

# AVALIAÇÃO ELETROMIOGRÁFICA DE PACIENTES COM DTM APÓS A LASERTERAPIA

## The electromyography evaluation in Temporomandibular joint disease patients after laser therapy

### RESUMO

Este estudo avaliou a eficiência imediata da laserterapia de baixa potência em 13 pacientes portadores de dor e disfunção da articulação temporomandibular. Foram realizados exames clínicos para definir o lado de maior sintomatologia dolorosa e comprometimento da disfunção temporomandibular que foi tratado com aplicação do laser de diodo (Al-Ga-As), de comprimento de onda de 790 nm (infravermelho), irradiado em quatro pontos na disfunção da articulação temporomandibular com 1,5 J/cm<sup>2</sup>; um ponto na região do ouvido externo, com 2,5 J/cm<sup>2</sup>; em três pontos no músculo masseter, com 3 J/cm<sup>2</sup>; e três pontos no músculo temporal, com 3 J/cm<sup>2</sup>. Os pacientes foram submetidos a uma avaliação subjetiva de dor. Os músculos masséter e temporal, de ambos os lados, foram avaliados eletromiograficamente antes da laserterapia, imediatamente a aplicação do laser, cinco minutos e vinte minutos após. Foram observadas reduções das atividades eletromiográficas medidas para todos os tempos, em ambos os músculos masseter e temporal, após a aplicação do laser. Conclusão: A laserterapia promoveu o relaxamento imediato dos músculos masseteres e temporais avaliados e conseqüente alívio na sintomatologia dolorosa.

Palavras-Chave: eletromiografia; terapia a laser de baixa intensidade; disfunção da articulação temporomandibular

### ABSTRACT

This study has evaluated the immediately efficient of low power laser therapy in 13 pain complainig patients and temporomandibular joint disease. Clinic exams were performed to define the side of the major symptom and the involvement of temporomandibular joint disease which it was treated with a diode laser (Al-Ga-As) application, on the wave length of 790 nm (infra-red spectrum), where irradiations were done in four points of temporomandibular joint (TMJ) with 1,5 J/cm<sup>2</sup>; and three points in the temporal muscle, with 3 J/cm<sup>2</sup>. The patients were submitted to a subjective pain evaluation. The electromyography evaluation of the masseter and anterior temporal was done, on both sides, before the laser therapy, immediately, five minutes and twenty minutes after the laser application. It was observed reduction on the electromyography activities measured for all times, on both masseter and temporal muscles, after a laser application. Conclusion: The laser therapy has caused immediate relaxation on the masseter and temporal muscles evaluated and consequently relief on the major symptom.

Keywords: electromyography; laser therapy low-level; temporomandibular joint.

### Ewerson Bertolini SHINOZAKI

Professor assistente, Instituto de Ciências Exatas e Tecnologia, Faculdade de Ciências da Saúde, Universidade do Vale do Paraíba, Av. Shishima Hifumi, 2911, Urbanova, 12244000, São Jose dos Campos, SP, Brasil. Correspondência para / Correspondence to: E.B. SHINOZAKI.

### Guivaldo PAIVA

Especialista em Disfunção da ATM e Prótese dental.

### Fátima Antonia Aparecida ZANIN

Professora da Universidade Camilo Castelo Branco. São Paulo, SP, Brasil.

### Aldo BRUGNERA JUNIOR

Professor, Faculdade de Ciências da Saúde, Universidade do Vale do Paraíba. São José dos Campos, SP, Brasil.

## INTRODUÇÃO

O clínico geral, ou mesmo especialistas em ortodontia, prótese ou cirurgia bucomaxilofacial vêm recebendo em seus consultórios um número cada vez maior de pacientes com queixa de dor e disfunção temporomandibular (DTM). Muitas vezes, estes pacientes já consultaram médicos de diversas especialidades na tentativa de solucionar a sintomatologia dolorosa na região dos músculos da cabeça, face, pescoço e ombros. De acordo com Bradley *et al.*<sup>1</sup>, a dor na região orofacial é particularmente estressante uma vez que, essa área possui uma grande representação cortical no cérebro.

