

Artigo original**Laser arseneto de gálio (Ga-As) no tratamento das algias provocadas pela disfunção temporomandibular: um estudo piloto*****Gallium-arsenide laser (Ga-As) in the treatment of pains provoked for the temporomandibular disorder: a piloty study***

Fabiana Serafim*, Rita de Cassia Clark Teodoroski**.

.....

*Fisioterapeuta, Mestranda em Ciências do Movimento Humano da Universidade do Estado de Santa Catarina (UDESC),

**Fisioterapeuta, Professora do Curso de Fisioterapia da Unisul, Mestre em Ciências do Movimento Humano da UDESC

Resumo

Esta pesquisa tem por objetivo principal analisar as alterações ocorridas na dor articular provocada pela disfunção temporomandibular, após tratamento com laser arseneto de gálio (Ga-As). A amostra foi composta por três sujeitos do sexo feminino, portadores de disfunção temporomandibular, tendo como sintoma principal a dor bilateral na região das articulações temporomandibulares. Os sujeitos foram submetidos a 10 sessões de terapia à laser, sendo realizadas uma vez ao dia, de forma ininterrupta. O tipo de laser utilizado foi o Ga-As 904 nm com uma potência de saída de 5 J/cm². Os instrumentos utilizados para a coleta e análise dos dados foram: ficha de avaliação contendo dados da disfunção e exame físico, ficha de evolução contendo uma escala análoga visual da dor e a avaliação da amplitude de movimento articular sem dor. Como resultado, a pesquisa demonstrou aumento na amplitude de movimento de abertura da boca, lateralidades e protrusão. A dor nas articulações temporomandibulares, principal objetivo de discussão deste trabalho, obteve melhora considerável, perdurando essa analgesia por 20 dias após a terapia. Conclui-se com este estudo que a terapia com laser Ga-As mostrou-se eficaz no tratamento da dor articular provocada pela disfunção temporomandibular, além de melhorar as amplitudes de movimento articular comprometidas com a disfunção.

Palavras-chave:

Laser, disfunção temporomandibular, dor.

Artigo recebido em 1 de novembro de 2002; aprovado em 5 de janeiro de 2003.

Endereço para correspondência: Fabiana Serafim, Rua Jaí Guedes da Fonseca 135/401, Coqueiros 88080-080 Florianópolis SC, Tel: (48) 9122 5613, E-mail: fabiserafim@botmail.com

Key-words:

Laser, temporomandibular disorders, pain.

Abstract

This research has for main objective to analyze the occurred alterations in articulate pain provoked for the temporomandibular disorders after treatment with gallium-arsenide laser (Ga-As). The sample was composed for three citizens of the feminine sex, carrying of temporomandibular disorders, having as main symptom bilateral pain in the region of the temporomandibulares joints. The citizens had been submitted the 10 sessions of therapy to the laser, being carried through a time to the day, of uninterrupted form. The type of used laser was Ga-As 904 nm with a power of exit of 5 J/cm². The instruments used for the collection and analysis of the data had been: evaluation fiche contend datas of the disorders and physical examination, and the evolution fiche contend a visual analogue scale of the pain and the evaluation of the excursion of articulate movement without pain. As result, the research demonstrated increase in the excursion of opening movement of the mouth, lateral and protrusive excursions. Pain in the temporomandibulares joints, main objective of this work, got considerable improvement, lasting this reduction of pain 20 days after the therapy. It is concluded with this study that the therapy with Ga-As laser revealed efficient in the treatment of articulate pain provoked for the temporomandibular disorder, besides improving the amplitude of movement to articulate engaged with the disorder.

.....

Introdução

O termo disfunção temporomandibular é utilizado de uma maneira genérica para definir inúmeras desordens que afetam as articulações temporomandibulares, os músculos da mastigação, e as estruturas associadas [1].

As seguintes manifestações são consideradas sintomas clássicos da disfunção temporomandibular (DTM): ruídos na articulação da mandíbula (crepitação ou estalido); limitação dos movimentos e/ou desvios dos movimentos da mandíbula; dor a nível da articulação temporomandibular e/ou dos músculos mastigatórios [2,1,3,4,5].

