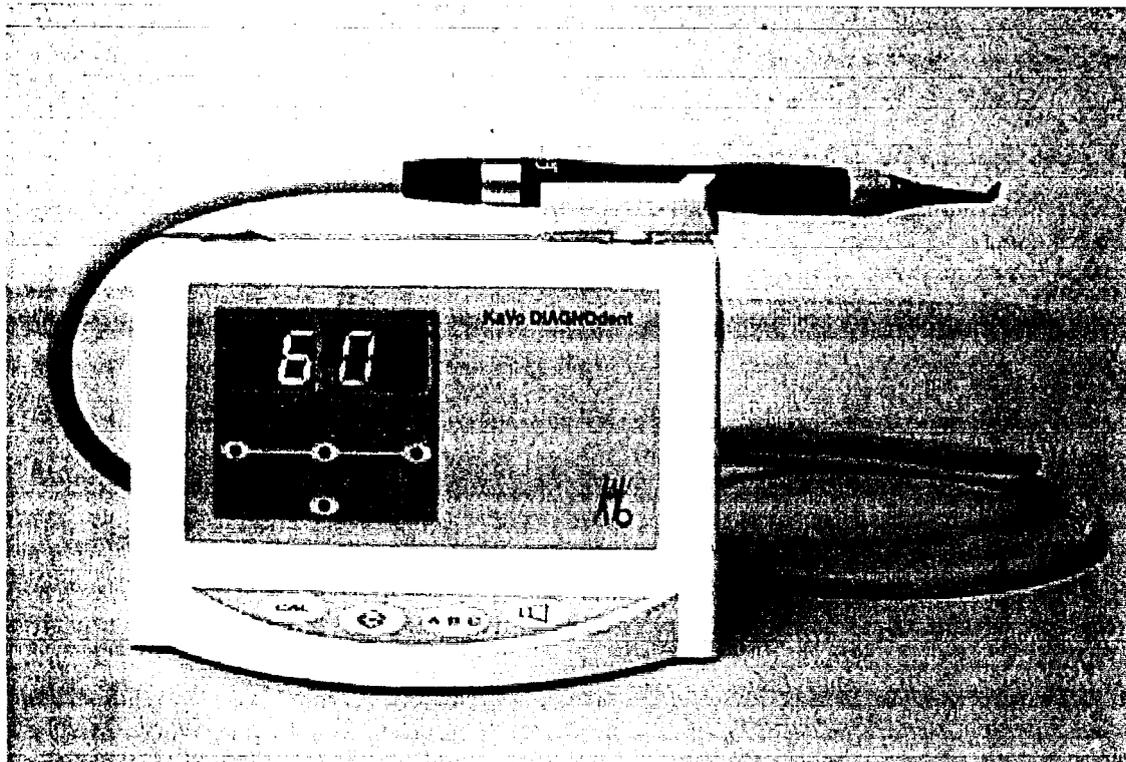
CHAVES (2001) se refere ao uso desta tecnologia de diagnóstico com o laser Diagnodent nas lesões cariosas iniciais, como um aperfeiçoamento das técnicas já existentes aumentando a oferta de técnicas não invasivas, e que apesar do alto custo do equipamento, o uso do laser em diagnóstico de cárie é uma tendência irreversível.

O Prof. Dr. Jorge PERDIGÃO (2001) acredita na eficiência do aparelho Diagnodent com 90% de acerto, permitindo um diagnóstico preciso da cárie dentária.

4. APRESENTAÇÃO DO APARELHO

O Diagnodent consiste em uma unidade portátil onde se encontram o diodo laser e os componentes eletrônicos do aparelho conforme fotografia da página seguinte. Ele é energizado por 5 baterias descartáveis, possui um guia flexível que liga a unidade central do aparelho à peça de mão, em cuja extremidade se encaixa uma "sonda especial" que transmite a luz laser ao dente. A luz fluorescente emitida pelos tecidos dentários é redirecionada aos componentes eletrônicos internos do aparelho através de fibras ópticas laterais que também percorrem a guia flexível.

No painel do equipamento existem 2 visores digitais que indicam os valores de desmineralização medidos. O visor da esquerda indica o valor medido no local exato onde se localiza a sonda do aparelho e o visor à direita registra o valor máximo medido durante um ciclo de medições. Os valores dos dois visores podem variar de 0 a 99. O fabricante sugere uma tabela de conversão da leitura do aparelho em relação à possível condição da estrutura dentária (Tabela 1).



Fotografia do Aparelho Diagnodent

Tabela 1: Tabela de conversão para diagnóstico incluída no manual

0 a 5	ausência de cárie
6 a 10	lesão na metade externa do esmalte, inicial ou pouco avançada
11 a 20	lesão na metade interna do esmalte (junção amelo dentinária)
21 a 24	lesão de dentina (metade externa da dentina)
≥ 25	lesão de dentina avançada (metade interna da dentina)
99	indica lesão pulpar

O Diagnodent apresenta também algumas teclas que servem para calibrar o aparelho e conferir se os componentes internos estão funcionando satisfatoriamente.

A calibragem se faz pressionando a tecla CAL por 2 vezes, aparecendo no visor digital uma indicação visual DONE indicando que a função de calibração pode ser iniciada com auxílio de um dispositivo cerâmico fornecido pelo fabricante, ao qual é encostada a ponteira escolhida, pressionando ao mesmo tempo a tecla de calibração até aparecer no display do aparelho a palavra DONE que indica que a calibragem está concluída.

O Diagnodent é dotado de duas ponteiras, A e B, que são selecionadas pelo operador de acordo com a face do dente que vai ser avaliada.

A ponteira A (de menor calibre) é usada para se fazer avaliação na face oclusal de um dente nas cicatrículas e fissuras, e margens de restaurações em superfícies oclusais.

A ponteira B (de maior calibre) é utilizada para se fazer avaliação em superfícies lisas do dente, no caso das faces vestibular e lingual ou palatina de um dente.

Uma vez selecionada a ponteira, aciona-se o aparelho apertando um anel para este fim, que se encontra na caneta da sonda do aparelho. Uma luz

vermelha vai aparecer e leva-se então a ponteira ao dente em questão, passando-a sobre a superfície do dente a uma certa distância mínima. A luz fluorescente proveniente do dente é detectada pelos componentes eletrônicos do aparelho, obtendo-se um resultado desta medição no display do aparelho. A lesão cariosa fluoresce com mais intensidade que o esmalte sadio ou a dentina e por isso é mais fácil de ser detectada. No momento da avaliação pode-se ouvir também um sinal sonoro, que é uma opção do aparelho. Este sinal aumenta de intensidade conforme aumenta o grau de desmineralização do dente. Desta forma, ao ouvir o sinal, o paciente está se inteirando de suas cáries.

5. CARACTERÍSTICAS DO DIAGNODENT

O aparelho emite uma radiação vermelha de comprimento de onda 655 nm proveniente de um diodo semiconductor pulsado com potência média inferior a 1mW.

A duração do pulso é de 0,2 ms e o período é de aproximadamente 2,1 ms, que corresponde a uma frequência de aproximadamente 500Hz (parâmetros obtidos com detector Ge (germânio) e um osciloscópio).