A DTM é um termo utilizado para definir os problemas clínicos articulares e musculares na região maxilofacial. Estas disfunções são caracterizadas primeiramente por dor, ruídos articulares e funções irregulares ou limitadas da mandíbula. A DTM é a principal causa de dor não dentária da região orofacial, devido a vários componentes do sistema mastigatório estarem afetados, sendo apropriado que os dentes assumam a responsabilidade do diagnóstico e tratamento deste tipo de afecção. A dor da DTM ocasionalmente pode ser mais grave ao mastigar e leva a uma restrição dos movimentos mandibulares, os pacientes normalmente descrevem-na como localizada, contínua, surda, tipicamente ao redor do ouvido, no ângulo da mandíbula, na face e área temporal, geralmente é agravada pela função, mas pode ocorrer também espontaneamente. Ao exame clínico há uma restrição de abertura e os músculos são sensíveis à palpação, com possibilidade de haver dor quando os pontos de gatilho são detectados<sup>2</sup>.

É de fundamental importância o correto diagnóstico para o planejamento do tratamento a ser instituído, uma vez que sua etiologia é multifatorial, o tratamento destas disfunções abrange um grande número de variáveis interdependentes, sendo muitas vezes interdisciplinares<sup>3</sup>.

O tratamento da DTM consiste basicamente na correção oclusal com procedimentos de desgastes (ajustes oclusais), por uso de diversos tipos de placas oclusais e por tratamentos reabilitadores ortodônticos e protéticos. O emprego da laserterapia de baixa potência atua como coadjuvante no tratamento da disfunção, promovendo a redução das algias musculares causadas pelo deslocamento mandibular<sup>4</sup>.

A terapia a laser de baixa intensidade, atua com suas ações marcadamente analgésicas e antiinflamatórias, caracterizadas pela produção aumentada de  $\beta$ -endorfinas e o controle da produção de prostaglandinas, a aplicação do laser diminui a dor, ao mesmo tempo que reduz a contração muscular, por meio da bioestimulação das fibras dos músculos envolvidos. A laserterapia é eficiente sempre que um efeito local seja necessário, estimulando a microcirculação, bem como o tropismo celular local ou quando se necessita de um efeito terapêutico geral, promovendo o alívio da dor de diversas etiologias, inclusive para irradiar pontos gatilho em dor miofacial, agindo na reparação tecidual, na redução do edema e da hiperemia<sup>5</sup>.

A Laserterapia em baixa intensidade, não aumenta a temperatura do tecido em mais que 1°C, podendo ser definida como um tipo de terapia não térmica, provocando alterações nas células e tecidos, geradas por ativações metabólicas, com estimu-

lação da cadeia respiratória celular, principalmente nas mitocôndrias, e aumento da vascularização e formação de fibroblastos. O intervalo do espectro eletromagnético utilizado nesta terapia situa-se entre 630nm e 1300nm, apesar de alguns trabalhos sugerirem outros comprimentos de onda para esta finalidade<sup>6</sup>.

Recentemente, vários testes clínicos têm sido realizados com o objetivo de se obter um consenso sobre a exata intensidade, tempo de exposição, densidade de energia e local de aplicação do laser. Entretanto, as variações dos protocolos, parâmetros do laser e metodologia de aplicação, podem gerar dúvidas quanto aos resultados obtidos, sendo necessário a realização de estudos clínicos com a finalidade de adequar os parâmetros de utilização, assim como avaliar sua ação antiálgica.

O objetivo deste trabalho foi avaliar a efetividade clínica da laserterapia de baixa potência, nos processos dolorosos das DTMs, com a eletromiografia de superfície, em indivíduos com algum sinal e sintoma de disfunção temporomandibular.

## MATERIAL E MÉTODOS

Foi selecionado para o experimento, uma amostra composta por 13 indivíduos com idade entre 18 e 36 anos, dentição natural completa ou restaurada proteticamente, com dor facial espontânea em repouso, exacerbada durante a função; limitação da abertura mandibular (< 45mm) e alterações nas trajetórias dos movimentos, evidenciadas por desvios laterais; sensibilidade, moderada e/ou severa, à palpação manual dos músculos masseter (superficial) e temporal (feixe anterior).

