

ESTUDO DA ALTERAÇÃO DE TEMPERATURA NA MUCOSA ORAL APÓS APLICAÇÃO DE LED (luz vermelha)

**Mariana Isabel B. P. Martins¹, Fernanda Fregni da Silva Monteiro²
Lucyanne A. Braz³, Nadir Helena L. de Sousa⁴, Julia A. M. Abdalla,⁵
Gabrielle Klug Bacelli⁶, André Luís Barbosa⁷, Marceline A. Forim,⁸
Renato Amaro Zângaro,⁹ Renata Amadei Nicolau¹⁰**

¹⁻⁸ Grupo de Mestrado em Engenharia Biomédica, Instituto de Pesquisa e Desenvolvimento (IP&D), Universidade do Vale do Paraíba (UNIVAP)

² Doutoranda em Engenharia Biomédica, Instituto de Pesquisa e Desenvolvimento (IP&D), Universidade do Vale do Paraíba (UNIVAP)

⁹⁻¹⁰ Orientador de Mestrado em Engenharia Biomédica, Instituto de Pesquisa e Desenvolvimento (IP&D), Universidade do Vale do Paraíba (UNIVAP), Brasil, 12244-000

Fone: +55 12 3947 9999, Fax: +55 12 3947 9999

maisabel.martins@bol.com.br

Resumo: O presente estudo tem como princípio fazer uma análise comparativa do efeito térmico pós radiação LED para verificar a eficiência em uso terapêutico. O LED (light - emitting diode - diodo emissor de luz), é um diodo (junção P-N) que quando energizado emite luz visível. A luz é produzida pelas interações energéticas do elétron. O processo de emissão de luz pela aplicação de uma fonte elétrica é chamado eletroluminescência. A vasodilatação é proveniente da degranulação dos mastócitos os quais liberam histamina e acarretando portanto na dilatação dos vasos. Podemos concluir, de acordo com as literaturas exploradas neste trabalho, comparando o LED com o laser de baixa potência, a importância do LED para uso terapêutico.

Palavras Chaves: LED, Mucosa Bucal, variação de Temperatura.

Área de Conhecimento: Engenharia Biomédica.

Introdução

Para o desenvolvimento deste estudo é preciso saber primeiramente a anatomia bucal. A boca situa-se entre o esôfago, laringe, glote, epiglote (limite inferior) e a mucosa olfativa (limite superior). A face dorsal da língua possui um corpo carnudo, alongado, móvel, situado na cavidade bucal e que serve para degustação, deglutição e articulação dos sons da voz.

A mucosa é uma membrana que recobre as paredes internas das cavidades do organismo. Algumas mucosas segregam muco. As variações anatômicas da mucosa oral são pigmentação racial e linha alba. A cavidade oral é o espaço limitado entre os lábios e mucosa jugal, consistindo em: superiores – palato duro e palato mole; inferiores – língua e arcada dentária e; posteriores – istmo da garganta [1].

Os lábios apresentam no ponto de contato, entre o lábio superior e o inferior, uma camada denominada de “vermelhão” do lábio, que liga a pele externa à mucosa endobucal. O palato duro constitui o céu da boca e é formado pelo osso

maxilar e pelos ossos palatinos, aderidos a mucosa ricos em glândulas salivares menores. Os rebordos gengivais superiores e inferiores são constituídos pelos processos alveolares da mandíbula e maxilar superior, respectivamente, que sofrem uma certa reabsorção em pacientes edêntulos e de idade avançada [3].

O triângulo retromolar é uma área retangular que reveste o ramo ascendente da mandíbula a partir do último dente molar (base) até o ápice, que termina na tuberosidade maxilar. O assoalho da boca é uma área que vai desde a superfície ventral da língua até a parte inferior dos rebordos alveolares.

Alterações orais de etiologia possivelmente auto-imune, recorrentes, não traumáticas, não vesicobolhosas podem causar estomatite aftosa recorrente ou aftas, uma ou múltiplas úlceras dolorosas da mucosa. Já a doença de Behçet é uma enfermidade inflamatória crônica de natureza imunológica. Enquanto que as doenças da mucosa oral podem causar halitose, alteração de paladar, dificuldade na deglutição e fala, podem ainda estar relacionados a fatores infecciosos,

psicológicos, gastrintestinais, hematológicos, endócrinos, nutricionais, alérgicos, hereditários, auto-imune, entre outros [3].