6. FUNCIONAMENTO DO DIAGNODENT

O modo de funcionamento do sistema de fluorescência a laser foi descrito por HIBST da seguinte maneira (esquema abaixo):

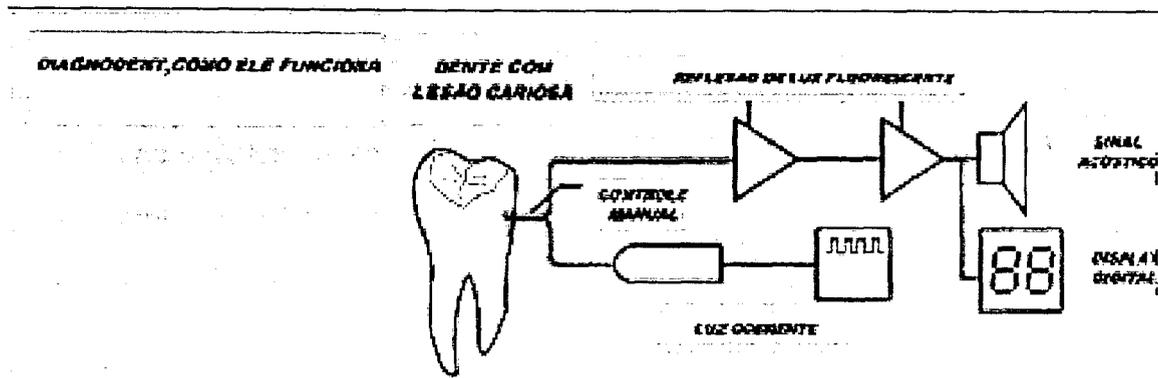


Figura 1: Esquema de funcionamento do Diagnodent

O modo de funcionamento do sistema de fluorescência a laser foi descrito por HIBST(1998) da seguinte maneira (figura A):

O diagnóstico é baseado no fato de que as mudanças que a cárie produz na superfície do dente são detectáveis por ação fluorescente em um determinado comprimento de onda. A intensidade da fluorescência depende do comprimento de onda da luz, assim como da estrutura e da condição do tecido duro.

Uma luz de cor vermelha, com comprimento de onda 655 nm, é transportada por um duto de fibra central na ponteira angular do aparelho. Ao redor desta fibra, fibras adicionais estão concêntricamente arranjadas para coletar a luz fluorescente emitida pelo tecido duro do dente. A luz refletida e a luz ambiente são eliminadas por um filtro com características específicas. Um fotodiodo mede a quantidade de luz fluorescente que passa por este filtro. Um display digital mostra tanto o valor da medida atual quanto o valor máximo atingido até o momento. Estes dados são obtidos através das duas ponteiras existentes no aparelho que quando acionadas irradiam a luz laser sobre o dente que está sendo examinado.

Há uma correlação direta entre o valor medido e o tamanho da lesão. A lesão cariosa fluoresce significativamente com mais intensidade do que no esmalte saudável ou na dentina.

Experimentos com o dispositivo demonstram que depósitos com placa bacteriana ou cálculo nas áreas da fissura do dente, poderiam dar origem a uma falsa leitura positiva.

Uma profilaxia completa é a condição prévia para um diagnóstico preciso.

As manchas podem ser um fator de confusão para o sistema laser, devendo ser procedida por uma pesquisa adicional para determinar a natureza da mancha antes de se fazer novamente alguma medição com o dispositivo laser, para aumentar a validação do diagnóstico.

Ressalta-se também que a umidade influencia na leitura do Diagnodent; recomenda-se que o dente esteja limpo e seco para uma melhor precisão do diagnóstico.

7. METODOLOGIA

Para o desenvolvimento deste trabalho foram utilizados dois aparelhos laser Diagnodent da Kavo. As tomadas de diagnósticos foram realizadas depois de uma prévia profilaxia dos elementos dentais, sendo estas feitas em cada aparelho por 3 vezes, quando os resultados eram anotados e comparados e depois concluído o diagnóstico. Estes exames foram feitos em dentes pré-molares e molares permanentes *in vivo*, e também em alguns incisivos laterais na sua face palatina. Os dentes foram selecionados em pacientes com idade entre 6 e 30 anos. Foram também efetuado em dentes extraídos, não sendo obtidos dados concretos devido à mortificação pulpar, o que interfere na leitura, que na maioria das vezes apresentava leitura indicando lesão pulpar (99). Nestes mesmos dentes foram feitos exames com outros métodos de diagnóstico tais como exame visual, visual tátil (com sonda de ponta romba), exame videoscópico através de uma câmara intra oral Acucam (aumenta por volta de 28 vezes o tamanho da imagem), e ainda exames de Rx digital (Sensaray). Estes exames foram feitos como forma comparativa para verificação e confirmação da efetividade dos dois aparelhos Diagnodent Kavo. Neste trabalho também foi feito, com os dois aparelhos, o monitoramento da abertura dos dentes até a completa remoção das cáries e restauração em resina nas cavidades menores e em porcelana nas maiores. A maioria dos procedimentos feitos com a câmara intra oral Acucam foi também impressa através de uma copiadora tipo Hitachi.

Tabela 2 - ESCALA DE VALORES USADA NOS CASOS CLÍNICOS

0 a 10	dente sadio
11 a 20	lesão de esmalte
21 a 30	lesão de dentina na metade externa
≥ 31	lesão de dentina na metade interna
Próximo de 99	comprometimento pulpar

A TAB. 2 foi corrigida de acordo com a experiência dos profissionais que já usavam o aparelho. Ela foi fornecida pelo fabricante, porém não corresponde à do manual de instruções do aparelho.

A TAB. 3 apresenta a nomenclatura dos dentes, que foi utilizada na indicação dos dentes selecionados.

TABELA 3 - NOMENCLATURA DOS DENTES

- 18 – terceiro molar superior direito
- 17 – segundo molar superior direito
- 16 – primeiro molar superior direito
- 15 – segundo pré-molar superior direito
- 14 – primeiro pré-molar superior direito
- 12 – incisivo lateral direito
- 24 – primeiro pré-molar superior esquerdo
- 25 – segundo pré-molar superior esquerdo
- 26 – primeiro molar superior esquerdo
- 27 – segundo molar superior esquerdo
- 28 – terceiro molar superior esquerdo
- 38 – terceiro molar inferior esquerdo
- 37 – segundo molar inferior esquerdo
- 36 – primeiro molar inferior esquerdo
- 35 – segundo pré-molar inferior esquerdo
- 34 – primeiro pré-molar inferior esquerdo
- 44 – primeiro pré-molar inferior direito
- 45 – segundo pré-molar inferior direito
- 46 – primeiro molar inferior direito
- 47 – segundo molar inferior direito
- 48 – terceiro molar inferior direito

8. RESULTADOS E DISCUSSÃO

Os resultados obtidos neste trabalho para avaliar a precisão do novo aparelho laser em diagnosticar lesões cariosas incipientes, lesões de cárie oculta, lesões de cárie de fissura e também no monitoramento da remoção completa da lesão cariada mostrou-se bastante eficiente, face às comparações com outros métodos de diagnóstico já usados convencionalmente (Rx digital, videoscópio, lupas e exame visual). A eficiência do diagnóstico com este aparelho se torna mais precisa ainda quando vinculada com o Rx digital.

A TAB. 4 apresentada a seguir mostra a avaliação dos casos clínicos no estudo comparativo com os outros métodos citados anteriormente.