O diagnóstico da disfunção não é fácil e estima-se que mais de 70% dos indivíduos saudáveis têm ao menos um sinal de disfunção temporomandibular, mas somente 5 a 7% procuram tratamento [1,2]. A maioria dos casos de disfunção temporomandibular é visto em mulheres na faixa de 20 a 50 anos de idade [6].

Há vários anos que não existe um fator etiológico único que possa se responsabilizar pela disfunção temporomandibular [5]. Uma combinação entre maloclusão, tensão emocional, estresse, ansiedade e fatores psicogênicos, resultando espasmos musculares que levam à disfunção temporomandibular é admitida [7]. As dores que são atribuídas às disfunções da articulação temporomandibular e aos músculos da mastigação podem ser classificadas como

dor intra-articular, espasmo muscular, dor intra-articular combinada com espasmos musculares e dor reflexa [8].

O laser é indicado para os quadros dolorosos da disfunção temporomandibular, para melhorar a função mastigatória (quando se encontra um quadro de inflamação, reduz-se esta e obtém-se melhora da abertura da boca) e nos processos inflamatórios intra-articulares [9].

Cabe ressaltar que os resultados com a terapia à laser de baixa potência se contradizem em estudos diferentes, pois dependem muito dos métodos e características de aplicação. Há claramente uma necessidade de investigar parâmetros eficientes que nos levem a resultados fidedignos.

Em 1988, Bezzur, Habets e Hansson [10], encontraram uma melhora total da dor, em 80% dos pacientes com disfunção temporomandibular artrogênica após ter recebido terapia à laser de baixa potência por um período médio de 6 dias. Este estudo demonstrou também que além de ser eficaz em um curto período de tempo, os resultados do tratamento à laser foram mantidos após um ano.

Hansson [11] relata uma diminuição rápida da inflamação intraarticular da articulação temporomandibular de 5 pacientes após a aplicação do laser infravermelho.

Bertolucci e Grey [12], testaram a eficácia do laser arseneto de gálio (904 nm) para tratar pacientes com diagnóstico de disfunção temporomandibular com degeneração na articulação temporomandibular. Os autores

concluíram que a terapia à laser forneceu uma diminuição maior da dor que o tratamento placebo.

Conti [13], obteve resultados positivos na diminuição da dor causada pela disfunção temporomandibular miogênica com o uso do laser Ga-Al-As (arseneto de gálio e alumínio) com potência de 4 J/cm² uma vez por semana durante 3 semanas. Ele ainda sugere pesquisas utilizando potência maior e maior frequência de aplicações.

Pinheiro *et al.* [14] testaram lasers de diodo (632,8; 670 e 830 nm) por 12 aplicações (2 vezes por semana) em pacientes sofrendo de distúrbios maxilofaciais como dor na articulação temporomandibular, neuralgia do trigêmeo, dor muscular, inflamação, e hemangiomas pequenos). Pinheiro *et al.* utilizaram nesta pesquisa 2,5 J/cm² de dose concluindo que o laser é uma ferramenta importante e traz muitos benefícios para o tratamento de muitos distúrbios da região maxilofacial. Em 1998 utilizou como dose 1,8 J/cm² com o mesmo experimento concluindo que a terapia à laser de baixa potência é uma ferramenta eficaz e é benéfica para o tratamento de muitos distúrbios maxilofaciais.

O objetivo desse estudo é analisar as alterações ocorridas na dor articular provocada pela disfunção temporomandibular após tratamento com laser Ga-Al-As e verificar a influência desta na amplitude de movimento articular.

Material e métodos

A amostra incluiu três sujeitos do sexo feminino que apresentavam sintomas crônicos de disfunção temporomandibular, principalmente dor bilateral nas articulações temporomandibulares, estando em uma faixa etária de 25-45 anos. A amostra foi formada pela técnica de amostragem não probabilística intencional sendo esta encaminhada para o serviço de fisioterapia do CEFID-UDESC (Centro de Educação Física, Fisioterapia e Desportos da Universidade do Estado de Santa Catarina) por cirurgiões dentistas da Grande Florianópolis.

