

COMPARAÇÃO DO LASER 904 E 830 NM EM EDEMA INDUZIDO POR ÁCIDO ACÉTICO EM PATAS DE RATO

Eduardo José Martins, Fabricio Furtado Vieira, Luiz Alfredo Braun Ferreira, Márcio Roberto Thomé, Wagner Menna Pereira, Ivo Ilvan Kerppers

Unicentro/Defisio, Rua Simeão Camargo Varela de Sá, 03, ikerppers@hotmail.com

Resumo – A ação do laser de baixa potência sobre o tecido está relacionada à possibilidade de inibir o aparecimento de fatores quimiotáticos, com efeitos antiinflamatório, analgésico e anti-edematoso. O presente estudo teve como objetivo comparar a ação dos lasers GaAs (904 nm) e GaAlAs (830 nm) no edema agudo em patas de rato induzido por ácido acético. Foram utilizados 30 ratos de linhagem Wistars separados em três grupos, sendo um irradiado com o laser GaAs (GI-904), outro com laser GaAlAs (GI-830) e um grupo controle (GC). Para indução do processo edematoso utilizou-se 0,1 ml de ácido acético. A irradiação ocorreu uma vez ao dia por um período de cinco dias. Para mensurar o edema foi utilizado paquímetria antero-posterior. Quanto aos resultados analisados com ANOVA, não ocorreu significância estatística sendo $p < 0.05$. Sendo assim, concluímos que o laser 904 e 830 nm operando com dose de 3 J/cm^2 não foi eficaz para resolução do processo edematoso induzido por ácido acético.

Palavras-chaves: Laserterapia, inflamação, edema, ácido acético.

Área do Conhecimento: Ciências da Saúde

Introdução

O processo inflamatório pode ser considerado como uma proteção do tecido, desencadeado por um estímulo agressivo. Este processo é responsável pelo aumento da permeabilidade vascular e, conseqüentemente, formação de edema, migração celular, apoptoses e crescimento de um novo tecido e vasos sanguíneos (YAMADA, 2004; ROBBINS, 1986).

Entre os principais efeitos do laser de baixa potência relatados na literatura temos a liberação de bradicinina, serotonina, histamina. O laser ainda exerce um estímulo nas mitocôndrias com aumento da produção de ATP e melhora a microvascularização regional. Atua ainda no processo de reparo, com ação ao nível de fibroblastos (TAKAC; STOJANOVIC, 1998; CARDOSO, 2003; MATERA, 2003; MARTIN, 2003).

A ação anti-edematosa do laser de baixa potência pode ser justificada pelo estímulo à microcirculação, que melhora as condições de drenagem da coleção de plasma que forma o edema. Trabalhos realizados demonstram a sua eficácia para tais processos, sendo utilizadas doses entre 1 a 3 J/cm^2 (VEÇOSO, 1993).

Este estudo tem como objetivo comparar os efeitos da irradiação laser GaAs (904 nm) e GaAlAs (830 nm) no processo inflamatório agudo induzido por ácido acético.

Materiais e Método

No estudo em questão foram utilizados 30 animais da raça Wistars, pesando aproximadamente 200g, adquiridos no BIOCEN da Universidade Estadual do Centro-Oeste em Guarapuava - Paraná.

Os animais foram separados de maneira aleatória em três grupos, cada um com 10 animais. Um grupo denominado de controle (GC) foi apenas induzido à lesão com ácido acético (10%) sem irradiação laser. Outro grupo foi induzido à lesão com o ácido já citado e irradiado com laser 830 nm (GI-830). No terceiro grupo foi realizado o mesmo processo de indução da lesão, porém foi utilizado o laser GaAs 904 nm (GI-904).

O estudo se iniciou com a anestesia dos animais através da inalação de éter sulfúrico 10%. Com a anestesia dos animais, foram realizadas as medições das articulações do tornozelo posterior direito dos 30 ratos através de um paquímetro, medida esta sendo antero-posterior, com as patas em plantiflexão. As medidas foram realizadas somente por um membro da equipe.