Tabela 4. Avaliação dos casos clínicos pelos diferentes métodos de diagnóstico

P	Dente	Exame Visual	Videoscópico Acucam	Rx Digital	Diagnodent
01	45	Cárie inicial	Cárie inicial de esmalte	Nada mostrou	Cárie inicial de esmalte
02	45	Sulco escurecido	Sulco escurecido	Nada mostrou	Sem cárie
03	36	Cárie com cavitação	Cavitação	Área radiolúcida difusa oclusal	Cárie dentina
04	36	Sulcos com selante	Sulco escurecido com selante	Nada mostrou	Cárie inicial de esmalte
05	17	Descalcificação na oclusal	Descalcificação oclusal	Área radiolúcida difusa oclusal distal	Cárie dentina
06	16	Cárie na face vestibular	Presença de cárie	Nada mostrou	Cárie esmalte
07	16	Descalcificação oclusal	Presença de descalcificação	Nada mostrou	Cárie em dentina
08	26	Descalcificação oclusal	Sulco com descalcificação	Nada mostrou	Cárie esmalte interno
09	26	Descalcificação sulco ocluso distal	Sulco com descalcificação	Nada mostrou	Cárie dentina externa
10	36	Sem cárie aparente	Sem cárie	Sem cárie	Sem cárie

P	Dente	Exame Visual	Videoscópico Acucam	Rx Digital	Diagnodent
11	27	Sulco escurecido ocluso distal	Sulco escurecido distal + cavitação	Área radiolúcida na distal oclusal	Cárie dentina externa
12	26	Selante oclusal, sulco palatino escurecido	Sulco escurecido + cavitação	Área radiolúcida sugerindo cárie	Cárie dentina
13	14	Sem cárie	Cárie inicial	Área radiolúcida	Cárie dentina
14	25	Sulco escurecido	Sulco escurecido	Sem cárie	Sem cárie
15	26	Sulco escurecido ocluso distal	Sulco escurecido ocluso distal	Sem cárie	Sem cárie
16	17	Sem cárie	Descalcificação ocluso distal	Sem cárie	Cárie inicial
17	36	Restauração resina + cavitação	Restauração resina + cavitação	Área radiolúcida	Cárie dentina externa
18	37	Descalcificação	Descalcificação + sulco escurecido	Sem cárie	Cárie esmalte
19	25	Sem cárie	Sulco escurecido	Sem cárie	Sem cárie
20	14	Sem cárie	Sulco pigmentado	Sem cárie	Sem cárie
21	26	Sem cárie + selamento	Descalcificação debaixo selante	Nada mostrou	Cárie esmalte
22	36	Cárie debaixo do selante	Cárie + selante	Área radiolúcida	Cárie esmalte e dentina
23	46	Selante na oclusal	Descalcificação debaixo selante	Área radiolúcida difusa	Lesão dentina
24	17	Descalcificação na oclusal	Descalcificação oclusal com cavitação	Área radiolúcida sugerindo cárie	Cárie dentina interna
25	38	Sulco escurecido + descalcificação	Sulco escurecido + descalcificação	Área radiolúcida difusa	Cárie dentina
26	47	Sulco pigmentado	Sulco pigmentado + cavitação	Área radiolúcida difusa	Cárie dentina
27	46	Restauração oclusal amalgama	Restauração amalgama	Área radiolúcida sugerindo cárie	Sem cárie
28	45	Cárie fissura	Cárie fissura oclusal	Nada mostrou	Cárie esmalte
29	44	Sulco pigmentado	Sulco pigmentado	Nada mostrou	Cárie inicial esmalte
30	12	Restauração resina cingulo	Restauração resina c/ infiltração	Área radiolúcida + restauração	Cárie dentina
31	47	Amalgama oclusal	Amalgama oclusal	Área radiopaca	Cárie inicial

P	Dente	Exame Visual	Videoscópico Acucam	Rx Digital	Diagnodent
32	45	Sulco escurecido	Sulco escurecido	Nada mostrou	Cárie inicial
33	46	Resina c/ infiltração	Resina com infiltração marginal	Área radiolúcida	Cárie dentina interna
34	47	Sulco oclusal escurecido	Sulco escurecido + cavitação	Área radiolúcida	Cárie dentina
35	46	Restauração amalgama	Restauração amalgama+cárie	Área radiolúcida dentina interna	Sem cárie
36	45	Cárie fissura	Cárie fissura	Nada mostrou	Cárie esmalte
37	44	Sem cárie	Sem cárie	Nada mostrou	Cárie inicial
38	17	Sulcos fissuras c/ selamento	Sulcos e fissuras seladas	Área radiolúcida difusa	Cárie esmalte/dentina
39	26	Sem cárie	Sulco escurecido distal e palatino	Sem cárie	Sem cárie
40	27	Sem cárie	Sem cárie	Sem cárie	Sem cárie
41	46	Restauração resina + infiltração	Restauração resina c/ cavitação	Área radiolúcida cárie em dentina	Cárie dentina interna
42	17	Sulco escurecido	Sulco escurecido c/ cavitação	Área radiolúcida difusa	Cárie esmalte interno
43	16	Selamento sulco oclusal	Selante oclusal sulco escurecido palatino	Sem cárie	Sem cárie
44	14	Sem cárie	Sem cárie	Sem cárie	Sem cárie
45	25	Sem cárie	Sulco pigmentado	Sem cárie	Sem cárie
46	14	Sem cárie	Sulco pigmentado	Sem cárie	Sem cárie

No estudo comparativo entre os métodos apresentados na TAB. 4 ficou evidenciado que o aparelho Diagnodent superou em eficácia todos os outros métodos. Ele demonstrou potencial para detectar desde uma cárie inicial de esmalte como também as cáries ocultas, superando o exame videoscópico (através de microcâmeras intra-orais) e lupas, que apesar de aumentarem a imagem do dente não são capazes de mostrar a cárie debaixo do esmalte mineralizado.

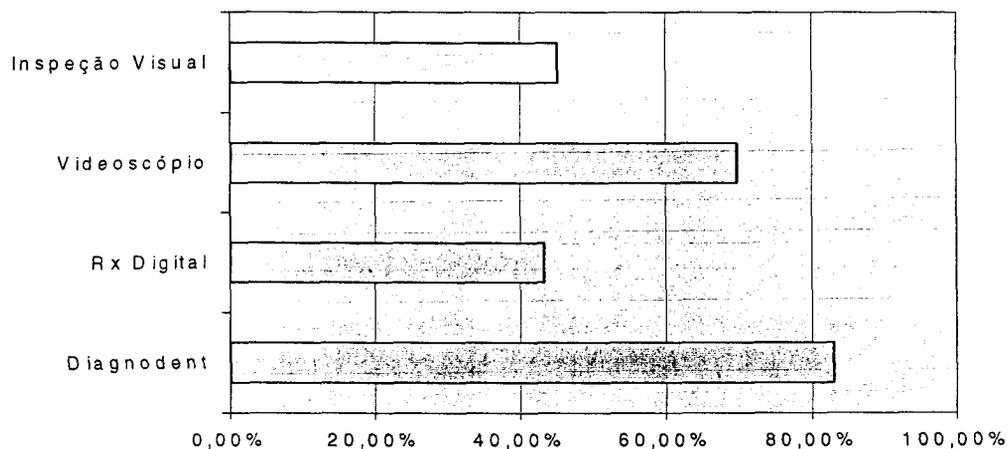
Ainda segundo a TAB. 4, no estudo comparativo dos diferentes métodos de diagnóstico nos 58 dentes, o Rx digital confirmou em 34 deles o diagnóstico do Diagnodent; em 20 dentes o Diagnodent detectou cárie enquanto o Rx digital

nada mostrou (não mostrou lesão cariosa); os outros 4 casos foram em dentes com restauração em amálgama e selantes. Nesses casos o Rx digital indicou a presença de cárie que não foi detectada pelo Diagnodent. Esse fato ocorre porque os resultados obtidos pelo Diagnodent podem ser mascarados pelo amálgama ou pelo selante (pode ocorrer um diagnóstico falso positivo devido ao material fluorescente existente na composição do selante).