Para melhor análise dos resultados da pesquisa, foi elaborada uma ficha de avaliação onde constavam: dados de identificação e anamnese do paciente; um questionário sobre os dados da disfunção; tabelas a serem preenchidas com o exame físico incluindo a palpação muscular, articular e óssea, testes específicos para disfunção temporomandibular e análise da dor na dinâmica articular. A ficha de avaliação completa foi preenchida na primeira sessão, sendo que apenas o exame físico, incluído nesta ficha, foi repetido ao final do tratamento e também 10 e 20 dias após o término do mesmo. É importante ressaltar que todos os instrumentos utilizados neste estudo passaram por um processo de validação de clareza e de conteúdo.

Uma ficha de evolução diária foi elaborada, servindo de referência para análise da evolução da terapia no dia em que a mesma era aplicada, sendo também repetida 10 e 20

dias após o término do tratamento. Esta ficha continha uma escala análoga visual da dor apresentada por Frampton apud Kitchen & Bazin [15] que expõe os números de 0 a 10 (“0” representa dor nula e “10” dor máxima) e permite ao paciente expressar um valor para sua dor, marcada antes e 5 minutos após cada sessão terapêutica, tempo sugerido por Conti [13], em fichas separadas.

Ainda na ficha de evolução, uma tabela de avaliação dos graus de mobilidade mandibular sem dor, antes e 5 minutos após a aplicação do laser era preenchida. Constavam nela as medidas de abertura, lateralidade para a esquerda, lateralidade para a direita, protrusão e retrusão.

O grau de mobilidade mandibular sem dor foi mensurado através de uma régua milimetrada de plástico. Conforme Steenks e Wijer [5], na determinação da amplitude do movimento de abertura da boca, a sobremordida vertical é somada à distância medida entre os incisivos. Na determinação da amplitude do movimento durante a protrusão, ainda de acordo com o mesmo autor, a sobremordida horizontal é medida nas faces labiais dos incisivos superiores e inferiores. Na determinação da amplitude dos movimentos laterais, o examinador se orienta pela linha mediana da maxila e pelo prolongamento desta.

O equipamento utilizado para o tratamento da disfunção temporomandibular nesse experimento foi o laser arseneto de gálio da marca KLD, regime de emissão pulsada com comprimento de onda de 904 nm, densidade de potência média de 120 mW/cm², e cor infravermelha (invisível). O tempo de aplicação é calculado de forma automática pelo aparelho. Instrumentos necessários ao trabalhar-se com laser são óculos com lentes especiais para proteção contra os raios laser.

Os pacientes foram esclarecidos quanto à presente pesquisa e assinaram um termo de consentimento onde mostraram estar de acordo em participar da mesma. Foram também investigadas contra-indicações quanto ao uso do laser e, confirmado que o paciente estava apto para a terapêutica à laser, imediatamente foi iniciado o tratamento. Orientações foram dadas para que os pacientes não utilizassem medicamentos analgésicos ou anti-inflamatórios no decorrer do estudo.

Foi realizada a limpeza da área a ser tratada através de algodão embebido em álcool etílico a 70%, a fim de um maior aproveitamento da radiação [6].

A forma de aplicação do laser arseneto de gálio foi pontual mantendo um ângulo de 90° entre a caneta aplicadora do aparelho e a superfície irradiada [19] (Fig. 1). Os locais irradiados com laser foram marcados com uma caneta hidrográfica e incluíram 5 pontos na região da articulação temporomandibular (inclusive linha articular) (Fig. 2) e os locais de dor à palpação sugeridos no exame físico (sendo repetidos esses mesmos pontos em todas as sessões), utilizando 5 joules/cm² de dose do aparelho baseado no

artigo de Conti [13]. Ainda segundo este autor, a boca deve ficar em leve abertura quando for irradiada a linha articular para permitir uma ótima penetração articular.