Posteriormente as medições, foram induzidas as lesões com ácido acético a 10% na articulação do tornozelo direito dos 30 animais com uma seringa de 1ml e agulha $13 \times 0,45 \text{ mm}$. Logo após a indução da lesão foi feita a primeira irradiação laser nos grupos irradiados (GI-830 e GI-904), sendo esta feita na região lateral, medial, anterior e posterior da articulação do tornozelo. Aguardou-se um intervalo de 30 minutos e logo a

seguir foi realizada uma nova medição articular dos três grupos.

A dose foi baseada no efeito antiinflamatório baseando-se em relatos nas referências utilizadas atualmente (1 a 3 J/cm²), sendo escolhido 3 J/cm² para a aplicação, aplicação pontual nas regiões citadas acima, com tempo determinado pelo aparelho e área de irradiação de 0,007 cm².

Foi manipulado igualmente o GC nas medições das articulações induzidas sem a aplicação da irradiação laser. Todos os animais foram medidos e irradiados (GI-830 e GI-904) a cada 24 h por um período de cinco dias.

Resultados

Na tabela 1 mostra os valores articulares das amostras estudadas nos cinco dias de irradiação com laser 830 nm. Pode-se verificar no segundo dia que 70% (7 amostras) tiveram aumento da medida no valor articular e 30% (3 amostras) obtiveram um valor articular diminuído. Ao terceiro dia notou-se que 60% (6 amostras) tiveram o valores articulares diminuídos e 40% com aumento deste valor inicial, notou-se também que estes valores que tiveram valores alterados para mais ou para menos do valor inicial são em amostras diferentes. No quarto e quinto dia as porcentagens foram iguais ao segundo dia, mas em amostras diferentes.

Tabela 1 - Valores Articulares do Grupo irradiado 830 nm da amostra estudada.

Ratos 830	18	19	20	21	22
1	0.88	0.82	0.81	0.8	0.82
2	0.75	0.8	0.73	0.82	0.8
3	0.86	0.92	0.8	0.84	0.9
4	0.88	0.86	0.86	0.82	0.86
5	0.85	0.95	0.97	0.94	0.95
6	0.86	0.89	0.8	0.89	0.91
7	0.82	0.8	0.83	0.84	0.8
8	0.7	0.89	0.83	0.81	0.86
9	0.79	0.85	0.82	0.83	0.87
10	0.77	0.84	0.76	0.79	0.87

Na tabela 2 pode-se observar os valores articulares das amostras estudadas nos cinco dias de irradiação. Observou-se no segundo dia que 100% da amostra tiveram aumento dos valores articulares. No terceiro dia 80% (8 amostras) tiveram aumento na medida articular, 10% (1 amostra) obteve diminuição do valor articular e 10%

(1 amostra) foi a óbito por canibalismo entre as amostras.

Tabela 2 - Valores Articulares do Grupo irradiado com Laser 904 nm da amostra estudada.

904	18	19	20	21	22
1	0.74	0.92	0.84	0.82	0.86
2	0.84	0.83	0.78	0.84	0.84
3	0.79	0.96	0.88	0.87	0.89
4	0.77	0.88	0.82	0.85	0.92
5	0.82	0.97	0.89	0.92	0.88
6	0.79	0.84			
7	0.7	0.75	0.75	0.77	0.76
8	0.74	0.88	0.92	0.84	0.88
9	0.77	0.88	0.88	0.98	0.97
10	0.88	0.99	0.9	0.89	0.92

A Tabela 3 mostra os valores articulares medidos no grupo controle, notou-se que no segundo dia 100% da amostra estudada obteve aumento das medidas articulares. No terceiro dia 80% da amostra teve aumento da medida articular enquanto que 10% teve diminuição do valor em relação ao primeiro dia. No quarto dia notou-se que 10% teve a medida de igual valor ao primeiro dia, 10% teve diminuição do valor, 10% foi a óbito por inalação de anestésico e no quinto dia 90% da amostra teve aumento da medida articular comparando-se ao primeiro dia.