Perante o Rx digital a eficácia do diagnóstico com o aparelho Diagnodent é superior porque quando a cárie é detectada ela já atingiu uma região mais profunda do dente ao passo que com o aparelho Diagnodent ela é detectada já na sua fase inicial.

Na TAB. 5 é apresentado o resultado da porcentagem de acerto dos diferentes métodos de diagnóstico utilizados neste trabalho.

Tabela 5. Porcentagem de acerto do Estudo Comparativo dos Diferentes Métodos de Diagnóstico



9. EXEMPLOS DE CASOS CLÍNICOS

Neste capítulo são apresentados, com imagens acompanhadas de uma descrição detalhada, alguns dos casos clínicos cujos resultados de diagnóstico foram apresentados na TAB 4:

CASO CLÍNICO

Figura 1a



Figura 1c



Figura 1b

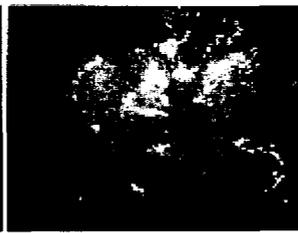


Figura 1d

Figura 1e

As figuras 1a, 1b, 1c, 1e, apresentam o acompanhamento desde o diagnóstico inicial até a completa remoção da cárie de um dente terceiro molar inferior esquerdo.

A primeira fotografia (fig 1a) mostra a imagem de um terceiro molar esquerdo obtida através de uma micro-câmera intra oral (Acum cam), ainda com placa bacteriana. Com o aparelho Diagnodent foi feita a avaliação por 3 abordagens. A primeira indicou no display do aparelho de 30 a 33 em valor numérico. A segunda abordagem indicou um valor variando de 33 a 34, a terceira de 30 a 34, sugerindo que neste dente, segundo a tabela do fabricante, há presença de lesão cariosa avançada na dentina. Posteriormente foi efetuada uma profilaxia com pastas apropriadas para este fim, deste mesmo dente (fig 1b). Novamente foram feitas 3 abordagens com o aparelho Diagnodent, onde na primeira o índice foi de 19 a 21, mostrado no display do aparelho, indicando a presença de cárie na dentina na junção amelo dentinária, segundo tabela do fabricante; na segunda abordagem o valor no display variou entre 19 e 20, não alterando a classificação, e na terceira abordagem os valores continuaram bem próximos dos anteriores.

Na segunda fotografia (fig 1c) a primeira parte representa este mesmo dente no seu primeiro estágio de abertura onde foram feitas 3 abordagens com o aparelho Diagnodent indicando no display valores próximos de 45 nas 3 abordagens. A segunda parte (fig 1d) demonstra a continuação da remoção da cárie, quando o aparelho Diagnodent indicou um valor de 26 no display sugerindo ainda cárie na dentina. A quarta imagem (fig 1e) representa a finalização do preparo cavitário e foram também feitas as 3 abordagens com o Diagnodent, marcando valores no display variando de 3 a 4, sugerindo que toda a lesão cariosa foi removida.

Foi observada uma variação numérica nas abordagens devido à distância entre a sonda e o dente não ser exatamente a mesma quando da obtenção das medidas.

Fig. 2a



Fig. 2b



Fig. 2c

Fig. 2d

A figura 2a representa o dente 47 (segundo molar inferior direito), a figura 2b o dente 46 (primeiro molar inferior direito), a figura 2c o dente 45 (segundo pré-molar inferior direito), a figura 2d o dente 44 (primeiro pré-molar inferior direito).

No dente 47 (fig 2a) as variações em valor numérico foram de 9,12,13 nas regiões em que a fissura estava menos profunda e no centro do dente a leitura foi 15,16,17 sugerindo cárie em dentina.

No dente 46 (fig 2b) com restauração de amálgama para o qual não obtidos valores correspondentes à cárie diagnosticada pelo exame clínico visual e exame através da microcâmera intra-oral, e Rx digital que sugeriram uma cárie profunda. O display do aparelho Diagnodent mostrou valores bem baixos: 3,6,7 sugerindo não haver lesão cariosa. Assim foi concluído que o feixe laser do aparelho não consegue atravessar a restauração de amálgama.

No dente 45 (fig 2c), o exame clínico visual e a microcâmera sugeriram cárie de fissura, no exame com o laser Diagnodent os valores foram 10,11,13 sugerindo cárie de esmalte.

No dente 44 (fig 2d), os valores numéricos obtidos foram 9,10,11 sugerindo cárie inicial de esmalte.

Fig. 3a

Fig. 3b

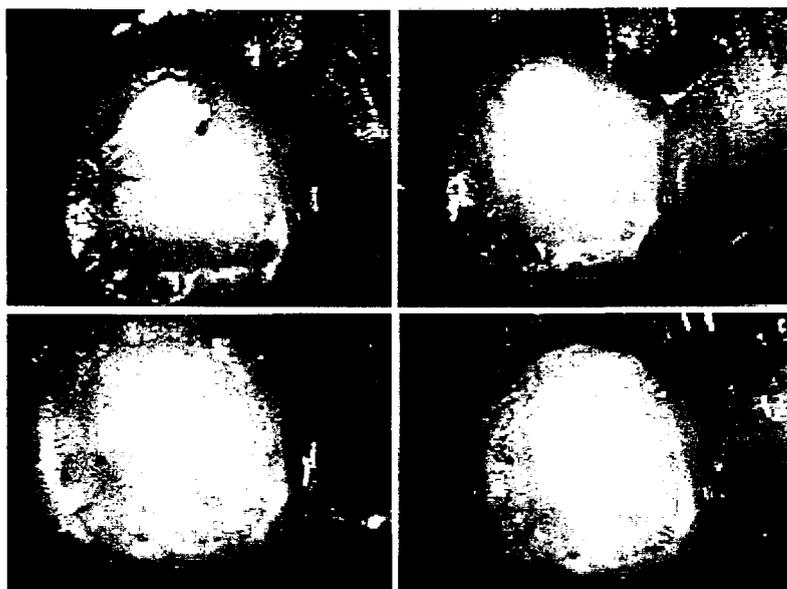


Fig. 3c

Fig. 3d

As figuras 3a, 3b, 3c, 3d, representam o dente 12 (incisivo lateral superior direito).

No dente 12 da fotografia (fig 3a) foi efetuado exame visual, exame através da microcâmara intra-oral e com os 2 aparelhos Diagnodent.

Após profilaxia prévia com pedra pomes e água, lavagem e secagem, foi feita a leitura por 3 vezes em cada aparelho, mostrando no display o seguinte: na primeira abordagem os valores foram de 15 a 18, sugerindo de acordo com a tabela do fabricante lesão de cárie em dentina. Na segunda e terceira tomadas foi confirmado este diagnóstico atingindo o valor numérico 22, sugerindo cárie em dentina.

A figura 3b mostra que foi efetuada a remoção da resina, sendo feito o monitoramento até a completa remoção da lesão cariosa. O aparelho mostrou valores numéricos variando de 3 a 6,, sugerindo então a completa remoção da cárie.

Após lavar a cavidade com tergensol (fig 3c), foi feita nova leitura, observando-se valores numéricos inferiores para 1 e 2, sugerindo redução bacteriana da cavidade.

Depois de concluída a restauração em resina (fig 3d) foi feita nova tomada de valores, que variaram entre 1 e 2, não havendo diferença numérica entre dente aberto sem cáries e dente restaurado com resina.

