

# ATUALIDADES DO EFEITO ANALGÉSICO APÓS APLICAÇÃO DO LASER DE BAIXA POTÊNCIA

**Carla F. Marzullo<sup>1</sup>, Ana Cláudia P. Peres<sup>2</sup>, Mônica L. Shah<sup>3</sup>, Renata A. Nicolau<sup>4</sup>**

<sup>1,2,3,4</sup> Laboratório de Biomodulação Tecidual / Instituto de Pesquisa e Desenvolvimento – IP&D  
Universidade do Vale do Paraíba-UNIVAP

Avenida Shishima Hifumi, 2911, Urbanova, São José dos Campos – SP, CEP 12244-000  
[carlamarzullo@terra.com.br](mailto:carlamarzullo@terra.com.br), [anaclaudiapaneque@hotmail.com](mailto:anaclaudiapaneque@hotmail.com), [moshah3@gmail.com](mailto:moshah3@gmail.com), [rani@univap.br](mailto:rani@univap.br)

**Resumo** - A dor é um dos sintomas mais freqüentes em diversas condições patológicas. A terapia com laser de baixa potência (LBP) tem se mostrado eficaz, e a escolha apropriada da dose, comprimento de onda, tempo de aplicação e local específico são parâmetros importantes para redução da dor, dos pontos de tensão, normalização da circulação, aumento da formação de colágeno em tecidos traumatizados. Neste estudo foi realizada uma revisão da literatura através de artigos pesquisados em bancos de dados on-line sobre o tratamento da dor com a terapia com LBP. O objetivo foi realizar uma revisão bibliográfica, dos últimos cinco anos, para verificar o efeito analgésico do LBP em diversas patologias causadoras de dor. E através dos resultados obtidos pode-se concluir que a terapia com LBP tem sido eficaz na redução da dor.

**Palavras-chave:** Laser de baixa potência, dor.

**Área do Conhecimento:** Ciências da saúde.

## Introdução

Segundo a *International Association for the Study of Pain*, a dor é definida como uma experiência sensitiva emocional desagradável, associada ou relacionada com a lesão real ou potencial dos tecidos. Cada indivíduo aprende a utilizar esse termo através de suas experiências anteriores (YENG et al., 2005). A dor pode ser considerada como um sintoma ou manifestação de uma doença ou afecção orgânica, mas também pode vir a constituir um quadro clínico mais complexo. Ela pode ser classificada, considerando a duração de sua manifestação, em 3 tipos:

- dor aguda: manifesta-se transitoriamente durante um período relativamente curto, de minutos a algumas semanas, associado a lesões em tecidos ou órgãos.

- dor crônica: tem duração prolongada que pode se estender de vários meses a vários anos e que está quase sempre associada a um processo de doença crônica.

- dor recorrente: apresenta períodos de curta duração que se repetem com frequência, podendo ocorrer durante toda a vida do indivíduo, mesmo sem estar associada a um processo específico (SAASTAMOINEN et al., 2005; DUDGEON et al., 2005).

O mecanismo da dor acontece logo após um traumatismo, inflamação ou outro fator, quando as terminações nervosas existentes no local afetado conduzem o estímulo doloroso por nervos até a medula espinhal. Deste local, o estímulo é levado até diferentes regiões do cérebro, onde é percebido como dor e transformado em respostas

a este estímulo inicial. Esse mecanismo é regulado por um conjunto de substâncias produzidas no sistema nervoso, tais como, a serotonina e as endorfinas, que agem sobre o sistema de transmissão da dor, aumentando ou diminuindo a sensação dolorosa (VILAS et al., 2003; HASTIE et al., 2005).