Várias propostas de tratamento são utilizadas para os diversos tipos de problemas orais, tais como remoção do fator irritativo, cauterização, curetagem, melhora de higiene oral, retirada da dentadura antes de dormir, excisão radical do palato, eletro-cirurgia, eletro-coagulação, laser, uso de tópicos, crioterapia, criocirurgia, exérese cirúrgica total da lesão, entre outros. Nas alterações orais provocadas por doenças em outros órgãos é preciso tratar a enfermidade primária. No caso de lesões malignas e metástases utiliza-se a radioterapia, quimioterapia ou a imunoterapia [3].

As glândulas salivares localizadas na região facial secretam a saliva. Pequenas glândulas são encontradas na mucosa oral, enquanto que existem três glândulas maiores conhecidas como parótidas, submandibulares e sublinguais. As unidades morfofuncionais dessas glândulas são os adenômeros. Os adenômeros possuem uma parte secretora, formadas por células epiteliais glandulares e por ductos intercalares, estriados e escretores. Todo o conjunto é envolto por uma cápsula de tecido conjuntivo [4].

As glândulas recebem a irrigação sanguínea linfática e nervosa por um único lugar, denominado de hilo. São intensamente irrigadas pelos capilares sanguíneos. A saliva secretada pelas glândulas salivares contém água e glicoproteínas, entre elas a mucina que lubrifica os alimentos e a boca mantendo-a úmida. Outra substância presente na saliva é a ptialina, uma enzima protéica que digere o amido. Calcula-se que setenta por cento do amido ingerido seja hidrolisado pela ptialina. O próprio fluxo salivar remove as bactérias e partículas alimentares que poderiam servir de substrato para organismos patogênicos. A secreção da saliva é estimulada por vários fatores: a presença de alimento na boca, estímulos olfativos, etc. Estas mensagens são transmitidas às glândulas salivares via sistema parassimpático e simpático. A maior parte da saliva secretada na boca é produzida pelas glândulas submandibulares (70%), outras são secretadas pelas glândulas parótidas (25%) e outras pelas glândulas sublinguais (5%) [4].

Os termopares são dispositivos eletrônicos com larga aplicação para medição de temperatura. Podem medir uma vasta gama de temperaturas, podem ser substituídos sem produzir erros relevantes e também de baixo custo. Sua maior limitação é a exatidão. Termopilha é o nome que se dá a um conjunto de termopares ligados em série. Um exemplo de termopares e termopilhas pode ser a medição de temperaturas em linhas de gás [5].

O LED (light emitter diode – diodo emissor de luz) é um diodo que quando energizado emite luz visível. A luz é produzida pelas interações energéticas dos elétrons. O processo de emissão de luz pela aplicação de uma fonte elétrica de energia é chamado de eletroluminescência. Em qualquer junção P-N polarizada diretamente, dentro da estrutura, próximo à junção, ocorrem recombinações de lacunas e elétrons. Essa recombinação exige que a energia possuída por esse elétron, que até então era livre, seja liberada, o que ocorre na forma de calor ou de luz [5,6,7].

Estudos realizados com laser de baixa potência em mucosa comprovam que ocorre um efeito sobre a microcirculação [8]. O efeito da histamina sobre a circulação provoca a vasodilatação e o aumento da permeabilidade vascular. Contudo estes eventos podem ocorrer independente de um efeito térmico e sim por um efeito fotobiológico, produzindo um aumento da temperatura que irá possibilitar um efeito direto na excitação e na neurotransmissão da área aplicada [9,10,11].

Entretanto, o LED é pouco explorado neste aspecto, por este motivo o objetivo deste projeto é analisar o efeito da radiação e a cinética da temperatura na mucosa oral após aplicação do LED (luz vermelha), com comprimento de onda de 639nm, a fim de verificar sua eficácia no uso terapêutico.