Fig. 4a

Fig. 4b

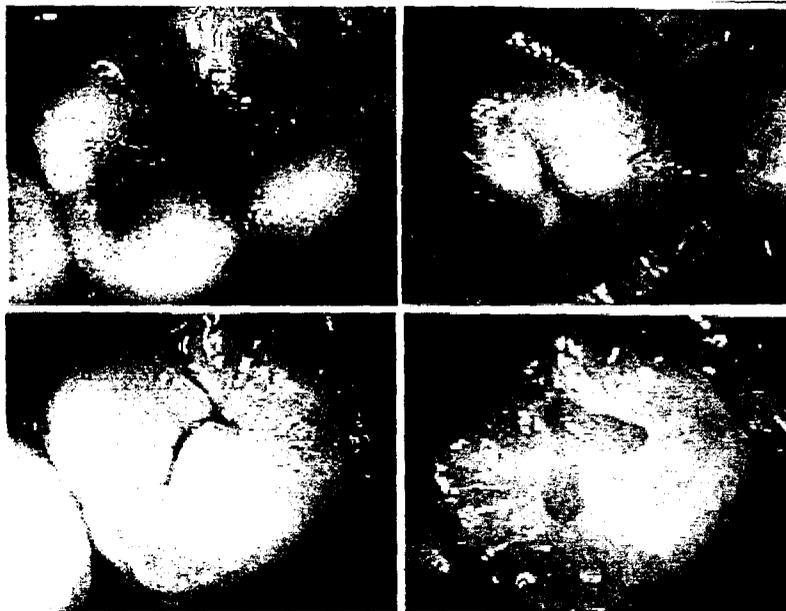


Fig. 4c

Fig. 4d

As figuras 4a, 4b, representam o dente 47 (segundo molar inferior direito), as figuras 4c, 4d, representam o dente 45 (segundo pré-molar inferior direito).

A fig (4a,4b,4c,4d) mostra como foi efetuado o monitoramento através do laser Diagnodent na remoção da cárie .

O primeiro quadro (fig 4a) representa o dente 47 com uma restauração em amálgama, para o qual o aparelho mostrou o valor numérico 10, sugerindo cárie. Depois da remoção do amálgama (fig 4b) foi verificada a presença de cárie na face mesial interproximal do dente que apresentou em valor numérico 15, sugerindo cárie. Concluiu-se então que o dente que possui restauração em amálgama não possibilita um diagnóstico preciso.

O quarto quadro (fig 4c) mostra uma cárie de fissura no dente 45 detectada também pelo Diagnodent. Foi efetuada a remoção completa mostrando no display um valor numérico 3 constatando a remoção completa da lesão (fig 4d).

Fig. 5a

Fig. 5b

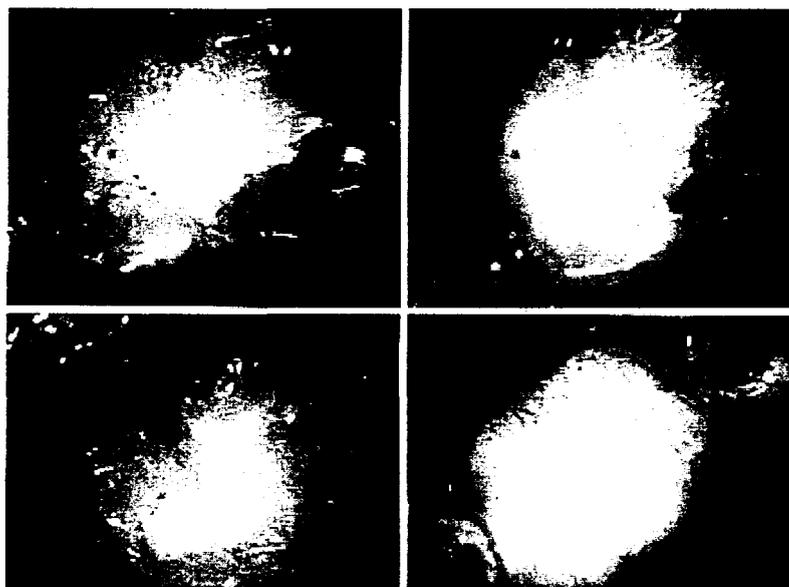


Fig. 5c

Fig. 5d

As figuras (5a,5b,5c,5d) representam um primeiro molar inferior direito. Através do exame visual foi observada uma restauração em resina com infiltração marginal e cavitação, o que foi confirmado no exame com a câmera intra-oral. No exame com Rx digital o dente apresentou área radiolúcida sugerindo cárie atingindo a dentina interna.

No exame com os dois aparelhos Kavo Diagnodent os resultados em leitura numérica, por 3 vezes em cada um, foram: 41/35/52 com o primeiro aparelho e 34/25/45 com o segundo. Estes dados confirmaram o diagnóstico previsto através dos outros exames, cárie em dentina interna.

Após a remoção da resina (fig 5c) foi feita nova varredura com o laser Diagnodent e as leituras no primeiro aparelho foram 40/68/29 e com o segundo 78/65/42.

Após a remoção total da cárie a leitura no primeiro aparelho foi 5/5/6 e no segundo 7/7/8.

Depois de concluída a restauração em resina a leitura no primeiro aparelho foi 5/5/4 e no segundo 7/6/6 (fig 5d).

Este dente foi restaurado com a resina tetric ceram cor B3 (vivadent).

Fig. 6a

Fig. 6b

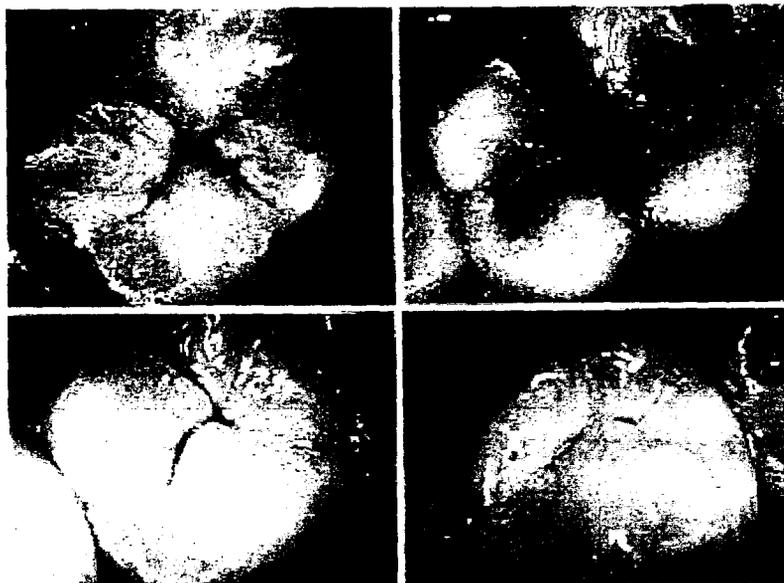


Fig. 6c

Fig. 6d

As fotografias são dos dentes 47,37,45,44 (fig 6a, 6b, 6c, 6d).

No dente 47 (fig 6a) as variações de leitura foram de 9/12/13 nas regiões em que a cavitação da fissura estava menos profunda e na região central do dente as leituras foram 15/16/17, sugerindo cárie em dentina (conforme tabela do fabricante).

No dente 37 (fig 6b) com restauração em amálgama, o exame clínico visual e o através da microcâmera intra oral sugeriram uma cárie devido ao aspecto visual apresentado, e também pela confirmação radiográfica (área radiolúcida atingindo dentina).