O laser de baixa potência vem sendo utilizado como modalidade terapêutica em várias condições patológicas, com objetivo de acelerar a cicatrização, promover a regeneração tecidual, diminuir a inflamação e aliviar a dor (GUR et al., 2002; ÖZDEMİR et al., 2001; ENWEMEKA et al., 2005). A irradiação laser estimula as mitocôndrias celulares, promovendo um aumento na produção de ATP intracelular; favorece a produção de ácido araquidônico e a transformação de prostaglandina em prostaciclina, justificando sua ação anti-edematosa e anti-inflamatória; promove aumento da endorfina circulante proporcionando o efeito analgésico na dor inflamatória. Alguns estudos sugerem que os lasers infravermelhos com comprimento de onda 820-904 nm, como o GaAs e o GaAlAs podem ser mais eficazes para a analgesia (MATERA et al., 2003; MAROVINO, 2004). O comprimento de onda, densidade de potência, intensidade de energia e o tempo de aplicação da terapia LBP são parâmetros importantes, que determinam o sucesso da terapia. Há escassez de estudos quanto à seleção apropriada do comprimento de onda e dose do laser a ser utilizado (CHOW et al., 2004; HAKGÜDER, et al., 2003).

O objetivo deste trabalho foi realizar uma revisão bibliográfica, dos últimos cinco anos, sobre o efeito analgésico da terapia LBP em diferentes condições patológicas causadoras de dor.

## Materiais e Métodos

Foram pesquisados artigos publicados nos últimos cinco anos, nos quais a terapia com LBP foi utilizada para o tratamento da dor. Esses artigos foram obtidos em pesquisas on-line, nos

seguintes bancos de dados: *Medline, Pubmed e Isi of Science*.

Os critérios de inclusão foram:

- Estudo *in vitro* envolvendo células e tecidos.
- Estudos de casos clínicos.

## Resultados

**Tabela 1.** Principais características de aplicação da terapia com LBP.

Local	Dor	$\lambda$ (nm)	Dose(J)	Resultado	Autor
boca	aguda	809	7,5	+	Kreisler et al. , 2003
quadril	aguda	904	4	+	Matera , 2003
pata	aguda	632,8	1	+	Ferreira et al., 2005
região sacro-íliaca	aguda	632,8	–	0	Monticone et al., 2002
boca	aguda	830	35	+	Nes, 2005
pescoço	crônica	904	2	+	Gur et al., 2004
lombar	crônica	904	1	+	Gur et al., 2002
joelho	crônica	904	3	+	Gur et al., 2003
		904	2	+	
punho	crônica	904	7	+	Naeser et al., 2002
		632,8	1	+	
		632,8	1,5	+	
masseter	crônica	810	8	0	Tullberg et al., 2003
trapézio	crônica	904	0,65	0	Altan et al., 2005
		904	1,2	0	
		904	2,6	0	
Trigger points	crônica	780	2	+	Hakgüder et al., 2003
cervical	crônica	830	0,75	+	Özdemir , 2001
Trigger points	crônica	904	2	+	Gur et al., 2002
pescoço	crônica	830	9	+	Chow et al., 2004

$\lambda$  = comprimento de onda, nm = nanômetros, J = Joule (potência X tempo)

Dos trabalhos revisados 33,3% estudaram dor aguda e 66,6% dor crônica. Na dor aguda, foram utilizados o laser infravermelho (60%) e o vermelho (40%); na dor crônica, todos os trabalhos utilizaram o laser infravermelho (100%).

Os trabalhos com dor aguda que utilizaram o laser infravermelho no modo pulsado (40%) empregaram energias maiores que os lasers utilizados no visível com resultados mais expressivos.

Pode-se constatar que dos trabalhos estudados, 80% mostraram efeito positivo no que se refere à diminuição de dor, e 20% tiveram resultado nulo.

Entre os artigos, 86,6% aplicaram a terapia apenas com um tipo de laser, e 13,3% utilizaram ou diferentes lasers ou diferentes parâmetros do mesmo laser, sendo que o laser mais utilizado foi o infravermelho (77,7%).