Metodologia

O trabalho foi realizado no laboratório de Análise de Biomodulação Tecidual do Instituto de Pesquisa e Desenvolvimento (IP&D) da Universidade do Vale do Paraíba (UNIVAP) sendo aprovado pelo comitê de ética desta instituição com protocolo de número H067/2006, tendo como característica principal a aplicação de LED na mucosa oral na região jugal (Figura 1).

Inicialmente o voluntário permaneceu sentado para então ser iniciado o processo de higienização com álcool 70% na face. Em seguida fixou-se o termopar com fita crepe na região externa da boca e fez-se a irradiação do LED a um comprimento de onda de 639nm, potência de 116mW e área exposta de 0,5cm². A aplicação do LED foi feita em contato com o tecido irradiado, permanecendo o voluntário imóvel durante a verificação da temperatura.

Foram utilizados dois termopares da marca Icel modelo 306 com resolução superior a 0,1° C e precisão de +/- 0,5° C. Um para medir a temperatura da mucosa oral de cada voluntário e outro para medir a temperatura ambiente, realizadas a cada 03 (três) minutos.

O grupo controle foi realizado utilizando a mucosa oral pré irradiação.

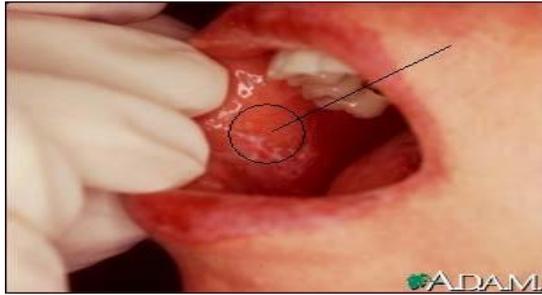


Figura 1 – Região da mucosa jugal e a área de radiação.

Resultados

A temperatura foi analisada em função do tempo pós radiação. Foram analisadas as médias e o desvio padrão das três temperaturas tanto da mucosa oral como da temperatura ambiente, sendo que as médias demonstraram um padrão entre as temperaturas e o desvio padrão sofreu um erro em porcentagem da variabilidade da temperatura. Em seguida comparou-se com o teste estatístico da ANOVA e pós teste TUKEY considerando a probabilidade de 5%.

A primeira e a segunda temperatura analisadas não ocorreram diferenças estatisticamente significativas ($p > 0,05$) e para a terceira temperatura ocorreu um aumento da mesma com $p = 0,0443$ ($p < 0,05$), como demonstra a Tabela 1 e a Figura 2.

Volunt.	To	ToR	T1	T1R	T2	T2R	T3	T3R
V1	30	19	31	19	30	19	30	19
V2	28	19	27	19	27	19	28	19
V3	29	19	29	19	29	19	31	19
V4	26	19	28	19	29	19	30	19
V5	30	19	31	19	30	19	30	19
V6	26	19	26	19	26	19	30	19
V7	30	19	29	19	32	19	32	18
V8	28	18	29	18	31	18	29	18
MEDIA	28,375	18,875	28,75	18,875	29,25	18,875	30	18,75
DP	1,68501	0,35355	1,752	0,35355	1,98206	0,35355	1,19522	0,462

Tabela 1 – Valores de significância estatística obtida a partir da análise pelo teste estatístico da ANOVA e pós teste TUKEY considerando a possibilidade de 5% referente a temperatura da mucosa oral dos 08 (oito) voluntários.

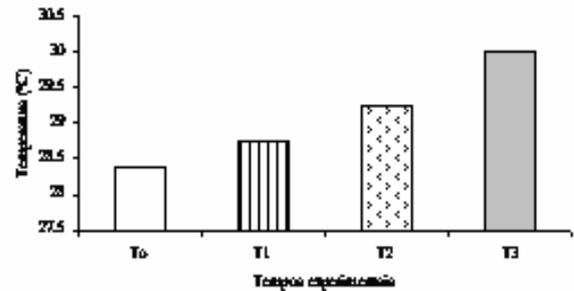


Figura 2 – Representação gráfica da temperatura da mucosa oral em diferentes tempos experimentais.

