

DESENVOLVIMENTO DE UM “CLUSTER” DE LEDs PARA DOR

Franciane B. Fiório¹, Regiane Albertini de Carvalho², Carlos José de Lima², Landulfo Silveira Jr²

¹UNOCHAPECÓ/Docente do Curso de Fisioterapia, Av Senador Atilio Fontana, 591 E Chapecó – SC CEP 89809-000 CP 747, franciane@cco.sdr.sc.gov.br

²UNIVAP/Instituto de Pesquisa e Desenvolvimento, Av Shishima Hifume, 2911 São José dos Campos –SP, regiane@univap.br

Resumo- Estudos vêm sendo realizados utilizando a fototerapia em diferentes áreas da saúde, empregando tanto lasers quanto LED's de baixa potência. O principal benefício atestado para a laserterapia é a redução de processos algícos, remodelação de tecidos. Contudo, um número mínimo de estudos foi desenvolvido com o emprego da terapia com LED's. Desta forma, o objetivo deste estudo foi desenvolver um Cluster de LEDs para o tratamento da dor. O “Cluster” constituiu-se de uma caneta feita em tubo de PVC com circuito eletrônico; base de acrílico para fixação dos LEDs; fonte de alimentação (110 – 220 V); 61 LEDs de 0,5 cm de diâmetro, com comprimento de onda de 640 nm, e potência média de 8 mW cada LED. A área total de irradiação do “Cluster” foi de 5,3 cm², com potência total de 40 mW/cm². A construção do “Cluster” de LEDs mostrou ser uma opção de tratamento econômica, tendo em vista seu baixo custo e praticidade. Com isso há a vantagem de poder adequar o cluster à necessidade de cada trabalho ou cada local de aplicação. Conclui-se que o equipamento desenvolvido reproduz os equipamentos comerciais, permitindo a aplicabilidade clínica

Palavras-chave: LED, Laser, dor, instrumentação
Área do Conhecimento: Engenharia Biomédica

Introdução

Dor é uma experiência vivenciada pela quase totalidade dos seres humanos. É por meio desta que a maioria das afecções se manifesta. Como sintoma ou doença, é frequentemente objeto de procura pelo sistema de saúde (TEIXEIRA, 2003).

O primeiro passo na seqüência dos eventos que originam o fenômeno doloroso é a transformação dos estímulos agressivos, captados pelos receptores sensoriais, em potenciais de ação que, das fibras nervosas periféricas, são transferidos para o sistema nervoso central (BESSON; PERL, 1969). Alguns receptores são específicos para o desconforto e a dor. Eles são chamados de nociceptores que são sensibilizados pela ação de substâncias químicas denominadas algogênicas, presentes no ambiente tecidual (WEBSTER, 1971). Dentre estas substâncias destacam-se acetilcolina, bradicinina, leucotrienos e prostaglandinas.

A luz tem sido utilizada como fonte promotora de efeitos biológicos desde a antiguidade. Os gregos já acreditavam que a luz solar provocava a cura e fortalecimento do corpo. (BASFORD, 1995).

Diversos estudos clínicos têm investigado a ação do laser de baixa potência no controle da dor, através de seu efeito biomodulatório. Segundo BECKERMAN, H.; et al. (1992), os mecanismos envolvidos no efeito analgésico do laser de baixa potência estão provavelmente

relacionados ao relaxamento muscular e os mecanismos opióides endógenos

A Terapia de Laser de Baixa Potência pode ser empregada para uma série de condições tais como: cicatrização de feridas, restauração de distúrbios neurológicos, dor referida e terapia para várias distúrbios músculo-esqueléticas, visando melhorar a qualidade e rapidez do processo reparacional, pois suas ações analgésicas e antiinflamatórias, caracterizadas pela produção elevada de β -endorfinas e o controle da produção de prostaglandinas, promove a redução da dor e a diminuição da contração e espasmo muscular (TUNER; HODE, 1998).

Os Diodos Emissores de Luz – Light Emitting Diodes – (LEDs) são uma fonte de luz que estão sendo introduzidas comercialmente, mas com discreta base científica nesta modalidade fototerapêutica.

As fontes Laser e LED são semelhantes do ponto de vista da luz emitida, ou seja, ambos produzem uma banda espectral relativamente estreita, embora o LED tenha espectro um pouco mais largo. A característica que mais diferencia o LED do Laser é a coerência. No entanto, KARU (1988) e BAXTER (1991) relatam que os efeitos coerentes da luz ocorrem acima das intensidades normalmente utilizadas na prática clínica (10 a 10² W/m²). Portanto sob condições normais a absorção da luz é de caráter puramente não coerente, sendo perdida nos primeiros micrometros da superfície da pele. Luz coerente e não coerente (Laser e diodos emissores de luz),

possuindo mesmos parâmetros (comprimento de onda, intensidade e dose) fornecem a mesma resposta biológica (KARU, 1995).