A dosagem é um parâmetro importante, que quando não descrito pode causar mal entendimento dos resultados, o que ocorreu em um dos trabalhos revisados (MONTICONE, 2002), onde o autor não descreve claramente os parâmetros utilizados e mostra um resultado nulo na diminuição da dor, o que dificulta o entendimento desse resultado.

Nos 15 trabalhos revisados a dosagem variou de 0,65 – 35J, sendo na dor crônica de 0,65 – 9J e na dor aguda de 4 – 35J. A maior dosagem utilizada foi de 35J em dor aguda, para mucosite oral.

A potência encontrada nos artigos revisados variou de 4,2 – 300 mW, não sendo inferior a 4mW em nenhum estudo.

A literatura é conflitante no que se refere a um seguimento de investigação ou linhas de estudo congruentes.

## Discussão

Este trabalho de revisão revelou que a literatura sobre a terapia com LBP é desigual e controversa em muitos estudos. Vários tecidos respondem diferentemente a diversas frequências de estímulo. Há discrepância também nas doses de energia aplicadas, nas técnicas terapêuticas, e na evolução dos tratamentos (GUR et al., 2003).

Os trabalhos são realizados utilizando vários tipos de LBP (HeNe, GaAlAs) com diferentes comprimentos de ondas e regimes terapêuticos, dificultando a comparação de resultados e a formulação de uma teoria lógica sobre possíveis mecanismos de ação em nível de sistemas biológicos (FERREIRA et al., 2005).

Em estudos recentes, muitos autores têm relatado significativa redução da dor em casos clínicos de dor aguda e crônica, como na artrite reumatóide, na osteoartrite cervical, nas dores pós-operatórias, na fibromialgia, e nas dores lombares. Entretanto, alguns autores não tiveram êxito em demonstrar diminuição da dor em patologias músculo-esqueléticas, como espondilite e dor miofascial no pescoço (KREISLER et al., 2004; ALTAN et al., 2005), provavelmente devido ao fato de terem utilizado uma frequência ou dose elevadas (ALTAN et al., 2003; TULLBERG, et al., 2003).

No atual estudo foram analisadas condições patológicas causadoras de dor, sendo encontrado quatro estudos com dor aguda e onze estudos com dor crônica.

Nos estudos com dor aguda, onde foram utilizados os lasers infravermelhos, pode-se observar uma ação mais efetiva na redução da dor (KREISLER et al., 2003; MATERA et al., 2003; NES; POSSO, 2005; GUR et al, 2004-2003; HAKGÜDER et al, 2003; ÖZDEMİR et al., 2001; CHOW et al, 2004) principalmente quando utilizado no modo pulsado (MATERA et al., 2003; NES; POSSO, 2005) com uma energia maior (35J). Já nos estudos que utilizaram laser vermelho os resultados não foram tão eficazes (NAESER et al., 2002; MONTICONE et al., 2002; FERREIRA et al., 2005).

Os trabalhos revisados que mostraram resultados nulos não descrevem claramente os parâmetros do LBP (MONTICONE et al., 2002). Provavelmente uma dosagem específica para efeito antiinflamatório é uma explicação para os resultados positivos na diminuição da dor. Para redução da dor crônica é necessário ajuste dessa dosagem, obtendo uma diminuição de prostaglandinas. Esses efeitos são conseguidos com doses que variam de 0,4-19J e densidade de potência de 5 - 21,2 mW / cm<sup>2</sup> (BJORDAL et al., 2003).

Observa-se em todos os artigos de dor crônica, que o laser utilizado foi um infravermelho,

por seu comprimento de onda permitir atingir maiores profundidades de tecido, sendo assim mais eficaz na analgesia, principalmente em medicina e fisioterapia, onde a barreira óptica da pele está presente na maioria das situações patológicas. Verificou-se que o laser no modo pulsado causa melhor efeito analgésico.

Constatou-se que nos últimos anos foram desenvolvidos poucos trabalhos sobre a terapia com laser de baixa potência no estudo da redução da dor.