O experimento iniciou-se com a eletromiografia (Bio-EMG), utilizando eletromiógrafo de superfície (sistema Bio-PAK, Bio-Research Assoc. Inc., Milwaukee, WI, USA). O objetivo da eletromiografia de superfície é mensurar a atividade elétrica dos músculos temporal (feixe anterior) direito e esquerdo, e músculo masseter (superficial) direito e esquerdo. É indispensável o uso de um único eletrodo monopolar na região do pescoço com a função de ponto neutro (fio terra). Os registros são simultâneos e bilaterais (Figura 1).

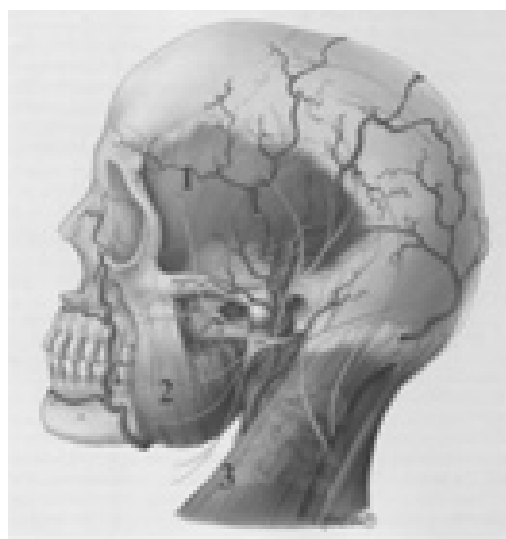


Figura 1. (1) Músculo temporal feixe anterior (2) músculo masseter superficial, e (3) músculo esternocleidomastoideo (ponto neutro) selecionados para a eletromiografia.

Previamente à colocação dos eletrodos de superfície sobre os músculos a serem monitorados, toda a substância oleosa, base e resíduos da face do indivíduo, foram removidos, com sabonete líquido próprio para a limpeza de pele e logo após, com álcool etílico a 70 GL. Os eletrodos são bipolares e dispostos sobre os músculos na região de maior volume e paralelos ao seu longo eixo (seguindo orientação fornecida pelo fabricante) (Figuras 2 e 3).



Figura 2. Esquema da fixação dos eletrodos sobre os músculos selecionados.



Figura 3. Indivíduo com eletrodos e fios conectados ao amplificador.

O primeiro registro da atividade muscular, antes da aplicação do laser de baixa potência, foi realizado com a mandíbula em posição de repouso (posição previamente orientada). O indivíduo foi orientado a passar a língua levemente nos lábios, selando-os, e a deixar os dentes levemente desocluidos com a ponta da língua apoiada sobre a papila incisiva. A atividade eletromiográfica, em repouso foi registrada durante um período de 10 milésimos de segundos (ms) e com uma amplificação de cinco vezes.

Após a obtenção dos registros das atividades eletromiográficas dos músculos masseter (superficial) e temporal (feixe anterior), dos lados direito e esquerdo, os eletrodos do lado de aplicação do laser, que foi o lado de maior sintomatologia dolorosa muscular relatada pelo paciente, foram removidos, e seu exato local devidamente delimitado para que fosse precisamente recolocado após a laserterapia.

Imediatamente após a aplicação do laser (como descrito a seguir), os eletrodos removidos foram recolocados nos locais previamente delimitados, todos os procedimentos descritos anteriormente foram repetidos para a obtenção do registro da atividade elétrica dos mesmos músculos citados, logo após a laserterapia, obtendo dessa forma o segundo registro eletromiográfico.

Para o terceiro registro, aguardou-se cinco minutos, permanecendo o paciente confortavelmente sentado, sem a remoção dos eletrodos, e obteve-se o monitoramento dos músculos, com o mesmo protocolo adotado anteriormente.

Para o quarto e último registro, aguardou-se 20 minutos após a aplicação do laser, da mesma maneira já descrita anteriormente, obteve-se o registro da atividade elétrica dos músculos masseter e temporal.