CORAZZA *et al.* (2005), em um estudo piloto comparativo entre laser diodo de baixa intensidade, atuando na escala eletromagnética de 660 nm (40 mW) e 780 nm (50 mW), e LED com 630 nm (90mW) e 880 nm (50 mW) e todos ajustados a uma fluência de 5 J/cm^2 , utilizaram 40 ratos machos da raça Wistar, em que foi induzida mecanicamente uma ferida no terço médio do quadríceps do animal com um punch de 15 mm de diâmetro. Após seis horas de indução, o animal era tratado e o sacrifício ocorria no 3°, 7°, 14° e 21° dia. Os resultados indicaram uma fotomodulação da fase inflamatória de todos os grupos, diminuindo o número de células inflamatórias em relação ao controle.

Tendo em vista o exposto, esse trabalho teve como objetivo desenvolver um Cluster de LEDs para o tratamento de dor.

Metodologia

Confecção do Cluster de LEDs:

- Tubo de PVC para confecção da caneta.
- Circuito elétrico
- Disco de acrílico para fixação dos LEDs
- 61 LEDs vermelhos
- Fonte de alimentação de 12V/300 W (fonte para PC)

Características dos LEDs:

- Diâmetro de 5 mm
- Potência média de 8 mW
- Comprimento de onda de 640 nm
- Material do LED: InGaN de 18000 mcd

Característica do Cluster

- Diâmetro total de 53 mm
- Densidade de potência óptica = 40 mW/cm^2
- Total de LEDs = 61

Resultados

Foram utilizados 61 LEDs, com potência média medida de 8mW, aplicando-se uma corrente de 25mA e tensão de 2V para cada LED. O circuito de LEDs foi alimentado por meio de uma fonte de 12V. Na montagem elétrica do "Cluster", os LEDs foram associados em série, com 5 LEDs em cada ramo, totalizando 12 ramos, e um LED sozinho. A corrente em cada LED (25mA) foi obtida por meio de um resistor de 56Ω em série com cada ramo, e no LED sozinho, um resistor de 470Ω .

A figura 1 mostra o espectro de emissão do Cluster de LED com pico de emissão em 638 nm.

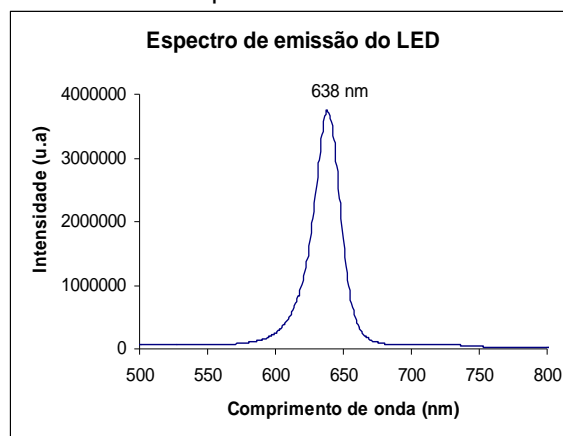


Fig. 1 – Espectro de emissão do LED

A figura 2 mostra o esquema de montagem do "Cluster" de LEDs na placa de acrílico.

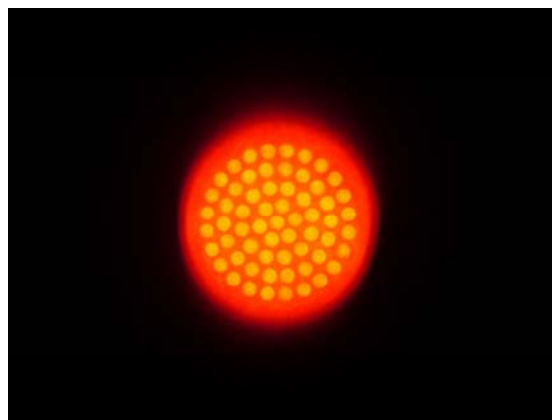


Fig. 2 – Esquema de montagem

Na figura 3 podemos observar o equipamento de LED com fonte de alimentação e caneta de emissão.



