

# O uso da estimulação elétrica nervosa transcutânea na disfunção temporomandibular\*

## *Transcutaneous electrical nerve stimulation for temporomandibular joint dysfunction*

Eduardo Grossmann<sup>1</sup>, Joseane Steckel Tambara<sup>2</sup>, Thiago Kreutz Grossmann<sup>3</sup>, José Tadeu Tesseroli de Siqueira<sup>4</sup>

\* Recebido do Centro de Dor e Deformidade Orofacial (CENDDOR). Porto Alegre, RS.

### RESUMO

**JUSTIFICATIVA E OBJETIVOS:** A disfunção temporomandibular (DTM) é um termo que descreve um grupo de doenças que afetam funcionalmente o aparelho mastigatório, particularmente a musculatura mastigatória e a articulação temporomandibular (ATM). Tem etiologias múltiplas e tratamentos específicos, entre os quais a estimulação elétrica nervosa transcutânea (TENS). O objetivo deste artigo é o de revisar a literatura científica sobre o uso da TENS em pacientes com DTM.

**CONTEÚDO:** Estudos epidemiológicos mostram que aproximadamente 75% da população apresentam algum sinal de DTM, enquanto 33% possuem ao menos um sintoma. Sempre que possível deve-se tratar a causa da dor, caso não se consiga estabelecer a sua etiologia, inicia-se com procedimentos menos invasivos e reversíveis, especialmente nos casos de dor e disfunção muscular. A terapia com TENS consiste na administração de corrente elétrica na superfície cutânea, de modo a relaxar os músculos hiperativos e promover o alívio da dor.

**CONCLUSÃO:** Embora existam controvérsias quanto

ao uso de TENS para o controle da dor crônica, seu uso na dor muscular mastigatória continua relevante. Entretanto, é fundamental o diagnóstico preciso para evitar uso inadequado. São necessários ainda estudos randomizados controlados que incluam amostras selecionadas para homogeneizar o uso de TENS em pacientes com DTM.

**Descritores:** Disfunção temporomandibular, Estimulação elétrica nervosa transcutânea, Dor miofascial, Dor orofacial, Pontos-gatilho.

### SUMMARY

**BACKGROUND AND OBJECTIVES:** Temporomandibular joint dysfunction (TMJD) is a term to describe a group of diseases functionally affecting the masticatory system, especially masticatory muscles and the temporomandibular joint (TMJ). It has different etiologies and specific treatments, among them the transcutaneous electrical nerve stimulation (TENS). This article aimed at reviewing the scientific literature on the use of TENS in TMJD patients.

**CONTENTS:** Epidemiological studies show that approximately 75% of people have some TMJD sign, while 33% have at least one symptom. Whenever possible, one should treat the cause of pain. When it is impossible to determine its etiology, one should start with less invasive and reversible procedures, especially for pain and muscle dysfunction. TENS therapy consists of administering electrical current to the skin surface, to relax hyperactive muscles and promote pain relief.

**CONCLUSION:** Although there are controversies about the use of TENS to control chronic pain, its use for masticatory muscle pain is still relevant. However, an accurate diagnosis is needed to prevent its inadequate use. We still need controlled randomized studies including selected samples to homogenize the use of TENS in TMJD patients.

**Keywords:** Miofascial pain, Orofacial pain, Temporomandibular joint dysfunction

1. Professor Associado, Doutor, Responsável pela Disciplina de Dor Craniofacial Aplicada à Odontologia da Universidade Federal do Rio Grande do Sul (UFRGS); Diretor do Centro de Dor e Deformidade Orofacial (CENDDOR). Porto Alegre, RS, Brasil.

2. Cirurgiã-Dentista Graduada pela Universidade Federal do Rio Grande do Sul (UFRGS). Porto Alegre, RS, Brasil.

3. Graduando em Medicina da Universidade Federal de Ciências da Saúde de Porto Alegre (UFCSPA). Porto Alegre, RS, Brasil.

4. Professor Doutor, Supervisor da Equipe de Dor Orofacial, Divisão de Odontologia do Hospital das Clínicas da Faculdade de Medicina da Universidade de São Paulo. São Paulo, SP, Brasil.

Endereço para correspondência:

Dr. Eduardo Grossmann

Rua Coronel Corte Real, 513

90630-080 Porto Alegre, RS.

Fone: (51) 3331-4692

E-mail: edugrmmn@terra.com.br

mandibular joint dysfunction, Transcutaneous electrical nerve stimulation, Trigger-points.