Os quatro registros das atividades elétricas dos músculos foram executados com o mesmo critério e seguindo protocolo descrito, evitando assim, diferenças na obtenção dos resultados.

Todos os resultados obtidos das atividades elétricas dos músculos temporais e masseteres (direito e esquerdo) na posição de repouso, antes da laserterapia, imediatamente após, cinco minutos e 20 minutos depois da aplicação do laser de baixa potência foram registrados automaticamente através de software fornecido pelo fabricante. O cálculo da média da atividade elétrica de todos os músculos monitorados podem ser observados na tela do computador passo a passo num determinado período de tempo (ms) ou através da média geral de todo o tempo de registro, calculado automaticamente pelo programa.

Na terapia com laser, foi utilizado laser de diodo de arsenato de gálio e alumínio (Al-Ga-As), com o equipamento Biowave (Kondortech), emitindo irradiação infravermelha, com comprimento de onda de 790 nm, potência de 40 mW, sistema de entrega do feixe por contato direto com a pele, e área de focalização de 0,20 cm<sup>2</sup>.

As irradiações laser de baixa potência se deram sobre os músculos temporal anterior e masseter superficial, do lado de maior sintomatologia dolorosa relatada pelo paciente; no músculo masseter (superficial) a aplicação da energia foi de 3 J/cm<sup>2</sup>, pontualmente sobre três pontos pré-determinados no músculo (superior, médio e inferior); e no músculo temporal (feixe anterior), de 3 J/cm<sup>2</sup>, em três pontos pré-determinados (anterior, médio e posterior). O lado oposto a aplicação do laser foi considerado como o grupo controle (Figura 4 a 7).

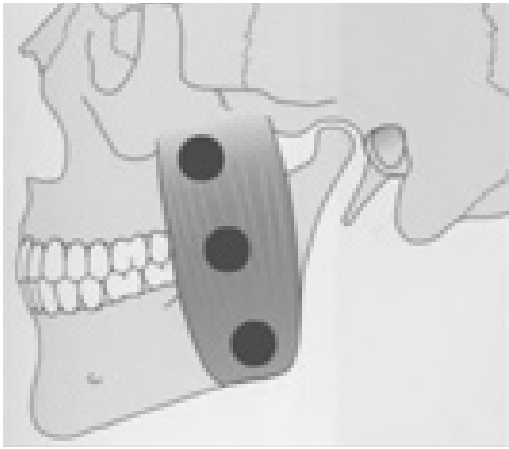


Figura 4. Representação da laserterapia no músculo masseter superficial.



Figura 5. Aplicação da laserterapia no músculo masseter superficial.

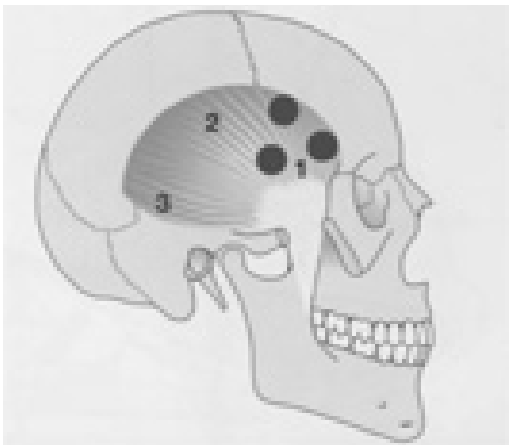


Figura 6. Representação da laserterapia no músculo temporal (feixe anterior).



Figura 7. Aplicação da laserterapia no músculo temporal (feixe anterior).

## RESULTADOS

Para este trabalho, foi definido um nível de significância de 0,07 (7%), todos os intervalos de confiança ao longo do trabalho, foram construídos com 95% de confiança estatística. Os resultados foram comparados através do teste de ANOVA, as medidas da atividade eletromiográfica para todos os tempos, no grupo controle, em cada músculo avaliado, descritos na Figura 8.

Concluimos que em nenhum dos músculos do grupo controle, houve diferença média entre os tempos que pudesse ser considerada estatisticamente significativa. A seguir, a mesma análise foi realizada para o grupo com tratamento a laser.

