

Laser Doppler Flowmeter e o diagnóstico pulpar

Autor: Od. Gabriela Pisterna

Introdução:

A sofisticação da tecnologia disponível pelos clínicos atuais apoia a solidez dos procedimentos diagnósticos. Apesar disso esta tecnologia não varia a natureza fundamental do diagnóstico como processo de escuta ativa, observação precisa e curiosidade genuína sobre a fonte dos signos e sintomas presentes.

Um diagnóstico correto é o resultado da síntese do conhecimento científico, a experiência clínica, a intuição e os sentidos.

Existem procedimentos para determinar a presença de vitalidade pulpar ou não, que podem ser invasivos ou não-invasivos. Estes procedimentos são provas e exames, como por exemplo: a história médica, a história dental, a história da dor, provas de percussão, palpação, mobilidade, prova da cavidade, exame radiográfico, exame periodontal, provas de translumbrado, etc.

Ao realizar os exames se levará em conta a idade do paciente, já que, por exemplo poderá ter os ápices imadutos, calcificações, restaurações muito grandes que alterem os exames, ou o paciente pode ser muito apreensivo ou estar medicado.

Dentro da nova tecnologia existem instrumentos capazes de detectar a circulação pulpar. Estes instrumentos conhecidos pelo nome de Laser Doppler Flowmeter (medem o fluxo através de um laser Doppler) utilizam a aplicação de sensores sobre a superfície do esmalte por vestibular ou lingual do dente que são exibidos como raios de luz (espectofotometria de longitude de onda dual) tanto o fluxo sanguíneo como a vitalidade pulpar. É um método não-invasivo.

A partir dos anos 80 foram feitas as primeiras pesquisas sobre as utilidades do Laser Doppler Flowmeter e começam a aplicar-se no sistema microvascular de diversos órgãos vitais, e depois foram realizados estudos sobre o uso na vitalidade pulpar em dentes humanos e inclusive foram informados casos de dentes com traumatismo nos quais o uso do Laser Doppler Flowmeter foi útil.

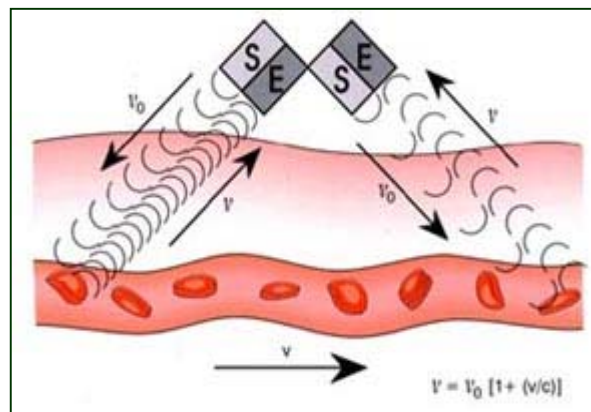


Unidade de laser Doppler
Mod. DRT4" da casa
MOOR INSTRUMENTS

Funcionamento:

O Laser Doppler Flowmeter mede e determina o fluxo sanguíneo da polpa dentária. Este procedimento se baseia em sinais de reflexão variáveis que dependem da direção e velocidade de movimento dos eritrócitos ao ser irradiados com a luz do laser, o qual incide na superfície bicôncava dos glóbulos vermelhos e estes se comportam como elementos birrefringentes.

A técnica consiste em dirigir o raio laser de baixa energia por uma fibra óptica sobre a superfície do dente, a luz segue a direção dos prismas de esmalte e túbulos dentinários até a polpa dentária. Como consequência do movimento dos eritrócitos no interior dos capilares se reflete luz.



Princípio da medição do fluxo sanguíneo
A través do laser Doppler:

S	E	Vo	V	v
Emissor	Receptor	Frequência do raio laser emitido	Frequência de raio laser reemitido	Velocidade de condução dos eritrócitos

A luz refletida retorna ao medidor de fluxo através do segmento de retorno da fibra até o aparelho onde se registam as mudanças na frequência em quanto à força do sinal e a pulsação.

O medidor de fluxo mostra na tela um sinal mediante o qual o clínico deve interpretar se a polpa está viva, saudável ou morta.

A precisão na valorização da vitalidade da polpa depende das variáveis do aparelho e pode melhorar através do análises matemático do sinal. Em dentes com traumatismo foi medida a vitalidade com o Laser Doppler.

O aparelho calcula o fluxo de células sanguíneas.

Os dados aparecem na tela em forma de gráficos ou de maneira digital. Estes dados são armazenados para serem analisados e imprimidos, e além disso existem modelos que permitem ligar uma impressora directamente. Os dados podem ser transferidos para um computador pessoal durante o uso ou depois de registá-los utilizando um soft de Moor (empresa produtora) para Windows. Os dados podem

ser armazenados e depois comprimidos em arquivos para serem analisados estatisticamente ou imprimidos.

Aplicações:

Os túbulos dentinários atuam guiando a luz desde a superfície dentária até a polpa. A polpa é um tecido vascularizado e devido a sua localização dentro de uma estrutura rígida, os vasos estão muito limitados.

O ciclo cardíaco de fluxo sanguíneo é transmitido aos capilares pulpares à velocidade das pulsações. Estas pulsações em dentes vitais, aparecem como sinais na tela do computador do Laser Doppler e estão ausentes em dentes não vitais.

O ponto médio do nível do fluxo sanguíneo em dentes saudáveis é mais alto do que aqueles que não têm vitalidade. Não obstante em dentes vitais com o aporte sanguíneo diminuído, o nível do fluxo pode ser menor e a presença de pulsações é o único sinal de vitalidade. As medidas que são feitas com o Laser Doppler Flowmeter ampliam as observações clínicas tratando de melhorar o planejamento do tratamento dentário.