Fig. 3 – Fonte de alimentação e caneta de emissão

Discussão

O tipo de Laser é definido pelo comprimento de onda da luz usada, sendo este também fator determinante da interação Laser com o tecido biológico alvo. Em Laserterapia usa-se o

comprimento de onda em torno de 630 nm até 1300 nm, conhecido como janela terapêutica (KITCHEN ; PARTRIDGE, 1991).

Para a confecção do Cluster foram utilizados LEDs com comprimento de onda de 638 nm, pois este comprimento de onda respeita a janela terapêutica e os LEDs utilizados apresentavam maior disponibilidade e menor preço.

PINHEIRO (1997) realizou um estudo com 204 pacientes que referiam dor devido a Desordem Têmporo Mandibular (entres eles dor muscular), eles foram tratados com Lasers de diodos de 632,8nm, 670nm e 830nm, com 12 aplicações duas vezes por semana usando uma fluência de 3J/cm². Cento e quarenta um pacientes dos 204 ficaram assintomáticos após o tratamento, contudo, 26 ainda eram sintomáticos. Ele concluiu que a Laserterapia não cura desordens da ATM, porém pode reduzir consideravelmente a dor.

WHELAN et al (2003) em seu estudo aplicou a terapia com LED (670nm) na cicatrização de feridas de ratos e observou que os efeitos da expressão gênica após o tratamento com LED demonstraram forte ação na cicatrização de feridas e possivelmente na modulação da dor.

Devido os LEDs terem propriedades semelhantes ao laser, serem de baixo custo, baixo consumo de energia e praticidade, buscou-se com esse trabalho desenvolver um aparelho para popularizar o uso do LED.

Pela configuração do aparelho, o mesmo propicia tratar uma área maior em um tempo menor de aplicação.

Conclusão

A construção do "Cluster" de LEDs mostrou ser uma opção de tratamento econômica, tendo em vista seu baixo custo e praticidade. Com isso há a vantagem de poder adequar o cluster à necessidade de cada trabalho ou cada local de aplicação.

Conclui-se que o equipamento desenvolvido reproduz os equipamentos comerciais, permitindo a aplicabilidade clínica.

Referências

BASFORD, J.R. (1995). Low intensity laser therapy: still not an established clinical tool. **Lasers in Surgery and Medicine**, New York, v.16, p.331-342.

BAXTER, G.D. et al. Low level laser therapy: current clinical practice in Northern Ireland. **Physiotherapy**, London, v.77, n.3, p.171-178, 1991.

BECKERMAN, H.; et al. The efficacy of laser therapy for musculoskeletal and skin disorders: a

criteria-based meta-analysis of randomized clinical trials. **Phys. Ther.**, v.72, p.483-491, 1992.

BESSON P, Perl ER - Responses of cutaneous sensory units with unmyelinated fibers to noxious stimuli. **J Neurophysiol**, 1969; 32:1025-1043.

COOLS, J. **La terapia laser hoy**. Barcelona: Centro de Documentación Láser de meditec; 1984.

CRUAÑES, JC. **La terapia Láser, hoy**. Barcelona. Centro Documentación Láser de Meditec, 1984.p.164.

KARU, T. I. Molecular mechanisms of the therapeutic effect of low intensity laser radiation. **Laser Life Sci.**, v.2, n.1, p.53-74, 1988.

KARU, T.; PYATIBRAT, I.; KALENDO, G. Irradiation with He-Ne laser increase ATP level in cells cultivated in vitro. **Journal of Photochemistry and Photobiology B: Biology**. v.27, p.219-223, 1995.

KITCHEN S. S; PARTRIDGE. C. J. A review of low level laser therapy. **Physiotherapy**, v.77, p.161-168, 1991.

PINHEIRO, A. L.; et al. Low-level Therapy in the Management of Disorders of Maxillofacial Region. **J. Laser med. Surg.**, v.15, n.4, p.181-183; 1997

TEIXEIRA, M. J. Anatomia e fisiologia das unidades nociceptivas e supressoras da dor. **J.B.A**, v.3, n.11, p.195-226, 2003.

TUNÉR, J.; HODE, L. It's All in Parameters: A Critical Analysis of some Well-Known Negative Studies on Low-Power Laser Therapy. **J. Clin. Laser Med. Surg.**, v.16, n.5, p.245-248, 1998.

WEBSTER, K. B. Somaesthetic pathways. **Med Bull**, v.33, p.113-120, 1971.

WHELAN, H.T. et al. Effect of NASA light-emitting diode irradiation on molecular changes for wound healing in diabetic mice. **J. Clin. Laser Med. Surg.**, v.21, n.2, p.67-74, 2003