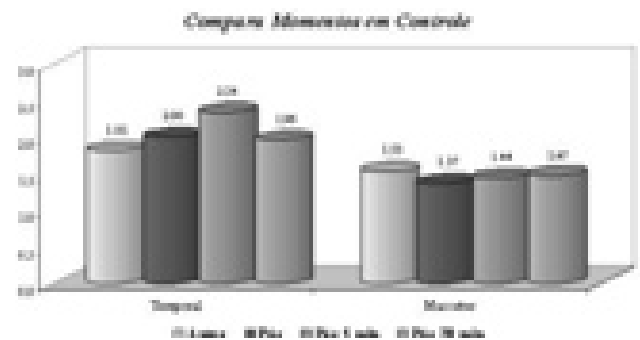


Figura 8. Comparação dos momentos (tempos) de aplicação do laser de baixa potência nos músculos temporal e masseter do grupo controle.

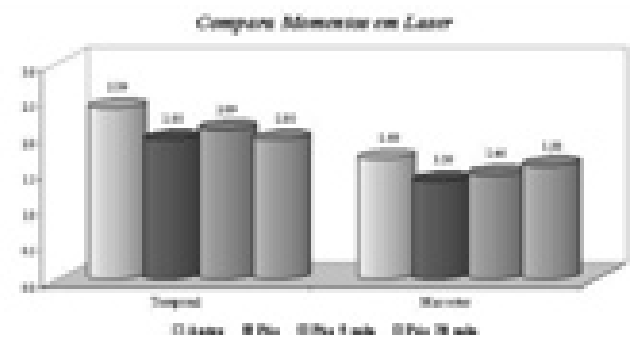


Figura 9. Comparação dos momentos (tempos) de aplicação do laser de baixa potência nos músculos temporal e masseter do grupo laser.

Verificamos na Figura 9, que o grupo que recebeu tratamento a laser, houve uma diferença média estatisticamente significativa entre os tempos, no músculo masseter. Desta forma, foi necessária a utilização de Comparações Múltiplas de Scheffé, esta análise comparou todos os tempos dois a dois, assim, foi possível esclarecer detalhadamente onde ocorreu a diferença e concluímos que para o músculo masseter o valor eletromiográfico antes da laserterapia foi estatisticamente diferente (maior) do tempo pós-imediato à aplicação do laser.

Observamos a redução dos valores eletromiográficos para os músculos masseter e temporal para todos os tempos

após a laserterapia, em relação ao tempo inicial (antes da aplicação do laser).

## DISCUSSÃO

O presente estudo investigou, por meio da terapia laser de baixa potência, a atividade eletromiográfica dos músculos masseter e temporal anterior, comparando diferentes momentos de aplicação do laser. No grupo controle, observamos que os músculos masseter e temporal se mantiveram estáveis, não registrando diferença média entre os tempos avaliados eletromiograficamente que pudesse ser considerada significativa, o que nos leva a considerar confiáveis, as alterações provocadas nos músculos temporais e masseteres submetidos a laserterapia, uma vez que se descarta a hipótese de terem sofrido influências externas, capazes de alterar o seu comportamento. Podemos afirmar que houve redução da atividade eletromiográfica para os músculos masseteres e temporais, para todos os tempos avaliados quando comparados ao momento anterior a laserterapia.

Os resultados obtidos demonstraram a eficiência da laserterapia na promoção do relaxamento dos músculos masseteres e temporais avaliados, com conseqüente alívio da sintomatologia dolorosa, proveniente da contratura e da fadiga muscular dos indivíduos disfuncionados temporomandibularmente.