Figura 1 – Foto da Forma de aplicação
FONTE – Dados do autor



Figura 2 – Foto dos Locais de aplicação do laser
FONTE – Dados do autor

Resultados

O sujeito A (Quadro 1) iniciou o tratamento com 2,7 cm de amplitude de abertura máxima da boca terminando com 4,4 cm de abertura 20 dias após o término da terapia. A protrusão obteve um ganho de 0,1 cm que se manteve até 20 dias após o término da terapia sendo que na retrusão não se observou aumento. Já as medidas de lateralidade para a direita e lateralidade para a esquerda obtiveram um ganho de respectivamente 0,3 e 0,2 cm verificados ao final do estudo.

Quadro I - Análise da amplitude de movimento mandibular sem dor do sujeito A

	Av. pré-tto	Av. pós-tto	Av. 10 dias pós-tto	Av. 20 dias pós-tto
Abertura máxima da boca	2,7	4,6	4,4	4,4
Protrusão	0,4	0,5	0,5	0,5
Retrusão	0,1	0,1	0,1	0,1
Laterotrusão para direita	0,4	0,7	0,7	0,7
Laterotrusão para esquerda	0,4	0,6	0,6	0,6

Fonte: Dados do pesquisador

O Quadro 2 demonstra a evolução da amplitude de movimento articular do sujeito B. Nota-se um acréscimo de 0,5 cm na medida de abertura máxima da boca ao final do estudo e 0,2 cm para a protrusão. A retrusão como no caso anterior não obteve ganhos, já a lateralidade para a direita e a lateralidade para a esquerda obtiveram ganhos de 0,3 e 0,4 cm respectivamente.

Quadro II – Análise da amplitude de movimento mandibular sem dor do sujeito B

	Av. pré-tto	Av. pós-tto	Av. 10 dias pós-tto	Av. 20 dias pós-tto
Abertura máxima da boca	4,5	5,2	4,9	5
Protrusão	0,6	0,6	0,7	0,8
Retrusão	0,1	0,1	0,1	0,1
Laterotrusão para direita	0,6	0,8	0,8	0,9
Laterotrusão para esquerda	0,5	1	0,9	0,9

Fonte: Dados do pesquisador

Ao analisar o Quadro 3 percebe-se um aumento significativo na abertura máxima da boca de 1,7 cm do sujeito C, sendo que a protrusão obteve um ganho de 0,2 cm não sendo verificado aumento na retrusão. As lateralidades para a direita e para a esquerda aumentaram respectivamente 0,6 e 0,5 cm.

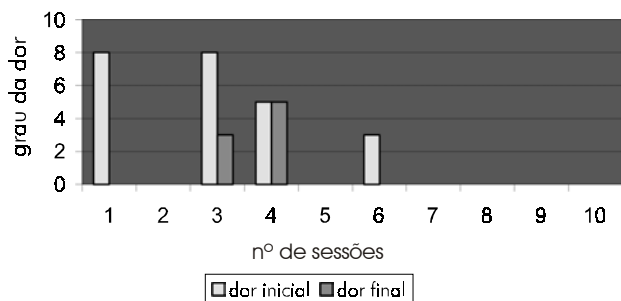
Quadro III – Análise da amplitude de movimento mandibular sem dor do sujeito C

	Av. pré-tto	Av. pós-tto	Av. 10 dias pós-tto	Av. 20 dias pós-tto
Abertura máxima da boca	2,1	3,5	3,4	3,8
Protrusão	0,5	0,5	0,6	0,7
Retrusão	0	0	0	0
Laterotrusão para direita	0,3	0,9	1	0,9
Laterotrusão para esquerda	0,4	0,7	0,7	0,9

Fonte: Dados do pesquisador

O gráfico 1 ilustra evolução do quadro álgico do sujeito A que iniciou a primeira sessão sentindo grau 8 de dor nas articulações temporomandibulares, passou para zero na segunda sessão, voltou ao grau 8 no início da terceira sessão que caiu para 3 ao término desta. Posteriormente, na quarta sessão, o sujeito referiu dor grau 5 que se manteve ao término dessa mesma sessão, sendo que na 5ª sessão houve um decréscimo considerável da dor para grau zero. Na 6ª sessão, porém, houve recidiva da dor para grau 3 passando para zero ao final da mesma. A resolução definitiva da dor se deu na 7ª sessão que se manteve até a última sessão.