Tabela 3 - Valores das medidas articulares no Grupo Controle da amostra estudada.

controle	18	19	20	21	22
1	0.82	1.02	0.88	0.94	0.93
2	0.81	0.99	0.88	0.94	0.94
3	0.91	1.04	0.9	0.96	0.96
4	0.83	0.93	0.9	0.83	0.85
5	0.92	0.99	0.98	0.9	0.99
6	0.89	0.94	0.99	0.93	0.97
7	0.79	0.91	0.84	0.94	0.94
8	0.82	0.95	0.99	0.94	0.99
9	0.84	0.95	0.97	0.92	0.92
10	0.74	0.85			

Na tabela 4 e figura 1 observa-se as médias e desvio padrão nas amostras. Notou-se que o grupo controle teve as médias mais elevadas que em relação ao grupo 830 nm e 904 nm. Nota-se ainda que o desvio padrão no primeiro dia em relação ao grupo 904 nm foi maior que o desvio padrão dos outros grupos.

Tabela 4 - Valores das médias das amostras estudadas.

Médias	18	19	20	21	22
G830	0.81	0.86	0.82	0.83	0.86
G904	0.78	0.89	0.85	0.86	0.88
Controle	0.83	0.95	0.92	0.92	0.94

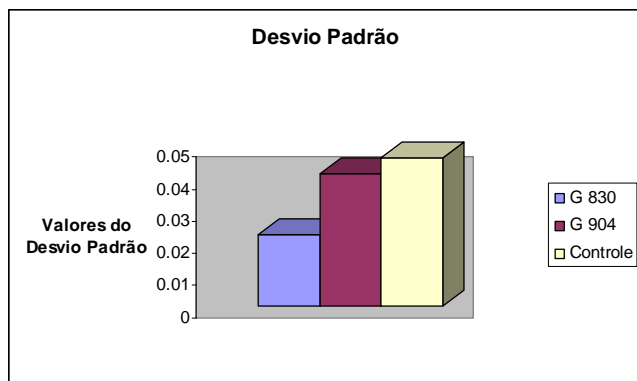


Figura 1 - Valores do Desvio Padrão dos Grupos estudados.

Na análise estatística utilizando-se ANOVA não se observou significância estatística sendo $P < 0.2351$.

Discussão

Uma das grandes dificuldades em integrar informações a respeito da radiação laser nos diversos tecidos biológicos deve-se a grande diversidade de parâmetros encontrados na literatura, embora a maioria dos autores partilhe a idéia de que os efeitos da radiação laser são dependentes da dose fornecida, e do comprimento de onda utilizado (FERREIRA, 2003).

Outro problema é quanto à indução do processo inflamatório em modelos animais. Porém, Brasileiro (2006) relata que a inflamação induzida na pata de rato por um irritante químico é um processo útil e prático. Pela avaliação do volume da pata do animal, pode-se ter uma idéia do edema inflamatório, o qual pode ser quantificado em diferentes tempos após o início do processo. Sendo a carragenina a substância química mais usada nesse processo (WINTER, 1962 e BRASILEIRO, 2006).

Bertevello (2005), em seu estudo utilizando o ácido acético para induzir experimentalmente colites em ratos Wistars, obteve aumento da expressão das citocinas pró-inflamatórias IL-1 e de IL-6 e IFN- γ . Demonstrando que o ácido acético é um bom modelo para o desenvolvimento de

estudos sobre inflamação e terapias antiinflamatórias.

Honmura *et al.* (1992), em estudo utilizando laser 780nm, relata que uma irradiação inferior a 10 min é suficiente para inibir a inflamação. Em nosso estudo com irradiação 830 nm, contínuo, potencia média de 30 mW e com um tempo de seis segundos, não se verificou uma diminuição do edema. Já a irradiação 904 nm, pulsado a uma frequência de 2 KHz, com potência média de 5mW por um período de 1 minuto. Esses resultados sugerem que embora a radiação laser incida sobre o processo inflamatório, esta ação não se limita à inibição ou resolução do edema induzido pelo ácido acético nos parâmetros proposto para este estudo.

Albertini (2001) avaliando a laser terapia em processo inflamatório agudo, em edema de pata, verificou em seus resultados que o laser GaAs, operando com a densidade de energia de 2,5 J/cm² com uma relação tempo-potência de 1,20 s a 2,5 mW, aplicados na primeira, segunda e terceira hora após a indução da inflamação por carragenina, é o melhor parâmetro para tratamento de processos inflamatórios. Neste mesmo estudo Albertini obteve resultados significativos na reversão da hiperalgesia, mas não apresentou diferenças na inibição da evolução do edema entre os grupos tratados e não tratados.