Segundo Simunovic *et al.*<sup>7</sup>, os efeitos de relaxamento muscular e analgesia promovidos pela ação do laser se devem a fatores como aumento da produção de endorfinas e do limiar de dor, mediante um mecanismo de bloqueio eletrolítico das fibras nervosas, já para Bertolucci e Grey<sup>8</sup> esses efeitos se devem a um aumento do metabolismo celular, onde a transformação de ADP em ATP, nas mitocôndrias das células expostas ao laser, reduz a sintomatologia dolorosa. A LBP mantém a intensidade da força de contração; aumenta a resistência à fadiga muscular; podendo ajudar na produção de ATP para a célula, mantendo o músculo com mais energia para o esforço físico. A laserterapia é eficaz na resistência a fadiga muscular e considerada efetiva na reversão da hiperalgesia, capaz de inibir a evolução do edema<sup>9,10</sup>.

Hunter *et al.*<sup>11</sup> indicam que há uma resposta celular à aplicação do LBP através do aumento da temperatura e do aumento do cálcio intracelular. O laser pode auxiliar na remoção de metabólitos e no aumento do aporte sanguíneo para a musculatura, nas condições de dor, através de uma vasodilatação local<sup>9,12</sup>.

Verificamos que a laserterapia promoveu um relaxamento imediato nos músculos mastigadores temporais e masseteres, no lado de aplicação do laser, com conseqüente alívio da sintomatologia dolorosa, recuperação dos movimentos mandibulares e da função do sistema estomatognático, prejudicados pela disfunção temporomandibular. Hanson<sup>13</sup>, Lollato<sup>14</sup> e Garcez<sup>15</sup> obtiveram resultados semelhantes aos nossos, com diminuição da dor no primeiro dia, e após cinco minutos da terapia, respectivamente, em pacientes com DTM. Já Eduardo<sup>16</sup> afirma que a laserterapia aumentou a mobilidade mandibular, diminuiu e estabilizou a dor, após o terceiro dia de aplicação.

Do mesmo modo, Palano<sup>17</sup>, Bertolucci & Grey<sup>8</sup>, Sanseverino<sup>4</sup> e Garcez<sup>15</sup> relataram melhoras significativas no som, na limitação da abertura bucal, e na função mastigatória pela redução das contrações musculares e da inflamação intra-articular, através da laserterapia.

Eduardo<sup>16</sup> concluiu que devido a grande variabilidade dos resultados coletados pela EMG, não houve comprovação estatisticamente significante em relação a laserterapia aplicada para os músculos temporais e masseteres, diferentemente dos resultados eletromiográficos obtidos neste trabalho.

Tendo em vista a complexidade e a multi-fatoriedade da etiologia das DTMs, os resultados eletromiográficos obtidos neste estudo, nos levam a acreditar na eficácia deste método para o diagnóstico das DTMs, comprovando o relaxamento da musculatura envolvida, sendo um eficiente método de avaliação e diagnóstico (Figura 10).



Figura 10. Avaliação eletromiográfica, com eletrodos de superfície, dos músculos masseter e temporal de paciente com DTM.

Nossa opinião em relação a eletromiografia como método de avaliação e diagnóstico das disfunções temporomandibulares é semelhante as de Liu *et al.*<sup>18</sup>, Pinho<sup>19</sup> e Borini *et al.*<sup>20</sup> que concordam que a severidade da dor pode não ser refletida nas atividades EMG, mas os movimentos mandibulares limitados aumentam a atividade tônica muscular, onde os pacientes com DTM apresentam um leve aumento no tônus muscular basal, detectadas através da eletromiografia, demonstrando-se como uma ferramenta eficiente na avaliação e no diagnóstico do tratamento destas disfunções.

## CONCLUSÃO

Analisando os resultados eletromiográficos obtidos neste estudo, concluímos que a laserterapia preconizada promoveu o relaxamento imediato dos músculos masseteres (superficiais) e temporais (feixe anterior) avaliados e conseqüente alívio na sintomatologia dolorosa, proveniente da DTM.