## INTRODUÇÃO

A disfunção temporomandibular (DTM) é um termo genérico que descreve um grupo de afecções ou doenças que envolvem a musculatura mastigatória, a articulação temporomandibular (ATM) e estruturas associadas<sup>1</sup>.

Estudos epidemiológicos demonstram que aproximadamente 75% da população apresentam algum sinal de DTM, enquanto 33% possuem pelo menos um sintoma<sup>2</sup>. Somente uma parcela da população apresenta problemas graves o bastante para procurar tratamento clínico.

A combinação de diferentes sinais e sintomas em uma classificação apropriada das DTM serve de auxílio para a obtenção de um adequado diagnóstico. As classificações amplamente utilizadas para a investigação clínica são propostas pela Academia Americana de Dor Orofacial (AAOP) e por Critérios de Diagnóstico para Pesquisa de Disfunções Temporomandibulares (RDC/TMD)<sup>3</sup>, embora outras classificações sejam sugeridas e utilizadas.

Uma variedade de sintomas pode ser agrupada na DTM, sendo a dor, predominantemente nos músculos envolvidos na mastigação, um dos mais comuns<sup>4</sup>. O quadro clínico sugestivo de DTM geralmente inclui alteração ou limitação dos movimentos mandibulares, dor facial, de cabeça ou cervical e ruídos articulares. Sintomas como dor de cabeça e na orelha, tontura e problemas de audição podem estar associados com DTM<sup>5</sup>. Além disso, pacientes com DTM crônica frequentemente relatam sintomas de depressão, má qualidade do sono e baixa disposição<sup>6</sup>.

O manuseio preliminar da DTM presume que sejam descartadas doenças sistêmicas e com risco à vida. Para isso, é necessário um correto diagnóstico diferencial e a determinação precisa dos agentes etiológicos envolvidos em cada grupo específico.

Muitos estudos têm demonstrado o efeito de alguns recursos terapêuticos que podem reduzir a dor e restabelecer a função dos músculos mastigatórios<sup>7</sup>. Sob esse aspecto, a estimulação elétrica nervosa transcutânea (TENS) merece atenção especial, pois é segura e permite a redução da dor e diminuição da atividade eletromiográfica (EMG) dos músculos mastigatórios em repouso e em pacientes com DTM<sup>7</sup>. Há diversos estudos sobre os efeitos da terapia com TENS<sup>8-10</sup>.

O objetivo deste estudo foi realizar uma revisão da literatura sobre a aplicação da TENS nas DTM.

A fim de encontrar os artigos apropriados e relevan-

tes dessa revisão de literatura, os seguintes termos foram combinados: “dor miofascial”, “trigger points”, “TENS”, “transcutaneous electrical nerve stimulation”, “orofacial pain”, e “estimulação elétrica nervosa transcutânea”.

Nessa estratégia de busca foram empregadas as seguintes bases de dados: BBO, Cochrane, LILACS, Medline, no período de 1989 a 2011, suplementada por pesquisa manual em revistas e capítulos de livros. Essa pesquisa foi realizada em humanos e animais, limitada ao idioma português e inglês.

## ETIOPATOGENIA DAS DISFUNÇÕES TEMPOROMANDIBULARES

Múltiplos fatores podem influenciar a evolução da DTM, tais como hiperatividade muscular, traumatismo, estresse emocional e má oclusão, juntamente com uma série de fatores predisponentes que podem ativar ou perpetuar a disfunção<sup>11</sup>.

A importância de aspectos oclusais como fatores etiológicos ou de risco para DTM tem sido amplamente investigada durante os últimos anos. Tratamentos oclusais como ajuste oclusal na dentição natural, tratamento ortodôntico e aparelho oclusal foram, em grande parte, utilizados com base no princípio de que contatos oclusais desfavoráveis poderiam levar a alterações neuromusculares<sup>12</sup>. A relação causa e efeito entre oclusão e DTM é considerada fraca ou inexistente, com base em dados epidemiológicos e revisões sistemáticas<sup>13</sup>.

