

AÇÃO DO LASER DE BAIXA POTÊNCIA NO PROCESSO INFLAMATÓRIO. REVISÃO DA LITERATURA.

Adriana B. Souza¹, Silvinha S. Bertalia¹, Renata Amadei Nicolau^{1,2}, Pedro S.G.M. Guimarães¹, Newton R. Ribeiro^{1,3}

¹ EAP APCD - Grupo de Pesquisa em Cirurgia e Traumatologia Buco-Maxilo-Facial - SJC, Brasil

² Faculdade de Odontologia, Instituto de Pesquisa e Desenvolvimento (IP&D), Universidade do Vale do Paraíba (Univap) - SJC, Brasil

³ Universidade de Taubaté (Unitau) - SJC, Brasil

Palavras-chave: laser de baixa potência; processo inflamatório; inflamação; dor; TLBP.

Área do Conhecimento: Ciências da saúde/4.02

Resumo - O controle do processo flogístico pós-cirurgia odontológica é de suma importância, devido a relação direta destes processos ao conforto do paciente e o processo de reparação tecidual. A dor proveniente de processos inflamatórios pode ser atenuada utilizando-se diferentes tipos de terapia, entre elas se encontra a crioterapia, terapia medicamentosa, e mais atualmente ao terapia com laser de baixa potência (TLBP). Com base na literatura atualizada (última década), este estudo objetivou analisar a literatura sobre o tema. Na metodologia empregada foram analisados: modelos de estudo, lasers utilizados e resultados quanto ao objetivo de estudos destes trabalhos. Pode-se observar que os lasers mais empregados são os lasers de HeNe (632,8 nm) e AsGaAl (830 nm). Sendo que em 81% dos trabalhos pesquisados, a TLBP demonstrou-se efetiva quanto a modulação de processos de dor e edema pós-cirúrgicos e reparação tecidual de forma geral; sugerindo a efetividade desta terapia como uma importante ferramenta clínica.

Introdução

A inflamação é uma resposta inespecífica de defesa do organismo a estímulos etiopatogênicos de natureza diversa.

Em nível histopatológico, ocorrem dois quadros sucessivos durante o processo de inflamação. Um agudo, caracterizado por vasodilatação arteriolar e venular com aumento da pressão hidrostática na microcirculação e fuga de líquido para o interstício (edema); aumento da permeabilidade na microvascularização, por contração celular no endotélio venular (fenestração), com escape protéico que diminui a pressão oncótica vascular e favorece a formação do exsudato inflamatório na intimidade do tecido; migração de polimorfonucleares (quimiotaxia) inicialmente e acúmulo de macrófagos no sítio de lesão cerca de 24 horas após (WANNMACHER, 1997).. O outro quadro se instala 36 a 48 horas após o estímulo inflamatório. A migração leucocitária continua, com predominância de monócitos, linfócitos, plasmócitos e fibroblastos. Há sinais de regeneração e reconstrução de matriz conjuntiva (GENOVESE, 2000).

Em nível molecular, há desnaturação protéica, a partir da ação de enzimas líticas (proteases, esterases, colagenases), liberadas

pela ruptura da membrana lisossomais, em consequência à ação dos fagócitos. A alteração protéica é o ponto de partida para a ativação de uma série de sistemas que sintetizam e liberam substâncias intermediárias de lesão, como histamina, serotonina, bradicinina, prostaglandinas, leucotrienos e vários fatores quimiotáticos. Essas substâncias são responsáveis por vasodilatação, aumento de permeabilidade vascular, migração leucocitária, agregação plaquetária, além de outras manifestações do processo inflamatório agudo.

Cessada a ação do agente inflamatório reduz-se a liberação dos mediadores, a microcirculação recupera o estado hemodinâmico original e o líquido e as células exsudadas voltam à circulação sanguínea geralmente pelos vasos linfáticos.

No contexto da odontologia os autacóides, são enfatizados em relação à dor, inflamação, alergia e infecção. As manifestações clínicas do processo inflamatório são dor, hiperalgesia, eritema e edema (WANNMACHER, 1997).

A dor aguda proveniente de processo inflamatório tem um curso mais prolongado devido a estímulos mais sustentados em nociceptores periféricos, determinando a liberação de mediadores locais indutores de

dor. Pode acompanhar-se de edema, eritema, aumento da temperatura local e perda da função. Por vezes esses sinais são ausentes, sendo a dor um fenômeno isolado, devendo ser manejada (BOGLIOLO, 1993).