O Laser Doppler Flowmeter quantifica o fluxo em:

- Cirurgia plástica (reinserção de retalhos)
- Dermatologia (medições na pele)
- Cirurgia Buco-maxilo-facial (reconstruções transoperatórias e controle feito com monitor durante a recuperação.) Em uma pesquisa realizada na Universidade de Hamburgo foi demonstrado que os retalhos medidos com LDF que davam valores altos tiveram sucesso, enquanto que os de valores menores apresentaram problemas.
- Cirurgia vascular (durante procedimentos com by pass)
- **Odontologia (vitalidade pulpar, perfusão gengival)**
- Cirurgia de transplantes
- Cirurgia cardíaca
- Farmacologia (efeitos de drogas em diferentes tecidos)

Pesquisas:

Uma pesquisa compara 2 sistemas de Laser Doppler de diferentes marcas para medir o fluxo sanguíneo em diferentes condições da polpa. O estudo foi realizado in vivo com o laser da DRT4, o da Moor Instruments Ltd e Laserflo BMPZ, Vasamedics para distinguir a polpa viva da polpa com necrose em pré-molares que depois sofreriam exodontia para serem tratados com ortodontia. Foram realizadas as provas com os dois aparelhos antes e depois de usar anestesia livre de adrenalina.

Foram encontradas diferenças significativas entre os dentes vitais e os que tinham necrose. O aparelho DRT4 detectou uma diferença significativa no fluxo da polpa viva antes e depois da administração de analgesia. Não foram encontradas outras diferenças significativas.

Outra pesquisa compara o Laser Doppler Flowmeter com outro método de diagnóstico (CO₂), avaliando a vitalidade de dentes anteriores com traumatismo. O LDF foi considerado um método confiável na valorização do estado da polpa em dentes anteriores com traumatismo enquanto que o CO₂ deu resultados negativos.

É uma técnica sensível e requer algum tempo para realizar as medições.

Em outra pesquisa foi utilizado o LDF na realização de uma prova clínica de vitalidade pulpar determinando que o LDF pode medir o fluxo sanguíneo pulpar e gravar as mudanças deste fluxo quando se usa anestesia.

Em outro caso, uma criança de 8 anos sofreu avulsão dos 2 incisivos centrais que foram reimplantados. O teste de frio detectou vitalidade em um dente somente enquanto que o LDF detectou vitalidade nos dois, isso significava que os dois dentes estavam sofrendo neovascularização. Devido as leituras realizadas com o Laser Doppler não foi iniciado o tratamento de endodontia e os dentes desenvolveram-se normalmente.

Outra pesquisa mediu o fluxo sanguíneo da polpa de dentes que estavam recebendo forças intrusivas contínuas exercidas durante o tratamento de ortodontia. Utilizaram o Laser Doppler e os resultados demonstraram que esta técnica pode detectar as mudanças no fluxo sanguíneo pulpar provocadas pelas forças intrusivas contínuas que resultaram na diminuição do fluxo.

Na Universidade de Beijing-China recentemente investigaram sobre a utilização do LDF e obtiveram resultados favoráveis, apoiando assim o sistema graças a suas possibilidades no estudo do fluxo pulpar, além disso afirmam que esta técnica merece um interesse maior ainda.

Bibliografía

- (1) Cohen S. Vías de la pulpa. Mosby Harcourt. Cap 1.7º Ed. 1999.
- (2) Wilder-Smith, p.e A new method for the non invasive recording of blood flow in dental pulp. Int. End. Journal. 1988:21,307-12.
- (3) Pitt Ford, TR. Endodoncia en la práctica clínica. Mc Graw Hill Interamericana 1998:49.
- (4) Beer R, Baumann M, Kim S. Atlas de Endodoncia. Masson, Salvat. 1998:35-46.
- (5) Ingloffson et al. Efficacy laser Doppler flowmetry in determining pulp vitality of teeth. Endod. Dent Traumatol. 1994:10-83.
- (6) URL: http://www.sdr.com.au/moor_drt4.html
- (7) Olgart L, Gazelius B y Lindh-Stromberg U. Laser Doppler flowmetry in assessing vitality in luxated permanent teeth. Int. Endodont.J. 21 300-306, 1988.
- (8) Hellner D y Schmeize R. Laser Doppler of free microvascular flaps in maxillo facial surgery. J Cranio-Maxillo-Facial Surg. 21:25-29, 1993.
- (9) URL: <http://www.transonic.com>.
- (10) Mesaros S, Trope M, Maixner W, Burkes EJ. Comparison of two laser Doppler systems on the measurement of blood flow of PM teeth under different pulpal conditions. 30:167-74,1997.
- (11) Evans D, Reid J, Strang R, Stirrups D. Endodon Dent Traumatol.1999. 15(6) : 284:90
- (12) Musselwhite J, Klitzman B, Maixner W, Burkes E. Laser Doppler Flowmetry. A clinical test of pulpal vitality.Oral Surg Oral Med Pathol Oral Radiol Endod.Vol 1997; 84:411-9.
- (13) Mesaros S y Trope M. Revascularization of traumatized teeth assessed by LDF: case report. Endod & Dental Traumatology. 13:24-30, 1997.
- (14) Sano Y, Ikawa M, Sugawara J, Horiuchi H, Mitani H. The effect of continuous intrusive force on human pulpal blood flow. Eur J Orthod. 24(2): 159-66. 2002.
- (15) Xu X, Li Y. A preliminary study of laser Doppler technique in determining dental pulpal blood flow. Zhonghua Kou Qiang Yi Xue Za Zhi . 35(2):129-31. 2000.