Sabe-se que, os músculos esqueléticos são fontes importantes de dor, geralmente difusa e subdiagnosticada; variando desde a dor pós-exercício à síndrome dolorosa miofascial. Nesse último caso podem ser formadas áreas de hiperirritabilidade, chamados pontos-gatilho miofasciais (PGM), que são locais sensíveis presentes em bandas musculares, tendões ou ligamentos<sup>14</sup>, capazes de produzir dor local ou referida com um padrão característico<sup>15</sup>. Esses pontos, quando presentes nos músculos da mastigação, relacionam-se diretamente com as manifestações de DTM, como observado em revisão sistemática<sup>16</sup> na qual a dor miofascial foi o diagnóstico mais comum na população de pacientes estudados.

Em uma série de 86 pacientes com bruxismo, os autores<sup>17</sup> encontraram 89,6% com sintomas de DTM. Logo, infere-se que o bruxismo também pode contribuir para o desenvolvimento das DTM<sup>18,19</sup>.

Atualmente, grande parte dos autores defende a ideia de uma etiologia multifatorial para a maioria das DTM. Particularmente na dor muscular, tendo em vista que a sua etiologia não foi totalmente elucidada até hoje, tra-

tamentos conservadores e reversíveis são preconizados como o padrão para reduzir a dor e a tensão muscular nesses pacientes<sup>20</sup>.

## TRATAMENTO DAS DISFUNÇÕES TEMPORO-MANDIBULARES

Pesquisadores concordam que deve haver cautela na recomendação de tratamentos invasivos e irreversíveis, principalmente no manuseio inicial das DTM<sup>21</sup>. Há uma série de terapias não invasivas e reversíveis que, nesses casos, úteis no controle da dor da maioria dos pacientes com essa disfunção<sup>22</sup>, particularmente as funcionais ou idiopáticas.

O alívio da dor é a maior razão pela qual os pacientes procuram o cuidado profissional. Na ausência de uma clara compreensão do significado da DTM, ela tem sido tratada como uma síndrome que afeta o aparelho mastigatório e isso reduz o tratamento a procedimentos comuns, muitas vezes iatrogênicos<sup>23</sup>.

O manuseio das DTM pode ser simples ou exigir abordagem multidisciplinar. Cirurgiões-dentistas, médicos, psicólogos e fisioterapeutas trabalham em conjunto para enfrentar tal condição que aflige os pacientes. O tratamento clínico é considerado o de primeira escolha<sup>24</sup>. Numerosos métodos fisioterápicos são efetivos no tratamento das DTM, tais como calor úmido, ultrassom, TENS, micro-ondas, laser, exercícios e técnicas de terapia manual<sup>6</sup>. Esses objetivam diminuir os efeitos da carga e dor musculoesquelética; reduzir a inflamação, restaurar a função articular normal (força, movimento e resistência) e facilitar o retorno às atividades do cotidiano<sup>25</sup>.

Os pacientes com DTM podem utilizar, além de dispositivos interoclusais (DIO), medicação, acupuntura, quiropraxia, técnicas fisioterápicas como relaxamento, TENS e *biofeedback*, entre outras modalidades. Um considerável subgrupo de pacientes com DTM crônica não responde aos DIO, sendo que também não há um amplo consenso profissional em relação à maioria dos tratamentos eficazes para esses pacientes<sup>26</sup>. Além disso, os pacientes com DTM não buscam uma única forma de tratamento para sua dor e, via de regra, possuem maior propensão do que aqueles sem DTM para receber uma variedade de formas de cuidados médicos e odontológicos<sup>27</sup>.

## A UTILIZAÇÃO DA TENS NO MANUSEIO DA DOR

A terapia com TENS consiste, basicamente, no uso de aparelho que administra corrente elétrica de baixa voltagem, pulsada, em forma de onda bifásica, simétrica ou assimétrica balanceada com uma semionda qua-

drada positiva e um pico negativo<sup>28</sup>. Quando aplicada na superfície cutânea através de eletrodos, têm como objetivo relaxar os músculos hiperativos e promover o alívio da dor<sup>29</sup>. Existem diferentes tipos de aparelhos disponíveis no mercado nacional e não se sabe se apresentam uma uniformização.

Há diferentes formas de frequência, intensidade e duração de pulso. Classificam-se em dois grupos: a com alta frequência, maior de 50 Hz e a de baixa frequência, menor de 10 Hz. Os usados em odontologia geralmente são mistos, com corrente de baixa e alta frequência. No caso de alta frequência, 50 a 150 Hz, e baixa intensidade a ação parece ser essencialmente central, embora os estudos sejam controversos sobre sua ação na dor crônica. A baixa frequência tem ação essencialmente periférica, sendo a indicada para relaxamento muscular. Quando se realiza o ajuste da intensidade, deve-se evitar contrações musculares, procurando obter-se hipoestesia, ou parestesia na região tratada, regulando o aparelho conforme a sensibilidade do paciente. Pesquisas indicam que intensidades que variam de 10 a 30 miliampéres são as mais adequadas, produzindo poucas fasciculações. Recomenda-se como tempo de pulso valores entre 40 e 75 microsegundos<sup>30</sup>.