Na redução do processo inflamatório estudos voltados para a área odontológica têm demonstrado a viabilidade da utilização da terapia com laser de baixa potência (TLBP) sobre os processos flogísticos. Dentre os experimentos realizados desde o surgimento do laser de baixa potência em 1960, inúmeros lasers com distintos comprimentos de onda foram empregados. Os lasers semicondutores; como o arsenieto de gálio-alumínio (AsGaAl), emitindo entre 780 a 830 nm, sendo emitido em baixa densidade de potência como na odontologia apresenta um número vasto de aplicações, utilizando o efeito de bioestimulação. As aplicações mais usuais são: pós-operatório de cirurgias, queilite angular, trismos, parestesia, hipersensibilidade dentinária, após intervenções endodônticas, reparação de úlceras aftosas e lesões herpéticas de acordo com YAMAGUSHI et al (1990); GROTH (1993).

Resultados

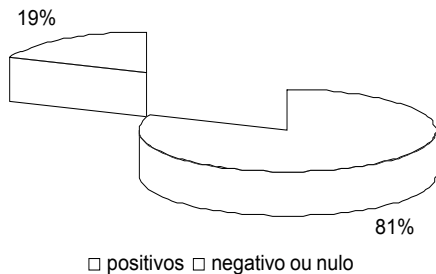
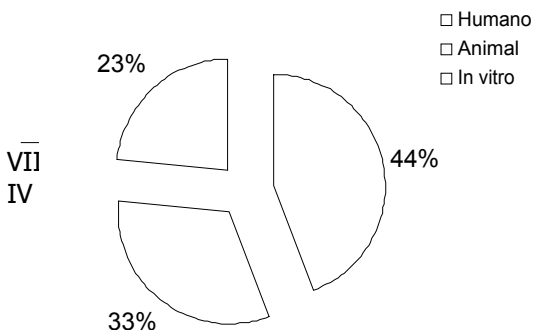


Figura 1. Resultados dos trabalhos pesquisados quanto à efetividade dos lasers.



VII
IV

Figura 2. Modelos de estudo utilizados nos trabalhos da revisão bibliográfica.

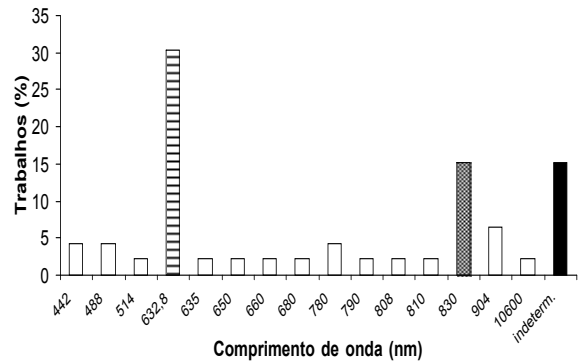


Figura 3. Variação da incidência dos comprimentos de onda encontrados nos estudos publicados.

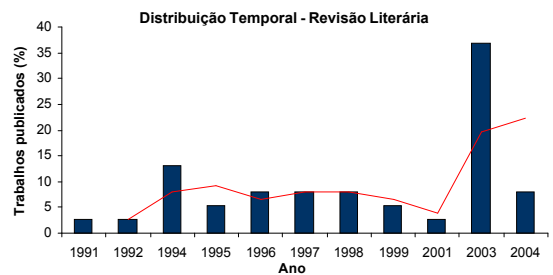


Figura 4. Incidência dos trabalhos quanto à distribuição temporal das publicações.

Discussão

A maior parte dos estudos realizados apresentam um resultado positivo (81%) e como há grande dificuldade de encontrar todos os dados dos lasers aplicados nos trabalhos, encontramos 15,2% com dados indeterminados, 15,2% usaram AsGaAl e 30,4% utilizaram o laser HeNe, sendo que a maior concentração do comprimento de onda foi de 632,8 nm.

Dentro dos modelos utilizados nos trabalhos os resultados foram bem equilibrados com maior concentração (44%) em humanos, apesar de haver maior dificuldade para sua realização.

Mesmo com a grande quantidade de trabalhos antigos publicados este estudo busca trazer dados de pesquisas recentes com 36,8% avaliados em 2003 oferecendo uma maior confiabilidade e credibilidade à avaliação realizada.

Conclusão

Pelo exposto nesta revisão de literatura pode-se considerar que a ação da TLBP, com dose apropriada, é efetiva na redução da dor e do edema no processo inflamatório pós-operatório.