Os estudos disponíveis na literatura sugerem que a radiação laser age como os fármacos inibidores da ciclooxigenase, baseados na comparação das dosagens de PGE₂ antes e após a radiação do laser (WINTER, 1962) ou na comparação da redução da dor ou inibição da evolução do edema proporcionado por analgésicos antiinflamatórios com a analgesia e redução do edema proporcionada pela radiação laser (ALBERTINI, 2001).

Esses resultados sugerem que embora a radiação laser incida sobre o processo inflamatório, esta ação não se limita à inibição ou resolução do edema induzido pelo ácido acético nos parâmetros proposto para este estudo.

Conclusão

A radiação do laser de baixa potência (904 nm e 830 nm), operando em 3 J/cm² administrados durante cinco dias, não demonstrou-se estatisticamente eficaz para a resolução do edema induzido pelo ácido acético.

Referências

- ALBERTINI, R. Análise do efeito do Laser de Baixa Potência (As-Ga-Al) em Inflamação Aguda. 2001, pp.136. Dissertação (Mestrado em Engenharia Biomédica) IP&D - Instituto de Pesquisa e Desenvolvimento – UNIVAP – Universidade do Vale da Paraíba – São José dos Campos. São Paulo.
- ROBINS, S. L.; COTRAN, R. S.; KRUMAR, V. **Patologia Estrutural e Funcional**. 3ª ed. Rio de Janeiro: Guanabara Koogan, 1986, p. 39-82.
- FERREIRA, D. M. Avaliação do Efeito Analgésico do Laser de Baixa potência (He-Ne) em processo Inflamatório agudo. 2003, p. 59. Dissertação (Mestrado em Engenharia Biomédica) IP&D - Instituto de Pesquisa e Desenvolvimento – UNIVAP – Universidade do Vale da Paraíba – São José dos Campos. São Paulo
- HONMURA, U.; YANASE, M.; OBATA, J.; KARUKI, E. Efeito terapêutico de Ga-Al - como irradiação de laser de diodo em inflamação experimentalmente induzida em ratos. **Lasers Surg. Med.** 1992;12(4):441-9
- MARTIN, R. Low Level Laser Therapy (LLLT) precipitates a complex set of physiological interactions at the cellular level that reduces acute inflammation, reduces pain, and accelerates tissue healing. *Practical PAIN MANAGEMENT*, Nov/Dec 2003.
- WINTER, C. A. Carrageenan-induced edema in the hind paw of the rats as assay for anti-inflammatory drugs. *Proceedings of the Soc. of Exp. Biology*. V. 111, p. 544-547, 1962.
- BERTEVELLO, P. L., LOGULLO A. F., NONOGAKI, S., CAMPOS, F. M., CHIFERI, V., TORRINHAS, C. S. et al. Immunohistochemical assessment of mucosal cytokine profile in acetic acid experimental colitis. **Clinics**. 2005; 60(4):277-86.
- YAMADA, Eloa F.; *et.al*. Effect of low Power laser therapy on edema dynamics: sensing by using the electrical capacitance method. **Proceedings of SPIE, volume 5319. Laser Interaction with Tissue and cells XV, Steven L.Jacques, Willian P. Roach, Editors, July 2004, pp. 355-362.**
- BRASILEIRO, G. F. **BOGLIOLO, PATOLOGIA**. 7ª. ed. Rio de Janeiro: Guanabara Koogan, 2006.
- TAKAC, S.; STOJANOVIC, S. Diagnostic and biostimulating lasers. **Med. Pregl.**; 51(5-6): 245-9, 1998 May-Jun.
- VEÇOSO, M.C. **Laser em Fisioterapia**. p. 35-37, Louvise, São Paulo, 1993.
- MATERA, J. M., *et. al*. Uso do laser arseneto de gálio (904nm) após excisão artroplástica da cabeça do fêmur em cães. **Acta Cir Brás**. 2003 Mar-Abr; vol.18(2).
- CARDOSO, C. A. C. **Análise Histomorfométrica do Reparo Tecidual após Laserterapia e Aplicação de Adesivo**. 2003. Dissertação (Mestrado em Engenharia Biomédica) IP&D – Instituto de Pesquisa e Desenvolvimento – UNIVAP – Universidade do Vale do Paraíba, São José dos Campos, São Paulo.