O uso da TENS em odontologia visa o controle da dor crônica, em casos selecionados<sup>31</sup> e o relaxamento dos músculos mastigatórios<sup>32</sup>. Certos autores<sup>7</sup> observaram que, em repouso, indivíduos com DTM muscular apresentam maior atividade mioelétrica dos músculos levantadores da mandíbula que o grupo controle, sendo mais evidente na porção anterior do músculo temporal. Quando empregaram a TENS, essa promoveu o alívio da dor com redução simultânea na atividade mioelétrica na porção anterior desse músculo em repouso. Os mesmos autores<sup>7</sup> postulam que o aumento da amplitude eletromiográfica dos músculos levantadores da mandíbula em repouso deve-se provavelmente a interações sensorio-motoras do segmento crânio-facial pode modificar a geração de potenciais de ação e, finalmente, a amplitude da atividade mioelétrica.

Os efeitos da TENS, no entanto, baseiam-se em diferentes bases teóricas: a estimulação direta dos nervos motores faz com que os músculos mastigatórios executem contrações rítmicas. Esse movimento repetitivo dos músculos esqueléticos, juntamente com o seu leve movimento rítmico, aumenta a circulação sanguínea local e assim reduz o edema intersticial e o acúmulo tecidual de metabólitos nocivos. Dessa forma, a dor é reduzida, aumentando a disponibilidade energética de radicais fosfatos, diminuindo a hipóxia muscular e a fadiga dos músculos da mastigação<sup>33</sup>.

Outra base teórica para a eletroanalgesia foi publicada em 1965, através da teoria do portão da dor<sup>34</sup>. Essa teoria propõe que há um portão no corno dorsal da medula espinal que regula a entrada nociceptiva através de fibras nervosas aferentes de pequeno diâmetro. Essa pode ser contrabalançada, ou mesmo anulada, por estímulos táteis, de pressão e/ou através de corrente elétrica<sup>30</sup> sobre fibras de largo diâmetro o que resulta em inibição do estímulo nociceptivo a estruturas espinais e supraespinais e o portão pode ser efetivamente fechado. Portanto; a TENS agiria envolvendo mecanismos periféricos e centrais<sup>34</sup>.

A TENS é considerada uma modalidade terapêutica relativamente econômica, segura e não invasiva e que pode ser usada para tratar uma variedade de condições dolorosas<sup>29</sup>. Os eletrodos podem ser de silicone com aplicação de gel entre o mesmo e a pele, ou ser do tipo autoadesivo. Posicionam-se na origem da dor, ou o mais próximo possível do local de maior algia; dentro do mesmo dermatomo, miótomo e sobre pontos-gatilho miofasciais ou nos pontos de acupuntura. Há também a opção de colocá-los no trajeto dos nervos periféricos envolvidos na gênese e/ou manutenção da dor. O que determina os seus posicionamentos são os resultados obtidos frente à dor<sup>35</sup>. Alguns estudos têm demonstrado a efetividade do uso da TENS no tratamento das DTM, seja combinada a outras terapias, seja através de melhora da funcionalidade do sistema estomatognático. Nesse sentido, certas pesquisas<sup>36</sup> relatam que indivíduos com DTM apresentam hiperatividade dos músculos mastigatórios com a mandíbula em repouso e isso pode causar isquemia, fadiga muscular, distúrbios funcionais e dor. Também tem sido enfatizado que a mialgia seria causada por uma reação local inflamatória asséptica no tecido conjuntivo. Essa condição, que alia hiperatividade muscular e dor, pode sofrer remissão espontânea ou, então, tornar-se crônica, resultando em aumento da tensão muscular e, conseqüentemente, em perda da funcionalidade. Isso foi evidenciado em uma pesquisa<sup>21</sup>, na qual foi avaliada a amplitude de movimento mandibular em pacientes com DTM, submetendo-os a tratamentos como laserterapia de baixa frequência ou TENS. Verificou-se que ambos os tratamentos promoveram a melhoria da abertura bucal imediatamente após terapia sendo que a TENS apresentou melhoria significativa ( $p < 0,01$ ). Esses autores<sup>21</sup> sugerem então que ambas as terapias podem ser empregadas de forma adjuvantes em alguns tipos de DTM.