Referências Bibliográficas

1. AL-WATBAN, F. A. H.; ZHANG, Z. **Dosimetry-related wound healing response in the rat model following helium neon laser LLLT.** Laser Therapy, p.119-124, 1994.
2. AL-WATBAN, F. A. H.; ZHANG, Z. **Stimulative and inhibitory effects of low incident levels of Argon laser energy on wound healing.** Laser Therapy, v.7, p.11-18, 1995.
3. AL-WATBAN, F. A. H.; ZHANG, Z. **Comparison of the effects of laser therapy on wound healing using different laser wavelengths.** Laser Therapy, v.8, p.127-135, 1996.
4. ALLAIS, G., DE LORENZO, C., QUIRICO P. E., LUPI-G et al – **Non-pharmacological approaches to chronic headaches: transcutaneous electrical nerve stimulation, laser therapy and acupuncture in transformed** – Neurological Sciences. 2003;24, suppl 2
5. ALMEIDA-LOPES, L.; VÉLEZ-GONZÁLEZ, M.; BRUGNERA, A. Jr.; PINHEIRO, A. B. **The use low level laser therapy for wound healing: Clinical study.** In: ANNUAL MEETING- LASERS IN SURGERY AND MEDICINE, Proceedings... Florida, EUA 1999. p.16-18.
6. BOGLIOLO, BRASILEIRO FILHO G., PEREIRA F. E. L., PITTELLA J. E. H., BAMBIRRAE A., BARBOSA A. J. A. – **Patologia geral.** Guanabara Koogan 1993 (7): 111-143
7. CARNEVALLI C. M., SOARES C. P., ZANGARO, R. A., PINHEIRO, A.L., SILVA, N. S. – **Laser light prevents apoptosis in Cho K-1 cell line** – J Clin Laser Méd Surg. 2003; 21 (4): 193-196.
8. DERKACZ A., BIALY D., PROTASIEWICZ M., PAWLIK E., ABRAMSKI K., GROBELNY A., PALASZ Z., NOWOSAD H. –**Photostimulation of coronary arteries with low power laser radiation: preliminary results for a new method in invasive cardiology therapy** – Med Sci Monit.2003;9(7):CR335-339
9. GENOVESE W.J. **Laser de baixa intensidade: aplicações terapêuticas em odontologia.** São Paulo: Lovise, 2000. 175p.
10. GIOVANNI E. M., FERREIRA M. C. D., SOUZA R. S. et. al. – **Effects of Low-level Laser Therapy in HIV/AIDS –positive Patients After Exodontic** - Journal of Oral Laser Applications. 2003; 3 (2): 109 – 115.
11. HAKGUDER A., BIRTANE M., GURCAN S.,KOKINO S., TURAN F. N. – **Efficacy of low level laser therapy in myofascial pain syndrome: an algometric and thermographic evaluation** –Lasers Surg Med. 2003;33 (5): 339-343
12. KAMEYA, T.; IDE, S. H.; ACORDA, J. A.; YAMADA, H.; TAGUCHI, K.; ABE, N. **Effects of different wavelengths of low level laser therapy on wound healing in mice.**Laser Therapy, v.7, p.33-36, 1995.
13. KAO M. J., SHEEN L. Y. – **Effects of infrared and low-power laser irradiation on cell viability, glutathione and glutathionerelated enzyme activies in primary rat hepatocytes.** – J Formos Med Assoc. 2003; 102 (7): 486-491.
14. KUJAWAJ., ZAVODNIK L., ZAVODNIK I., BRYSEWSKA M. – **Low-intensity near-infrared laser radiation-induced changes of acetylcholinesterase activity of human erythrocytes** – Journal of Clinical Laser Medicine & Surgery. 21 (6): 351-355
15. KULEKCIOGLU S., SIVRIOGLU K., OZCAN O., PARLAK M. – **Effectiveness of low-level laser therapy in temporomandibular disorder** – Scand J Rheumatol. 2003;32 (2): 114-118
16. LOMELÍ-RIVAS A., KRÖTZSCH E., MICHTCHENKO A. – **Efecto de la estimulación laser de 650 nm, utilizando dosis de uso clínico, sobre la proliferación de fibroblastos humanos cultivados.** Revista Mexicana de Medicina Física y Rehabilitación, 2004.
17. LUBART, R.; FRIEDMANN, H.; SINYAKOV, M.; SHIMAN, A.; GROSSMAN, N.; ADAMEK, M.; SHAINBERG, A. **The effect of He :He Laser (633 nm) radiation on intracellular Ca²⁺ concentration in fibroblasts.**Laser Therapy, v.9, p.115-120, 1997.
18. MANTEIFEL, V.; BAKEEVA, L.; KARU, T. **Ultra structural changes in chondriome of human lymphocytes after irradiation with He-Ne laser:** .38, p.25-30, 1997.
19. MARTINS, C.A.M., SILVEIRA, J.O.L. - **Laserterapia em queilose solar** Yahoo, ago/2004.
20. MILOJEVIC M., KURUC V. – **Low power laser biostimulation in the treatment of bronchial asthma** – Méd Pregl.2003;56 (9-10): 413-418