No exame com os dois aparelhos Diagnodent as leituras foram 3/6/7 sugerindo não haver cárie neste dente, confirmando-se o que havia sido observado anteriormente, que o feixe laser assim que o feixe laser do aparelho não atravessa a restauração em amálgama podendo indicar um resultado falso positivo.

No dente 45 (fig 6c), o exame visual e com a microcâmera intra oral sugeriram cárie de fissura, e com o laser Diagnodent os valores obtidos foram 10/11/13, sugerindo cárie inicial de esmalte.

No dente 44 (fig 6d), os exames visual e também por microcâmara intra oral sugeriram dente sem cárie. No exame com o Diagnodent o valor obtido foi 9/10/11, sugerindo cárie inicial de esmalte.

Fig. 7a

Fig. 7b

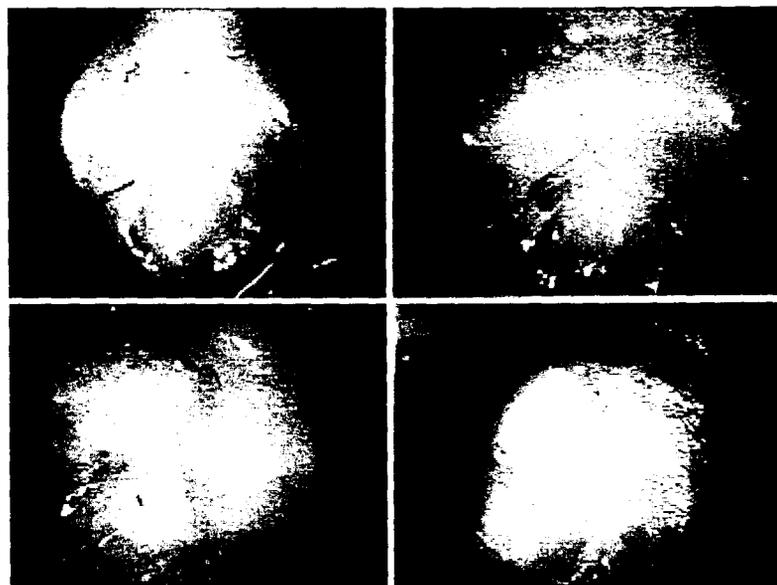


Fig. 7c

Fig. 7d

As figuras (7a, 7b, 7c, 7d) representam o dente 17.

Exame visual: dente com sulcos e fissuras com selamento.

Exame com microcâmara intra-oral: sulcos e fissuras seladas apresentando descalcificação por baixo do selante.

Exame com o laser Kavo Diagnodent: em valores numéricos foram no primeiro aparelho 14/18/17 e no segundo aparelho 13/12/11.

Exame com Rx digital Sensaray apresentou área radiolúcida difusa na imagem com zoom.

No monitoramento da abertura do dente a primeira abertura apresentou os valores 15/16/12 no primeiro aparelho e 14/13/14 no segundo, indicando ainda haver cárie por ser removida. Depois de concluída a remoção da cárie os valores numéricos foram 4/4/6 e 0/2/0.

Depois do dente restaurado com resina tetric ceram cor B3 (vivadent) os valores obtidos com os dois lasers foram 5/4/4 e 0/0/0. A diferença de valores de um aparelho para outro é devida à calibragem, não representando diferenças de resultado de diagnóstico.

Fig. 8a

Fig. 8b

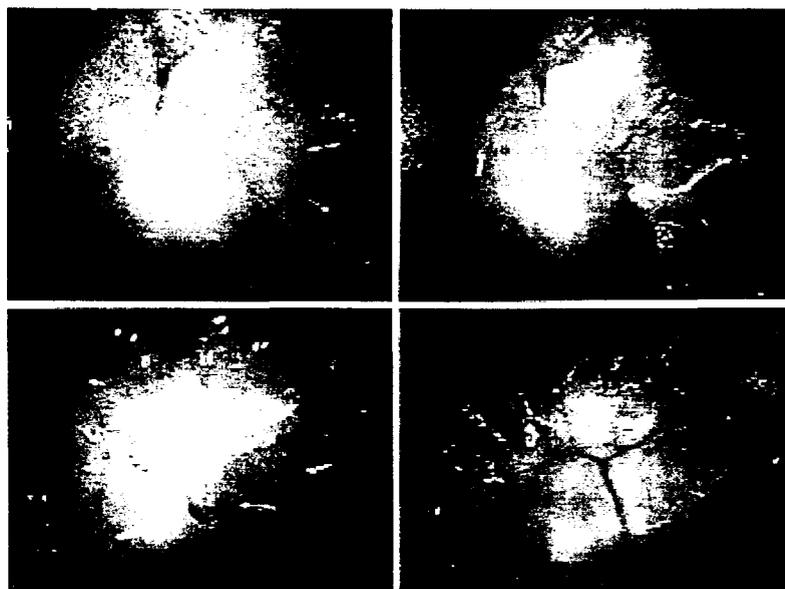


Fig. 8c

Fig. 8d

As figuras (8a, 8b, 8c, 8d) representam os dentes 26,27,46,47

Dente 26 (fig 8a): Exame visual indicou ausência de cárie aparente. Com a microcâmera intra oral observou-se um sulco escurecido distal e palatino. No exame com Rx digital não foi observada cárie. No exame com o Diagnodent os valores de leitura foram 4/5/3 constatando-se assim a ausência de cárie. O tratamento efetuado foi o preventivo, com o uso do selante.

Dente 27 (fig 8b): Os exames visual, microcâmera intra-oral, Rx digital e Diagnodent apresentaram valores baixos, sugerindo não haver presença de cárie, e o tratamento efetuado foi o selamento das cicatrículas e fissuras.

Dente 46 (fig 8c): O exame visual sugeriu um dente com uma restauração em resina e infiltração marginal; o exame com a microcâmera intra oral mostrou uma restauração em resina com cavitação margina. O Rx digital indicou uma área radiolúcida atingindo a dentina interna. No exame com o Diagnodent os valores numéricos obtidos foram 41/35/52 e 34/25/45 confirmando assim a presença de cárie profunda; e o tratamento efetuado foi a remoção da resina e da cárie, sendo posteriormente feita nova restauração com a resina tetric ceram cor B3.

Dente 47 (fig 8d): Exame visual mostrou presença de um sulco escurecido, o exame videoscópico mostrou sulco escurecido e descalcificação, o Rx digital não sugeriu cárie; o Diagnodent detectou cárie em dentina, e os valores numéricos foram 22/22/23 e 23/24/24. O tratamento efetuado foi remoção da cárie e restauração com resina tetric ceram.