A redução da atividade mioelétrica dos músculos levantadores da mandíbula em repouso, como resultado da TENS, foi previamente descrita<sup>8-10</sup>. Um estudo piloto foi desenhado<sup>21</sup> para comparar o *biofeedback* eletromiográ-

fico e a TENS em pacientes com bruxismo. Nesse estudo ambos os tratamentos conduziram ao relaxamento local dos músculos mastigatórios, sendo que houve redução dos níveis eletromiográficos estatisticamente significativo para o grupo que envolveu o músculo masseter após o uso da TENS.

Um estudo<sup>15</sup> observou que 95,3% dos pacientes com dor facial idiopática persistente têm pelo menos um músculo com alteração do seu tônus em repouso, determinado pelo exame eletromiográfico. Após 45 minutos da TENS, esses valores voltaram para um padrão de normalidade. Esse mesmo estudo concluiu que o uso da TENS juntamente com o uso de DIO leva a mandíbula para uma nova posição espacial. Essa nova oclusão determina um aumento significativo em qualidade e quantidade de força de mordida, revelando melhor eficiência da função muscular em, pelo menos, 25% ( $p < 0,05$ ) para a maioria dos músculos avaliados, além da eficácia desse dispositivo na redução da dor<sup>15</sup>.

Outros autores<sup>37</sup> também investigaram a terapia combinada de placa oclusal com TENS sobre pacientes com DTM e bruxismo. Os resultados desse estudo indicaram uma forte associação entre bruxismo e DTM, em conformidade com certos estudos<sup>38</sup>. Sessenta por cento dos pacientes com bruxismo avaliados apresentaram DTM. Porém, observaram-se que as placas oclusais e TENS não melhoraram os sinais e sintomas das DTM, divergindo a esse respeito com outras pesquisas que consideram o uso de placas oclusais em bruxistas<sup>39</sup> e não bruxistas<sup>40</sup> ser o melhor tratamento para indivíduos com DTM. Foi realizada uma investigação<sup>41</sup> a respeito da influência de terapia com placas oclusais e fisioterapia combinada com TENS sobre transtornos craniomandibulares através do Index Craniomandibular (CMI). Esse índice mede objetivamente a gravidade dos problemas no movimento mandibular, ruído articular, sensibilidade muscular e articular. Nesse estudo, a observação de sinais e sintomas de distúrbio craniomandibular diminuiu significativamente ( $p < 0,001$ ) durante as 6 semanas do uso de placas oclusais, fisioterapia e TENS em 83% dos pacientes avaliados. Concluiu-se que a sua combinação pode ser uma escolha reversível de tratamento.

Uma revisão sistemática<sup>29</sup> foi realizada avaliando a eficácia analgésica da TENS. As conclusões obtidas questionam a sua eficácia como tratamento isolado para a dor aguda em adultos. Os dados desse estudo mostraram-se insuficientes em função do preenchimento incompleto das formas de tratamento por muitos dos estudos preteridos, tornando a interpretação e análise impossível de ser replicada.

Uma pesquisa<sup>35</sup> foi realizada entre 1975 e 1990 empre-

gando uma revisão de 25 estudos, sobre a eficácia da TENS no alívio de diferentes tipos de dores. Concluíram que tal terapia pode ser empregada como adjuvante no controle da dor. Mencionam, ainda, ser difícil comparar as pesquisas envolvendo a TENS, uma vez que existem grandes diferenças no modelo experimental empregado, assim como na metodologia, número médio de pacientes ser menor nos estudos considerados como eficazes, o que teoricamente diminuiria sua significância. Devido às características específicas do aparelho mastigatório, o uso da TENS em dor e disfunção mandibular também deve ser realizado visando essas particularidades. Nesse sentido são necessários estudos controlados em amostras homogêneas de pacientes com DTM, de modo a confirmar os aspectos benéficos dessa terapêutica no controle da dor no segmento craniofacial.