21. MORRONE, G.; GUZZARDELLA, G. A.; ORIENTI, L.; GIAVARESI, G.; FINI, M.; ROCCA, M.; TORRICELLI, P.; MARTINI, L. GIARDINO, R. **Muscular trauma treated with a Ga-Al-As diode laser: In Vivo experimental study.** Lasers Med Sci, v.13, p.293-298, 1998.
22. NARA, Y.; MATONO, S.; MORIOKA, T. **Regulatory action of low intensity laser on mitogenesis of cultured lymphocytes using concanavalin.** Surg Med Lasers, v.4, n.1, p.17-20, 1991
23. OZDEMIR F., BIRTANE M., KOKINO S. **The clinical efficacy of low-power laser therapy on pain and function in cervical osteoarthritis** – Clin Rheumatol. 2001; 20 (3): 181-184.
24. PINHEIRO A. L. B., LIMEIRA JUNIOR F. A., GERBI M. E. M. – **Effect of 830nm laser light on the repair of boné defects grafted with inorganic bovine boné and decalcified cortical osseous membrane** – Journal of Clinical Laser Medicine & Surgery. 21 (6):383-388.
25. POGREL, M. A.; CHEN, J. W.; ZHANG, K. **Effects of low-energy Gallium-Aluminum-Arsenide laser irradiation on cultured fibroblasts and keratinocytes.** Lasers Surg Med, v.20, p.426-432, 1997.
26. PRATES,R.,ZANIN,T.,BERTOCHI,R.,ZOLI N,T.,BONA,V.,BRUGNERA JUNIOR,A. Yahoo ago/2004.
27. REDDY G. K., STEHNO-BITTEL L., ENWEMEKA C. S. – **Laser photostimulation accelerates wound healing in diabetic rats. Wound Repair** – Regen.2001; 9 (3): 248-255.
28. REDDY, G. K. STEHNO-BITTEL, L. ENWEMEKA, C. S. **Laser photo stimulation of collagen production in healing rabbit achilles tendons.** Lasers Surg Med, v.22, p.281-287, 1998.
29. RIGAU, J. **Acción de la luz láser a baja intensidad en la modulación de la función celular.** Reus, 1996. Tese (Doutorado em Histologia) - Facultad de Medicina i Ciència de la Salut. Univ. Rovira i Virgili.
30. SKINNER, S. M.; GAGE, J. P.; WILCE, P.A.; SHAW, R. M. **A preliminary study of the effects of laser radiation on collagen metabolism in cell culture.** Aust Dent J, v.41, p.3, 1996.
31. STADLER, J.; KOLB, B.; EVANS, R.; NARAYAN, V.; BUEHNER, N.; NAIM, J. O. **The effect of low-level laser irradiation on lymphocytes from peripheral blood.** In: ANNUAL MEETING OF LASERS IN SURGERY AND MEDICINE, Annals... 1999. p. 16-18.
32. TAKAMOTO, M. LADALARDO, T.C. BRUGNERA JUNIOR, A. CRUZ, F. M., BOLOGNA, E.D. GARRINI, A.E.C. - **Utilização da laserterapia no processo de analgesia da neuralgia trigeminal.**- Yahoo ago/2004.
33. TERRIBILE W. M. V.; CORTI, L.; VELUSSI, C.; CECCHERELLI, F.; BOSO, C.; BELFONTALI, S. **Experimental wound healing with coherent and non-coherent radiation.** Laser Technol, v.2, n.3, p.121-134, 1992.
34. TOIDA M., WATANABE F., GOTO K., SHIBATA T. – **Usefulness of low-level laser for control of painful stomatitis in patients with hand-foot-and-mouth disease** – Journal of Clinical Laser Medicine& Surgery. 21 (6): 363-367
35. TULLBERG M., ALSTERGREN P. J., ERNBERG M. M. - **Effects of low-power laser exposure on masseter muscle pain and microcirculation** – Pain.2003;105:89-96
36. WANNMACHER L., FERREIRA M. B. C. – **Farmacologia clínica para dentistas** – 1997(13): 59-66.
37. ZHANG Y., SONG S., FONG C. C., TSANG C. H., YANG Z., YANG M. – **cDNA microarray analysis of gene expression profiles in human fibroblast cells irradiated with red light** – J Invest Dermatol. 2003;120 (5): 849-857.
38. ZHANG, Z.; AL-WATBAN, F. A. H. **The effects of low-power He-Ne and He-Cd laser therapy on wound healing of rats.** J Clin Med Surg, v.12, n.6, p.327-329, 1994.