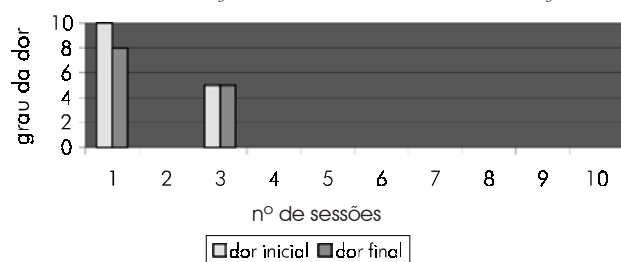
Gráfico I - Análise subjetiva da dor durante o tratamento do sujeito A



Fonte: Dados do autor

O gráfico 2 ilustra a evolução do quadro algíco do sujeito B que iniciou o tratamento com grau 10 de dor, finalizando a primeira sessão com grau de dor 8. Na segunda sessão não referiu algias nas articulações temporomandibulares, porém houve recidiva da dor na 3ª sessão onde referiu grau 5 antes e após a terapia. A resolução do quadro algíco nas articulações temporomandibulares deu-se na 4ª sessão sem recidivas até o término do tratamento a laser.

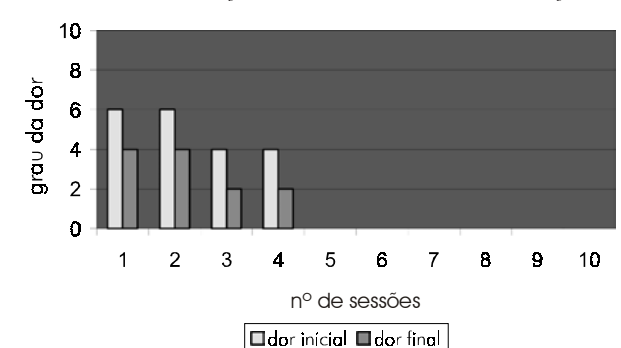
Gráfico II - Análise subjetiva da dor durante o tratamento do sujeito B



Fonte: Dados do autor

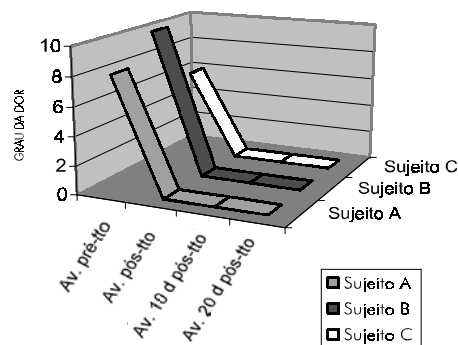
O gráfico 3 ilustra a evolução do quadro algíco nas articulações temporomandibulares do sujeito C onde iniciou o tratamento fisioterápico com grau 6 de dor passando para 4 na primeira sessão. Os valores inicial e final da primeira sessão se mantiveram na segunda sessão, observando uma diminuição do quadro algíco na terceira sessão que passou para grau 4 como valor inicial e 2 ao final da terapia. Esses últimos resultados se mantiveram na quarta sessão. À partir da 5ª sessão houve uma melhora definitiva da dor que permaneceu em zero até a última sessão realizada.

Gráfico III - Análise subjetiva da dor durante o tratamento do sujeito C



Fonte: Dados do autor

Gráfico IV - Análise subjetiva da dor na avaliação e em três reavaliações dos 3 sujeitos.



Fonte: Dados do autor

Discussão

O exame de mobilidade articular sem dor foi imprescindível para o acompanhamento da evolução dos sujeitos da amostra pelo fato de ser um dado quantitativo e não subjetivo, portanto, mais fidedigno.

Os sujeitos A e C iniciaram com 2,7 e 2,1 cm de amplitude de abertura máxima da boca respectivamente, valores esses considerado abaixo da normalidade de acordo com Steenks e Wijer [5], que consideram uma abertura de 3,5 a 4,5 cm como normal. Esses mesmos sujeitos obtiveram um aumento nessa amplitude que passou a ser de 4,4 cm e 3,8 cm ao final de 20 dias após o término do tratamento, ou seja, passaram a ter amplitudes de abertura da boca normais. O sujeito B iniciou a terapia com 4,5 cm, valor considerado normal, e mesmo assim obteve um acréscimo de 0,5 cm ao término das avaliações.