## CONCLUSÃO

O uso da TENS é uma das possibilidades de tratamento para dor e DTM, em pacientes devidamente selecionados. Dada a variabilidade dos grupos de DTM, são necessários estudos controlados randomizados em populações específicas para identificar os pacientes e afecções responsivas a esse tipo de tratamento. Além disso, também é necessário identificar as síndromes álgicas faciais em que o uso da TENS como terapia adjuvante pode ser benéfica. No momento atual, a escolha quanto ao uso da TENS recai, principalmente, na experiência clínica e em seu manuseio pelo profissional da saúde.

## REFERÊNCIAS

1. Okeson JP, de Leeuw R. Differential diagnosis of temporomandibular disorders and other orofacial pain disorders. *Dent Clin North Am.* 2011;55(1):105-20.
2. Yap AU, Ho VC. Temporomandibular disorders--an overview. *Singapore Med J.* 1999;40(3):179-82.
3. Dworkin SF. Research diagnostic criteria for temporomandibular disorders: current status and future relevance. *J Oral Rehabil.* 2010;37(10):734-43.
4. Clark GT, Seligman DA, Solberg WK, et al. Guidelines for the examination and diagnosis of temporomandibular disorders. *J Craniomandib Disord Facial Oral Pain.* 1989;3(1):7-14.
5. Friction JR. Temporomandibular muscle and joint disorders. *Pain: Clinical Updates.* 2004;12(2):1-6.
6. McNeely ML, Armijo Olivo S, Magee DJ. A systematic review of the effectiveness of physical therapy interventions for temporomandibular disorders. *Phys Ther.* 2006;86(5):710-25.
7. Rodrigues D, Oliveira AS, Bérzin F. Effect of conventional TENS on pain and electromyographic activity of masticatory muscles in TMD patients. *Braz J Oral Sci.* 2004;18(4):290-5.
8. Kamyszek G, Ketcham R, Garcia R Jr, et al. Electromyographic evidence of reduced muscle activity when ULF-TENS is applied to the Vth and VIIth cranial nerves. *Cranio.* 2001;19(3):162-8.
9. Treacy K. Awareness/relaxation training and transcutaneous electrical neural stimulation in the treatment of bruxism. *J Oral Rehabil.* 1999;26(4):280-7.
10. Cooper BC. The role of bioelectronic instrumentation in the documentation and management of temporomandibular disorders. *Oral Surg Oral Med Oral Pathol Oral Radiol Endod.* 1997;83(1):91-100.
11. Parker MW. A dynamic model of etiology in temporomandibular disorders. *J Am Dent Assoc.* 1990;120(3):283-90.
12. Januzzi E, Alves BMF, Grossmann E, et al. Occlusion and temporomandibular disorders: a critical analysis of the literature. *Rev Dor.* 2010;11(4):329-33.
13. Koh H, Robinson PG. Occlusal adjustment for treating and preventing temporomandibular joint disorders. *J Oral Rehabil.* 2004;31(4):287-92.
14. Gerwin RD. Neurobiology of the myofascial trigger point. *Baillieres Clin Rheumatol.* 1994;8(4):747-62.
15. Didier H, Marchetti C, Borromeo G, et al. Persistent idiopathic facial pain: multidisciplinary approach and assumption of comorbidity. *Neurol Sci.* 2010;31(Suppl 1):189-95.
16. Manfredini D, Guarda-Nardini L, Winocur E, et al. Research diagnostic criteria for temporomandibular disorders: a systematic review of axis I epidemiologic findings. *Oral Surg Oral Med Oral Pathol Oral Radiol Endod.* 2011;112(4):453-62.
17. Yustin D, Neff P, Rieger MR, et al. Characterization of 86 bruxing patients and long-term study of their management with occlusal devices and other forms of therapy. *J Orofac Pain.* 1993;7(1):54-60.
18. Abraham J, Pierce C, Rinchuse D, et al. Assessment of buccal separators in the relief of bruxist activity associated with myofascial pain-dysfunction. *Angle Orthod.* 1992;62(3):177-84.
19. Kampe T, Tagdae T, Bader G, et al. Reported symptoms and clinical findings in a group of subjects with longstanding bruxing behaviour. *J Oral Rehabil.* 1997;24(8):581-7.
20. Wieselmann-Penkner K, Janda M, Lorenzoni M, et al. A comparison of the muscular relaxation effect of TENS and EMG-biofeedback in patients with bruxism. *J Oral Rehabil.* 2001;28(9):849-53.
21. Núñez SC, Garcez AS, Suzuki SS, et al. Manage-

ment of mouth opening in patients with temporomandibular disorders through Low-Level laser therapy and transcutaneous electrical neural stimulation. *Photomed Laser Surg.* 2006;24(1):45-9.