A maioria dos trabalhos é realizada em seres humanos provavelmente pela dificuldade de se avaliar a analgesia em animais. Contudo o instrumento mais utilizado para se analisar os resultados é a Escala Analógica de Dor, a qual é um instrumento pouco preciso.

Devido à escassez de trabalhos sobre o assunto, no período analisado na revisão bibliográfica, não foi possível padronizar uma única condição patológica para este trabalho de revisão.

Outro aspecto importante que foi analisado, entre os trabalhos revisados, é que não há uma metodologia similar, o que dificulta encontrar um consenso entre elas e seguir as normas para revisão bibliográfica com a terapia de LBP segundo a Associação Mundial de Terapia com Laser.

Os trabalhos mostraram que a dose e o comprimento de onda são parâmetros importantes para se conseguir efeitos terapêuticos positivos, porém a maioria dos trabalhos falha em descrever esses parâmetros (MAROVINO, 2004).

## Conclusão

Através dos resultados obtidos nas diferentes patologias e protocolos apresentados conclui-se que a terapia de laser de baixa potência parece ser eficiente na redução da dor.

Porém novos estudos são necessários para se estabelecer um protocolo para utilização analgésica do laser em diferentes situações clínicas.

## Referências

- ALTAN, L.; BINGÖL, U.; AYKAÇ M.; YURTKURAN M. Investigation of the Effect of GaAs Laser Therapy on Cervical Myofascial Pain Syndrome. *Rheumatol Int* 25: 23-27, 2005.
- BJORDAL J. M.; COUPPÉ C.; CHOW R. T.; TUNÉR J.; LJUNGGREN E. A. A Systematic Review of Low Laser Therapy with Locatio-specific Doses for Pain from Cronic Joint Disorders. *Aust J Physiother* 49 (2):107-116, 2003.