Os valores mensurados de lateralidades e protrusão obtiveram ganhos de amplitude. O padrão de normalidade é de aproximadamente 1 cm para protrusão e 1 cm aproximadamente para laterotrusão [5].

Observa-se, ao analisar os valores de retrusão, que não houve variação deste valor nos casos apresentados. A retrusão fica em torno de 0,6 cm, e as restrições a este movimento não são devidas às estruturas ósseas da articulação, mas sim às formadas por tecido conjuntivo fibroso, à musculatura (em especial, ao músculo pterigóideo lateral) e ao sistema neuromuscular [5].

É possível afirmar que a diminuição da dor nos casos apresentados contribuiu para o aumento da amplitude de movimento.

Muitos trabalhos tecem comentários sobre os possíveis mecanismos de ação analgésica envolvidos na fotoestimulação com laser e entre os mecanismos discutidos estão as ações centrais e locais [17].

Entre as ações locais estão relatos como o proposto

por Colls *apud* Borges *et al.* (1996) [16], em que o laser atua pela redução da inflamação, e conseqüentemente na algia, por meio da reabsorção de exsudatos e favorecendo a eliminação de substâncias algogênicas. Propõe ainda que haveria uma elevação do limiar de dor dos nervos periféricos, interferindo na transmissão do estímulo nervoso.

Outra explicação proposta pelo autor supracitado é a possibilidade de uma manutenção do gradiente iônico da membrana celular, o que evitaria sua despolarização devido ao aumento de adenosina trifosfato (ATP), que favoreceria a expulsão de sódio mediante o mecanismo da bomba de sódio/potássio. Assim, pode-se inferir que o laser pode atuar como um fator estabilizador do potencial de membrana em repouso (hiperpolarização), que dificulta a transmissão do estímulo doloroso local.

Villaroya-Aparicio *et al.* [18], admitem que o contato e a absorção da carga fotônica da irradiação laser em determinadas zonas do organismo provoca uma estimulação das fibras grossas táteis que provocaria um bloqueio da transmissão dos estímulos dolorosos por fibras finas.

Os mecanismos gerais ou também denominados centrais podem estar envolvidos, como sugerido por Smith-Agreda *apud* Borges *et al.* [16], na analgesia proporcionada pelo laser de baixa intensidade. Segundo ele, o laser pode atuar estimulando por ação reflexa a produção de pro-ópiomelanocorticotropina e das endorfinas cerebrais que bloqueariam a dor.

A dor também é com freqüência tratada com a aplicação da fonte de laser em pontos-gatilho ou pontos de acupuntura e isso sugere que o tratamento laser tem algum efeito terapêutico nos pontos-gatilho musculoesqueléticos subjacente e pode ajudar a resolver a condição patológica [20]. A terapia a laser de baixa intensidade melhora a microcirculação local e pode também melhorar o aporte de oxigênio nas áreas de *trigger-points* e ao mesmo tempo pode remover os produtos residuais [17]. A normalização da microcirculação interrompe o círculo vicioso da origem da dor e seu desenvolvimento [17].

Em alguns valores, como na abertura e protrusão dos sujeitos B e C e lateralidade para direita de B e lateralidade para a esquerda de C, houve um acréscimo após o término das avaliações, onde se pôde evidenciar o efeito cumulativo do laser. Este efeito é visto também na analgesia proporcionada pelo laser a longo prazo que proporcionou o alívio da dor nos três sujeitos crônicos que vinham sofrendo com a dor nas articulações temporomandibulares há anos.

Conti [13] cita em seu artigo que a maior vantagem de se continuar testando o laser para o tratamento das disfunções temporomandibulares são sua característica não-invasiva e seu caráter inofensivo.

Conclusão

Conclui-se com este estudo, que procurou analisar as alterações ocorridas na dor provocada pela disfunção temporomandibular após tratamento com laser arseneto de gálio (Ga-As), que o laser mostrou-se eficaz na analgesia articular da referida disfunção.