22. Martinez Blanco M, Bagán, JV, Fons A, et al. Osteoarthritis of the temporomandibular joint. A clinical and radiological study of 16 patients. *Med Oral.* 2004;9(2):110-5.

23. Cooper BC, Kleinberg I. Examination of a large patient population for presence of symptoms and signs of temporomandibular disorders. *Cranio.* 2006;25(2):114-26.

24. Feine JS, Lund JP. An assessment of the efficacy of physical therapy and physical modalities for the control of chronic musculoskeletal pain. *Pain.* 1997;71(1):5-23.

25. Di Fabio RP. Physical therapy for patients with TMD: a descriptive study of treatment, disability, and health status. *J Orofac Pain.* 1998;12(2):124-35.

26. Raphael KG, Klausner JJ, Nayak S, et al. Complementary and alternative therapy use by patients with myofascial temporomandibular disorders. *J Orofac Pain.* 2003;17(1):36-41.

27. White BA, Williams LA, Leben JR. Health care utilization and cost among health maintenance organization members with temporomandibular disorders. *J Orofac Pain.* 2001;15(2):158-69.

28. Silveira DWS, Gusmão CA. A utilização da estimulação elétrica nervosa transcutânea (tens) no tratamento da espasticidade – uma revisão bibliográfica. *Rev Saúde Com.* 2008;4(1):64-71.

29. Esposito CJ, Shay JS, Morgan B. Electronic dental anesthesia: a pilot study. *Quintessence Int.* 1993;24(3):167-70.

30. Santuzzi CH, Gonçalves WLS, Rocha SS, et al. Efeitos da crioterapia, estimulação elétrica transcutânea e da sua associação na atividade elétrica do nervo femoral em ratos. *Rev Bras Fisioter.* 2008;12(6):441-6.

31. Walsh DM, Howe TE, Johnson MI, et al. Transcutaneous electrical nerve stimulation for acute pain. *Cochrane Database of Systematic Reviews* 2009, Issue 2. Art. N° CD006142. DOI: 10.1002/14651858.CD006142.pub2.

32. Cooper BC. The role of bioelectronic instruments in the management of TMD. *NY State Dent J.* 1995;61(9):48-53.

33. Gomez CE, Christensen LV. Stimulus-response latencies of two instruments delivering transcutaneous electrical neuromuscular stimulation (TENS). *J Oral Rehabil.* 1991;18(1):87-94.

34. Santana JM, Lauretti GR. Possíveis mecanismos de ação da estimulação elétrica nervosa transcutânea no controle da dor. *Rev Dor.* 2006;7(1):716-28.

35. Pena R, Barbosa LA, Ishikawa NM. Estimulação elétrica transcutânea do nervo (TENS) na dor oncológica- uma revisão da literatura. *Rev Bras Cancerol.* 2008;54(2):193-9.

36. Ueda HM, Kato M, Saifuddin M, et al. Differences in the fatigue of masticatory and neck muscles between male and female. *J Oral Rehabil.* 2002;29(6):575-82.

37. Alvarez-Arenal A, Junquera LM, Fernández JP, et al. Effect of occlusal splint and transcutaneous electric nerve stimulation on the signs and symptoms of temporomandibular disorders in patients with bruxism. *J Oral Rehabil.* 2002;29(9):858-63.

38. Allen JD, Rivera-Morales WC, Zwemer JD. Occurrence of temporomandibular disorder symptoms in healthy young adults with and without evidence of bruxism. *Cranio.* 1990;8(4):312-8.

39. Sheikholeslam A, Holmgren K, Riise C. Therapeutic effects of the plane occlusal splint on signs and symptoms of craniomandibular disorders in patients with nocturnal bruxism. *J Oral Rehabil.* 1993;20(5):473-82.

40. Naeije M, Hansson TL. Short-term effect of the stabilization appliance on masticatory muscle activity in myogenous craniomandibular disorder patients. *J Craniomandib Disord.* 1991;5(4):245-50.

41. Konstantinovic VS, Lazic V. Occlusion splint therapy in patients with craniomandibular disorders (CMD). *J Craniofac Surg.* 2006;17(3):572-8.

Apresentado em 30 de novembro de 2011.

Aceito para publicação em 25 de abril de 2012.