Discussão

Todos os voluntários realizaram o experimento em todas as condições propostas, sem quaisquer intercorrências de natureza física ou que pudessem dificultar as coletas durante as realizações do mesmo.

A vasodilatação é proveniente da degranulação dos mastócitos, os quais liberam histamina. O relaxamento das arteríolas das vias sanguíneas terminais causam aumento da do fluxo sanguíneo resultando em uma hiperemia [BEACKER, 1997; GUIDUIGLI NETO, 1997].

A hiperemia inicial e o aumento do fluxo sanguíneo são transitórios, tornando estável a vaso dilatação e diminuindo a velocidade da circulação. A vasodilatação que ocorre nos capilares acarreta no aumento do fluxo sanguíneo. Os medidores químicos responsáveis pelas alterações hemodinâmicas aumentam a permeabilidade vascular iniciando a exsudação do plasma para o interstício.

Contudo, a hemoconcentração e as hemácias tendem a se empilhar e a formar aglomerados, tornando o sangue mais viscoso e a circulação mais lenta [BRASILEIRO FILHO, 1998; CONTRAN et al, 2000].

Conclusão

De acordo com os resultados obtidos, para as temperaturas T3, sugere que o tempo mínimo para ocorrer aumento da permeabilidade vascular é de 9 minutos. Portanto, podemos concluir de acordo com as literaturas exploradas neste trabalho, comparando o LED com o laser de baixa potência, a importância do LED para uso terapêutico.

Referências Bibliográficas

- <http://www2.uepa.br/anatomia/Sist> (Data de acesso: 16/03/06)
- <http://www.santadelia.com.br/corpo-humano-3.html> (Data de acesso: 13/03/06)

– Brasil. Ministério da Saúde. Secretaria de Assistência à Saúde. Instituto Nacional do Câncer – INCA, Falando sobre Câncer de Boca – Rio de Janeiro: INCA, 2002 52 págs. Ilustrações e Bibliografia ISBN 85-7318-060-9.

– <http://pt.wikipedia> (Data de acesso: 16/03/06)

– REBELLO, M. L. Estudo comparativo de três sistemas de cura da resina composta para colagem de bráquete : resina ativada quimicamente, luz halogena e luz emitida por diodo (Leds), quando submetidas ao teste de resistência a tração.

– Er:YAG laser e ácido fosfórico: análise morfológica e resistência à tração. 1997, 98f. Tese (Doutorado em Dentística) Faculdade de Odontologia da Universidade de São Paulo.

– SCHAFFER M, BONEL H, SROKA R, SCHAFFER PM, BUSCH M, REISER M, DUHMKE E. Effects of 780 nm diode laser irradiation on blood microcirculation: preliminary findings on time-dependent T1-weighted contrast-enhanced magnetic resonance imaging (MRI). J Photochem Photobiol B, v.54, n.1, p.55-60, 2000

– NICOLAU, R. A. Efecto de los láseres de Arseniuro de Galio-Aluminio (655 y 830 nm) a baja potencia sobre la neurotransmisión en la unión neuromuscular. 120f, Tese (Doutorado Ciencias Médicas Básicas) Universitat Rovira I Virgili, 2005

– NICOLAU, R. A. MARTINEZ, M. S.; RIGAU, J.; TOMAS, J. Neurotransmitter release changes induced by low power 830 nm diode laser irradiation on the neuromuscular junctions of the mouse. Lasers Surg Med.v.35 n.3, p.236-41, 2004

– NICOLAU, R. A.; MARTINEZ, M. S.; RIGAU, J.; TOMAS, J. Effect of low power 655 nm diode laser irradiation on the neuromuscular junctions of the mouse diaphragm. Lasers Surg Med. v.34, n.3, p.277-84, 2004

– BEACKER. PFL. Patologia Geral. São Paulo: Savier. 1997 p. 140-1993

– BRASILEIRO FILHO, G. Bogliolo Patologia. 2º Edição. Rio de Janeiro.Guanabara Koogan, p. 111-147, 1998

– GUIDUIGLI NETO J. Elementos de Patologia Geral. São Paulo: Livraria Santos, p. 63-99, 1997