Fig. 9a

Fig. 9b

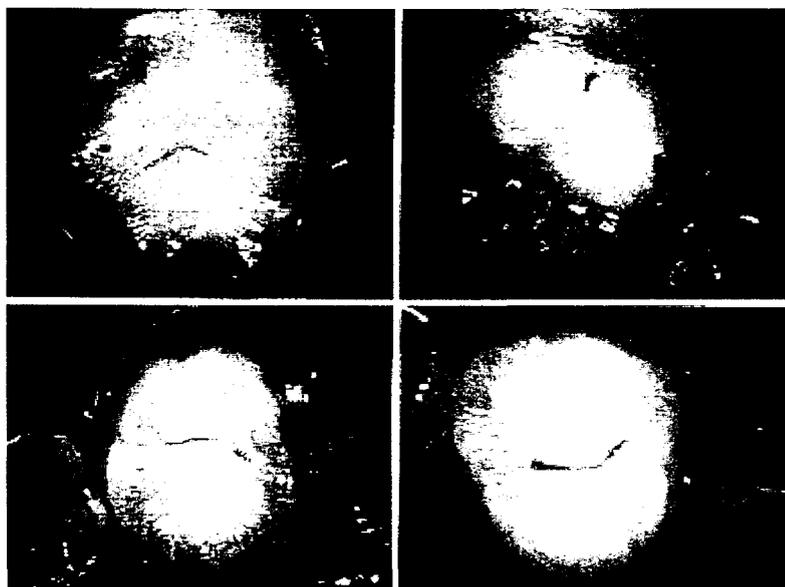


Fig. 9c

Fig. 9d

As figuras representam os dentes 17(fig a), 16 (fig b),14 (fig c), 25(fig d)

Dente 17 (fig a): O exame visual apresentou sulco escurecido na face mais distal do sulco oclusal; exame com a acucam mostrou sulco escuro com cavitação na face distal do sulco oclusal; o Rx digital mostrou uma área radiolúcida difusa. No exame com o Diagnodent obteve-se 6/7/10 e 11/14/9. O tratamento efetuado foi a remoção da cárie do sulco cavitado, restauração em resina e também o selamento das cicatrículas e fissuras sadias.

Dente 16 (fig b): Exame visual mostrou selamento dos sulcos oclusais; a acucam mostrou selante oclusal e sulco palatino escurecido; o Rx digital não mostrou presença de cárie, e os valores obtidos com o Diagnodent foram 10/11/11 e 8/9/8. O tratamento efetuado foi o conservador, com aplicação de selante fluoretado.

Dente 14 (fig c): Exames visual, microcâmera Acucam, Rx digital e o Diagnodent não constataram presença de cárie e o tratamento efetuado foi a aplicação de selante.

Dente 25 (fig d): Exame visual não indicou a presença de cárie; com a microcâmera Acucam observou-se a presença de sulco pigmentado; o Rx

digital não indicou cárie; na leitura com o Diagnodent os valores foram 2/3/3 e 3/4/4 e o tratamento efetuado foi a aplicação de selante penra seal 1 (cosmedent).

Fig. 10a

Fig. 10b

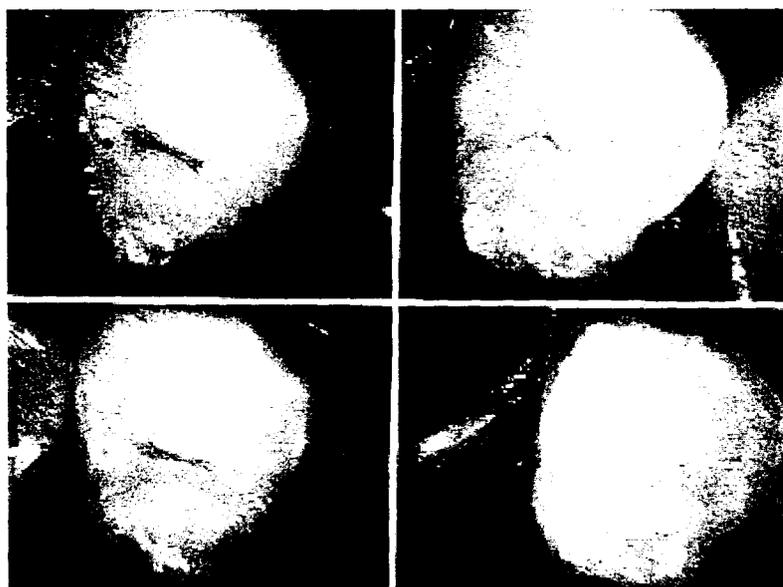


Fig. 10c

Fig. 10d

As figuras representam os dentes 14 (a,c) 15 (b, d).

Dente 14 (fig 10 a): O exame visual indicou a ausência de cárie; a microcâmera Acucam mostrou sulco pigmentado; o Rx digital não mostrou lesão cariiosa. Os obtidos pelos dois aparelhos foram 3/4/4 e 2/4/4. O tratamento efetuado foi o selamento do sulco (fig 10c) com pentraseal 1 (cosmedent).

Dente 15 (fig 10 b): O exame visual, a microcâmera, o Rx digital, e a leitura com os dois aparelhos Diagnodent apresentaram valores baixos, confirmando a ausência de lesão cariiosa neste dente, também constatada pelos outros exames. Foi efetuado o mesmo procedimento (fig 10 d) descrito acima.

BENEFÍCIOS DO APARELHO DIAGNODENT

Os principais benefícios proporcionados pelo Diagnodent são:

- Aperfeiçoamento do diagnóstico de cáries de fissuras
- Monitoramento, acompanhamento e verificação da evolução das cáries
- Monitoramento da cárie durante o preparo cavitário
- Detecção precoce da lesão cariosa
- Quantificação da profundidade da lesão de cárie de acordo com a perda mineral (esmalte, dentina inicial, dentina avançada)
- Diagnóstico de cáries ocultas
- A substância dentária saudável é preservada
- Melhor qualidade final do trabalho pela precisão do diagnóstico
- Aumento da confiabilidade do paciente
- Diminuição do tempo de consulta

O Diagnodent oferece o mais alto grau de sensibilidade, definindo-se uma porcentagem maior de cáries identificadas.

Na inspeção visual executada por um grupo de clínicos gerais, o diagnóstico correto da "cárie de fissura" foi verificado em apenas 57% dos casos. Este número pode ser melhorado acima de 90% quando se usa Diagnodent.

VANTAGENS SOBRE OUTROS MÉTODOS

No exame visual tátil é usada uma sonda exploradora fina, mas talvez não tão fina quanto as dimensões da lesão existente. Para ser detectada a cárie teria que ser no mínimo da espessura da ponta do explorador; o que significa que cáries menores do que a espessura do explorador não são detectadas por este método, sendo que com o recurso a laser pode-se facilmente diagnosticá-la. Isto é especialmente importante porque com o uso crescente de flúor e a presença dele na água potável, o esmalte dentário é menos sensível a cáries, podendo a cárie evoluir abaixo do esmalte dental mineralizado.

O método videoscópico, através das microcâmeras intra-orais, fornece uma imagem do dente 28 vezes maior, facilitando assim a visualização da cárie, mas não mostra a profundidade da lesão para que se possa fazer um melhor planejamento do procedimento a ser efetuado.

As radiografias intra-orais fornecem a profundidade da lesão mas tomam muito tempo do profissional com os processos de tomada radiográfica e revelação, aumentando o tempo da consulta, e também expondo o paciente à radiação.

LIMITAÇÕES DO APARELHO DIAGNODENT

As principais limitações do aparelho Diagnodent são:

- Uma área pode ser erroneamente identificada pelo exame de fluorescência como cárie podendo ser apenas uma pigmentação de sulco.
- Às vezes a leitura em uma área se modifica dependendo da distância em que a extremidade da sonda é colocada na superfície dentária. Quanto maior a proximidade entre a sonda e o esmalte maiores são os valores nos visores e quanto mais distante da superfície menos precisa é a leitura.
- A fluorescência não diferencia lesões cariosas e defeitos congênitos de formação do dente. Também há a impossibilidade de se detectar cáries secundárias sob restaurações.
- Não há uma ponteira específica para detecção de cáries interproximais.
- O custo ainda elevado do aparelho.
- Não pode ser usado em pessoas que usam marca passo cardíaco, de acordo com o fabricante.