Os sujeitos tratados apresentaram melhora do quadro algico nas articulações temporomandibulares, em média na 5ª sessão realizada, não havendo reincidência dos sintomas algicos até 20 dias após o término da terapia.

A analgesia provocada pelo laser permitiu um aumento de amplitude de movimento articular importante na maioria das amplitudes de movimento propostas, melhorando, conseqüentemente, as várias funções prejudicadas pela disfunção, dentre elas a mastigação.

Sugere-se, para outros trabalhos que tenham interesse em aprofundar as pesquisas em laser aplicado à disfunção temporomandibular, que se realize um trabalho abrangendo um número maior de sujeitos como amostra. Um grupo placebo também seria interessante, a fim de desmistificar o efeito placebo do laser. As potências e dosagens poderiam ser as mesmas ou tentadas novas. Também seria interessante um estudo comparativo com o laser He-Ne para a analgesia da disfunção temporomandibular.

Referências

1. Dimitroulis G. Temporomandibular disorders: a clinical update. *British Medical Journal* 1998(317):190-194.
2. Barone J. Unlocking jaw pain: TMD affects more than 10 million people and yet little is known about what causes it. *Better Homes & Gardens* 2000.
3. Gould JA. Fisioterapia na Ortopedia e na Medicina do Esporte. 2ª ed. SP: Manole 1993.
4. Lohr JT. Temporomandibular joint disorders. *Gale Encyclopedia of Medicine* 1995.
5. Steenks MH, Wijer A. Disfunções da articulação temporomandibular – do ponto de vista da fisioterapia e da odontologia – diagnóstico e tratamento. SP: Santos; 1996.
6. Low J, Reed A. *Electrotherapy Explained – Principles and Practice*. 2ª ed. Butterworth Heinemann 1994.
7. Teixeira ACB, Marcucci G, Luz JGC. Prevalência das maloclusões e dos índices anamnésicos e clínicos, em pacientes com disfunção da articulação temporomandibular. *Rev Odontol Univ São Paulo* 1999; 13; (3).
8. Goiris FAJ. *Oclusão: conceitos e discussões fundamentais*. SP: Quintessence 1992.
9. Franceschini MA et al. Fisioterapia nas disfunções da articulação temporomandibular: considerações técnicas, biológicas e éticas. *Jornal Brasileiro de Ortodontia e Ortopedia Facial* 1996(16):80-87.

10. Bezuur NJ, Habets LLMH, Hansson TL. The effect of therapeutic laser treatment on patients with craniomandibular disorders. *Journal Craniomandibular Disorders* 1988;(2):83-86.
 11. Hansson TL. Infrared laser in the treatment of craniomandibular disorders, arthrogenous pain. *Journal Prosthet Dental* 1989(61):614-617.
 12. Bertolucci LE, Grey T. Clinical analysis of mid-laser versus placebo treatment of arthralgic TMJ degenerative joints. *Journal Craniomandibular Practice* 1995;(13):26-29.
 13. Conti PCR. Low Level Laser Therapy in the Treatment of Temporomandibular Disorders (TMD): A Double-blind Pilot Study. *Journal of Craniomandibular Practice* 1997;15(2):144-149.
 14. Pinheiro AL et al. Low level laser therapy in the management of disorders of the maxillofacial region. *Journal of Clinical Laser Medicine & Surgery* 1997;15(4):181-183.
 15. Kitchen S, Bazin S. *Eletroterapia de Clayton*. 10^a ed. São Paulo: Manole 1998.
 16. Borges DS et al. Influência do laser de arseneto de gálio (AsGa) sobre a dor no modelo experimental de contorção abdominal em camundongos. *Revista Brasileira de Fisioterapia* 1997;(1):1-7.
 17. Simunovic Z. Low level laser therapy with trigger points technique: a clinical study on 243 patients. *J Clinical Laser Medicine & Surgery* 1996;14:163-167.
 18. Villarroya-Aparicio A. *et al.* El laser y el dolor. *Rehabilitación*, 1994(28):346-353, 1994.
 19. Ong KLT. Handling the patient in pain. *Physiotherapy* 1986;72:284-288.
 20. Veçoso MC. *Laser em Fisioterapia*. SP: Lovise; 1993.
-