## REFERÊNCIAS

- Bradley P, Groth E, Gursoy B, Karasu H, Rajab A, Sattayut S. The maxillofacial region: recent research and clinical practice in low intensity laser therapy (LILT). In: Bradley P. Lasers in medicine and dentistry: basic science and up to date clinical application of low nergy-level laser therapy (LLLT). Rijeka: Vitagra; 2000. p. 385–401.
- Oliveira W. Disfunções temporomandibulares. São Paulo: Artes Médicas; 2002.
- Stevens C, Paiva G, Nunes LJ. Tratamento da dor muscular: eletromiografia. São Paulo: PPA; 1999.
- Sanseverino NTM. Avaliação clínica da ação antiálgica do laser em baixa intensidade de Arseneto de Gálio e Alumínio ( $\lambda=785\text{nm}$ ) no tratamento das disfunções da articulação têmporo-mandibular [dissertação]. São Paulo: Universidade de São Paulo; 2001.
- Schindl A, Schindl M, Pernerstorfer-Schon H, Schindl L. Low-intensity laser therapy: a review. *J Investig Med*. 2000; 48(5): 312-26.
- Brugnera Junior A, Pinheiro AL. Lasers na odontologia moderna. São Paulo: Pancast; 1998.
- Simunovic Z, Trobonjaca T, Trobonjaca Z. Treatment of medial and lateralepicondylitis – tennis and golfer's elbow – with low level laser therapy: a multicenter double blind, placebo controlled clinical study on 324 patients. *J Clin Laser Med Surg*. 1998; 16(3): 145-55.
- Bertolucci LE, Grey T. Clinical analysis Mid-laser versus placebo treatment of arthralgic TMJ in degenerative joints. *Cranio-mand Pract*. 1995; 13(1): 26-9.
- Marcos RL. Avaliação do efeito da irradiação laser As-GaAl (630-680nm) no modelo experimental de fadiga muscular induzida por estimulação elétrica em ratos [dissertação]. São José dos Campos: Universidade Vale do Paraíba; 2002.
- Abouhala AZ. Efeito da irradiação laser e da irradiação infravermelha em músculo tibial anterior de rato submetido ao processo de fadiga muscular [dissertação]. São José dos Campos: Universidade Vale do Paraíba; 2003.
- Coombe AR, Ho CT, Darendeliler MA, Hunter N, Philips JR, Chapple CC et al. The effects of low level laser irradiation on osteoblastic cells. *Clin Orthod Res*. 2001; 4(1): 3-14.
- Tullberg M, Alstergren PJ, Ernberg MM. Effects of low-power laser exposure on masseter muscle pain and microcirculation. *Pain*. 2003; 105(1-2): 89-96.
- Hansson TL. Infrared laser in the treatment of cranio-mandibular disorders, arthrogenous pain. *J Prosthet Dent*. 1989; 61(5): 614-7.
- Lollato RF. Contribuição do laser em baixa intensidade e da ortopedia funcional dos maxilares no tratamento da dor e disfunção têmporo-mandibular [dissertação]. São Paulo: Universidade de São Paulo; 2003.
- Garcez AS, Núñez SC, Suzuki SS, Ribeiro MS. Laser em baixa intensidade e eletro estimulação nervosatrancutânea (TENS) no aumento da amplitude de abertura de bucal em pacientes portadores de disfunção têmporo-mandibulares. *Ortodontia*. 2004; 37(3): 47-51.
- Eduardo LP. Terapia laser em baixa intensidade no tratamento da dor e disfunção da articulação temporomandibular e dos músculos mastigatórios: Análise eletromiográfica, biométrica e de dor [dissertação]. São Paulo: Universidade de São Paulo; 2001.
- Palano, D. Aclinic statistical investigation of laser effect in the treatment of pain and dysfunction of temporomandibular joint (TMJ). *Med Laser Report*. 1985; (2): 21-9.
- Liu ZJ, Yamagata K, Kasahara Y, Ito G. Electromyographic examination of jaw muscles in relation to symptoms and occlusion of patients with temporo-mandibular joint disorders. *J Oral Rehabil*. 1999; 26(1): 33-47.
- Pinho JC, Caldas FM, Mora MJ, Santana-Peninin U. Electromyographic activity in patients with temporo-mandibular disorders. *J Oral Rehabil*. 2000; 27(11): 985-90.
- Borini CB, Bérzin F, Castro HL. Análise da atividade eletromiográfica de músculos mastigatórios em portadores de disfunção temporomandibular durante a mastigação. *Ortod SPO*. 2005; 38(1): 35-41.