- CHOW, R. T.; BARNESLEY, L.; HELLER, G. Z.; SIDDALL, P. J. A Pilot Study of Low Laser Therapy in the Management of Chronic Neck Pain. *Journal of Musculoskeletal Pain* 12 (2): 71-81, 2004.
- DUDGEON B. J.; EHDE D. M.; CARDENAS D. D.; ENGEL J. M.; HOFFMAN A. J.; JENSEN M. P. Describing Pain With Physical Disability: Narrative Interviews and the McGill Pain Questionnaire. *Arch Phys Med Rehabil* 86: 109-115, 2005.
- ENWEMEKA C. S.; PARKER J. C.; DOWDY D. S.; HARKNES E. E.; SANFORD L. E.; WOODRUFF L. D. The Efficacy of Low-Power Lasers in Tissue Repair and Pain Control: A Meta-Analysis Study. *Photomed and Laser Surg.* 22 (4): 323-329, 2004.
- FERREIRA D. M.; ZÂNGARO R. A.; VILLAVERDE B.; CURY Y.; FRIGO L.; PICCOLO G.; LONGO I.; BARBOSA D. G. Analgesic Effect of He-Ne (632.8 nm) Low-Level Laser Therapy on Acute Inflammatory Pain. *Photomed and Laser Surg* 23 (2): 177-181, 2005.
- GUR, A. ; KARAKOC, M.; NAS, K.; CEVIK, R.; SARAC, J.; KARAKOC, M.; NAS, K. Efficacy of Low Laser Therapy and Exercise on Pain and Functions in Chronic Low Back Pain. *Lasers in Surg and Med* 32: 233-238, 2003.
- GUR, A.; CEVIK, R.; SARAC, J.; SARAC, A. J.; ALTIDAG, O. Efficacy of 904 nm Gallium Arsenid Low Level Laser Therapy in the Management of Chronic Myofascial in the Neck: A Double Blind and Randomised-Controlled Trial. *Lasers in Surg and Med* 35: 229-235, 2004.
- GUR, A.; KARAKOC, M.; NAS, K.; CEVIK, R.; SARAC, J.; DEMIR, E. Efficacy of Low Laser Therapy in Fibromyalgia: A single-blind, Placebo-controlled Trial. *Lasers Med Sci* 17: 57-61, 2002.
- HAKGÜDER, A.; BIRTANE, M.; GÜRCAN, S.; KOKINO, S.; TURAN, F. N. Efficacy of Low Laser Therapy in Myofascial Pain Syndrome: An Algometric and Thermographic Evaluation. *Lasers in Surgery and Medicine* 33: 339-343, 2003.
- HASTIE B. A.; RILEY III J. L.; ROBINSON M. E.; GLOVER T.; CAMPBELL C. M.; STAUD R.; FILLINGIM R. B. Cluster Analyses of Multiple Experimental Pain Modalities. *Pain* 116: 227-237, 2005.
- KREISLER, M. B.; HAJ, H. L.; NOROZI, N.; WILLERSHAUSEN, B.; HOEDT, B. Efficacy of Low Laser Therapy in Reducing Postoperative Pain after Endodontic Surgery – A Randomised Double Blind Clinical Study. *Int. J. Oral Maxillofac. Surg.* 33: 38-41, 2004.
- MAROVINO T. Cold Lasers in Pain Management. *Practical Pain Management.* 8: 1-5, 2004.
- MATERA, J. M.; TATARUNAS, A. C.; OLIVEIRA, S. M. Uso do Laser Arseneto de Gálio (904 nm) após Excisão Artroplástica da Cabeça do Fêmur em Cães. *Acta Cir Bras* 18 (2): 102-106, 2003.
- MONTICONE M.; BARBARINO A.; TESTI C.; ARZANO S.; MOSCHI A.; NEGRINI S. Symptomatic Efficacy of Stabilizing Treatment Versus Laser Therapy for Sub-acute Low Back Pain with Positive Tests for Sacroiliac Dysfunction: A Randomised Clinical Controlled Trial with One Year Follow –up. *Eur Med Phys* 40: 263-268, 2004.
- NAESER, N. A. ; HAHN, K. K.; LIEBERMAN, B. E.; BRANCO, K. F. Carpal Tunnel Syndrome Pain Treated with Low Level Laser and Microamperes Transcutaneous Electric Nerve Stimulation: A Controlled Study. *Arch Phys Med Rehabil* 82: 978-988, 2002.
- NES, A. G.; POSSO, M. B. S. Patients With Moderate Chemotherapy-induced Mucositis: Pain Therapy Using Low Intensity Lasers. *International Nurse Review* 52: 68-72, 2005.
- ÖZDEMİR, F.; BIRTANE, M.; KOKINO, S. The Clinical Efficacy of Low Power Laser Therapy on Pain and Function in Cervical Osteoarthritis. *Clin Reumatol* 20: 181-184, 2001.
- SAASTAMOINEN P.; LEINO-ARJAS P.; LAAKSONEN M; LAHELMA E. Socio-economic Differences in the Prevalence of Acute, Chronic and Disabling Chronic Pain Among Ageing Employees. *Pain* 114(3): 364-71, 2005.
- TULLBERG, M.; ALSTERGREN, P. J.; ERNBERG, M. Effects of Low-power Laser Exposure on Masseter Muscle Pain and Microcirculation. *Pain* 105: 89-96, 2003.
- VILAS L. A.; MOMPÓ G. L.; SOTOLONGO P. C.; CARRILO P. C.; CARRILO C. C. Enfoque Psicológico y Fisiológico del Dolor Agudo. *Rev. Neural* 32 (3), 2003.
- YENG, L. T.; TEIXEIRA, M. J.; RIBEIRO, A. L.; SAMUELIAN, C. Avaliação dos Doentes com Dor: Avaliação Psicológica e das Condições Específicas. *Rev. do Centro de Estudos da Dor* Ed. 4 (1): 5-24, 2005.