CONCLUSÕES

Os métodos convencionais empregados no diagnóstico de cáries mostram deficiências na descoberta da lesão cariosa em estágios iniciais, sendo essa detectada já em estágio mais avançado, o que conseqüentemente aumenta o índice de cárie, razão pela qual novos métodos são necessários para permitir uma conclusão de diagnóstico preciso de cáries no primeiro estágio.

Graças ao alto grau de precisão do Diagnodent, lesões iniciais, que apresentam uma superfície intacta de um dente, podem ser detectadas pelo aparelho. Assim, o cirurgião dentista tem recursos para decidir, já no estágio inicial da cárie, se é preciso tomar medidas preventivas ou invasivas.

Como os métodos visual e radiográfico são subjetivos e dependem ainda da análise do examinador, o uso de um aparelho onde o diagnóstico é objetivo e padronizado torna mais preciso o diagnóstico final.

Com o uso apropriado da ciência e regimes preventivos, a cárie dentária pode ser prevenida, diagnosticada ou mesmo controlada. Porém, é necessário que se diminua a distância entre o conhecimento da prevenção, diagnóstico, tratamento e de como a Odontologia é normalmente praticada, seja estreitada.

A experiência do profissional na interpretação dos resultados obtidos com o aparelho Diagnodent, aliados aos verificados por outras técnicas que o profissional julgue necessárias, são de fundamental importância para a definição do procedimento odontológico a ser adotado.

BIBLIOGRAFIA

- 1 – Chaves, M.A.L. **Laser e Diagnóstico de cáries: Estado da arte e avaliação *in vitro* das diferenças de fluorescência entre esmalte sadio e cariado.** 2001. Dissertação (Mestrado) – Instituto de Pesquisas Energéticas e Nucleares, SP.
- 2 - Hibst, R.; Gall, R. Development of a diode Laser-Baasead fluorescence carie detector. ***Caries Res.*** v.32, p. 294, 1998.
- 3 – Hibst, R.; Paulus, R. . **A new aproach on fluorecence spectroscopy for caries detection.** SPIE, v.3593, p. 141 – 147, Jan 1999.
- 4 – Keene, H. J. Historyof dental caries in human populations: The first million years. In: Tanzer, J. M. Ed Animal models in cariology: Proceedings of a symposium and workshop on animal models in cariology. Washington, DC: **Information Retrieval**, p.23-40,1980.
- 5 – Longbottom, C.; Pitts, N. B.; Reich, E.; A: Comparsion of different methods for diagnosis of fissure caries without cavitation. ***Caries Res*** ; v.27: p.409-416, 1993
- 6 – Lussi, et al. Clinical performance of a laser fluorecence device for detection of occlusal lesions. ***European Journal of Oral Sciences***, Copenhagen, v. 109. p.14-19, 2001.
- 7 - Lussi A, Firestone A, Schoenberg V, Holtz P, Stich A: In vivo diagnosis of fissure caries using a new eletrical resistance monitor. ***Caries Res***,V.29; P.81-87,1995
- 8 – Lussi, A. Validity of diagnostic and treatment dicisions of fissure cáries. ***Caries Res***, v.25, n.4p.3396-303, July/Aug. 1991.

- 9 – Lussi, A.; Pitts, N.; Hotz, P.; Reich, E. Reproducibility of a laser fluorescence system for detection of occlusal caries. **Caries Res**, v.32, n.88, p.297, 1998b.
- 10 – Lussi, A. Validity of diagnostic and treatment decisions of fissure caries. **Caries Res**, v.25, n.4, p.296-303, July/Aug. 1991.
- 11 – Maltz, M.; Carvalho, J. Diagnóstico da Doença Cárie. Promoção de Saúde Bucal. Aboprev. São Paulo: Artes Médicas, p.71-91, 1997.
- 12 – Marthaler, T. M. A **Standardized system of recording dental conditions**. **Helv Odontol Acta**, v.10, n.1, p.111 –18, Apr. 1966.
- 13 – Perdigão J. Comunicação particular na conferência Estética e Adesão: As Novas Tendências e Rumos da Dentística, realizado em 16/08/01 em São Paulo.
- 14 – Pitts, N. B. The diagnosis of dental carie: 1. **Diagnostic methods for assessing buccal, lingual and occlusal surfaces**. *Dent update*, v.18, n.9, p.393-396, Nov. 1991.
- 15 – Reich, E.; Al Marrawi, F.; Longbottom, C.; Lussi, A. Fluorescence of different dental materials in a laser diagnosis system, **J Dent Res**, Jun. 1998a.
- 16 – Reich, E. **Aplicação do Diagnodent, Sarland University Clinics**, jan, 1998.
- 17 – Reich, E.; Al Marrawi, A.; Lussi, A. Clinical evaluation of a laser-diagnostic system for caries, **J Dent Res**, August, 1997
- 18 – Reich, E.; Al Marrawil, F.; Pitts, N.; Lussi, A. Clinical validation of a laser caries diagnosis system. **Caries Res**, v.32, n.89, p.297, 1998.

- 19 – Ribeiro, A.C.; **Diagnóstico da Cárie de esmalte induzida artificialmente através da fluorescência induzida por luz**. 2001. Dissertação (Mestrado) – Universidade Federal de Pernambuco Centro de Ciências da Saúde Curso de Mestrado em Odontologia.
- 20 – Sheehy et al. Comparison between visual examination and a laser fluorescence system for in vivo diagnosis of occlusal caries. **Caries Research**, Basel, v.34, p.325, 2000.
- 21 – Shi, X.; Weland, U.; Angmar-Monsson, B. Occlusal caries detection with Kavo Diagnodent and radiography an in vitro comparasion. **Caries Research**, Basel, v.34,p.151-158, 2000.
- 22 – Shi, X.; Traannaesus, S.; Angmar-Monsson, B. Validation of Diagnodent for caries quantification on smooth surfaces: an in vitro study. **Caries Research**, Basel, v.34, p.324, 2000.
- 23 – Thylstrup, A.; O. **Cariologia Clínica**, Trad. Sérgio Weyner e Rui Opperman. 2 ed., São Paulo: Santos, 421p. 1995.
- 24 – Thylstrup, A; Fejerskov, O. **Características Clínicas e Patológicas da cárie dentária**. In: Thylstruup, A; Fejerskov, O. *Cariologia Clínica*. Trad. de Sonia Regina de Lima Maike. 2 ed São Paulo, p.111-157. 1995.
- 25 – Trannaesus, S.; Shi, X.; Angmar-Mansson, B. In vitro comparacion of two laser fluorescence methods for detection and quantification of caries on smooth surfaces. **Caries Research**, Basel, v.34, p.324, 2000.
- 26 - Zandonna, A. G. F. **Detection of demineralization on occlusal pit an fissures**. Indiana, 1997,159 p., Degree of Doctor.

27 - Zandonna, A.G.F, et al: An in Vivo comparison between laser fluorescence and visual examination for detection of desmineralization in occlusal pits and fissures. **Caries Res**,v. 32: p.210-218, 1998.

28 – Zandona, A G. F.; Analoui, M.; Beiswanger, B. B.; Isaacs, R. L.; Kafrawy, A H.;Eckert, G.J.; Stookey, G. K. An in vivo comparacion between laser fluorescence and visual examination for detection of demineralization in occlusal pits and fissures, **Caries Res**,v.32,n3,p21-21-216,1998

29 – Zanin, F. A.; **Laser Diodo 655nm no Diagnóstico da Cárie Oclusal**. 1999. Dissertação (Mestrado) – Universidade Camilo Castelo Branco Faculdade de Odontologia. São Paulo.

