

Utilização de diferentes estimulações elétricas para o tratamento da dor em mulheres com disfunção temporomandibular

Use of different electrical stimulations for treating pain in women with temporomandibular disorders

Rodrigues-Bigaton D¹, Almeida AFN¹, Berni KCS¹, Pedroni CR², Gonçalves RN¹, Bérzin F²

Resumo

Objetivo: Analisar a intensidade da dor em indivíduos com disfunção temporomandibular (DTM) tratados com dez sessões de estimulação elétrica nervosa transcutânea (TENS) ou estimulação elétrica de Alta Voltagem (EEAV). **Métodos:** Foram selecionadas 24 mulheres (22,98±1,86 anos) com diagnóstico de DTM, segundo o Research Diagnostic Criteria for Temporomandibular Disorders (RDC/TMD), sendo 60% com diagnóstico de DTM do grupo Ia e 40% Ia e IIa. As voluntárias foram divididas em dois grupos denominados grupo TENS (GT) e Grupo Alta Voltagem (GAV). Em ambos os grupos as voluntárias receberam dez aplicações da TENS (10Hz modulada em 50%, 200 μs e intensidade no limiar motor) ou da EEAV (10Hz, pulsos gêmeos com 20μs cada e intervalo 100μs interpulsos gêmeos, 100Volts e pólo positivo) duas vezes por semana por 30 minutos. Para mensurar a intensidade da dor, foi utilizada a escala visual analógica (EVA). Para análise estatística, utilizou-se teste *t* de Student e análise de regressão linear simples. **Resultados:** Comparando-se as condições pré e pós TENS observa-se uma redução na intensidade da dor ($p<0,05$) na maioria das sessões, exceto na sexta, sétima e oitava, enquanto a EEAV reduziu a intensidade da dor ($p<0,05$) em todas as sessões. Avaliando-se os valores pré-aplicação, os dois recursos diminuíram a intensidade de dor de forma uniforme ao longo das dez sessões ($p<0,05$). **Conclusões:** A TENS e a EEAV promoveram redução da intensidade da dor em mulheres com DTM, sendo a EEAV mais um recurso indicado para o tratamento desses pacientes.

Palavras-chave: disfunção da articulação temporomandibular; estimulação elétrica transcutânea; avaliação da dor; Fisioterapia.

Abstract

Objective: To analyze pain intensity in individuals with temporomandibular disorder (TMD) who were treated with ten sessions of transcutaneous electrical nerve stimulation (TENS) or high voltage electrical stimulation (HVES). **Methods:** Twenty-four women (22.98±1.86 years old) with a diagnosis of TMD in accordance with the Research Diagnostic Criteria for Temporomandibular Disorders (RDC/TMD) were selected. 60% of the subjects had a diagnosis of TMD classified as group Ia and 40% as Ia and IIa. They were divided into two groups named the TENS group (TG) and the high voltage group (HVG). Each individual received ten applications of either TENS (10Hz, modulated at 50%, 200μs and motor threshold intensity) or HVES (10Hz, twin pulses of 20μs each at intervals of 100μs between the twin pulses, 100volts and positive pole) twice a week for 30 minutes. To measure the pain intensity, a visual analog scale (VAS) was used. Statistical analyses were performed using Student's *t* test and simple linear regression. **Results:** Comparison of the pre and post-TENS conditions showed diminished pain intensity ($p<0.05$) at most sessions except for sessions 6, 7 and 8. In contrast, HVES reduced the pain intensity at all sessions ($p<0.05$). Evaluation of the pre-application values showed that both treatments decreased the pain intensity uniformly over the ten sessions ($p<0.05$). **Conclusions:** TENS and HVES both promoted reductions in pain intensity in women with TMD. HVES is a therapeutic resource recommended for such patients.

Key words: temporomandibular joint dysfunction; transcutaneous electrical stimulation; pain assessment; Physical Therapy.

Recebido: 21/12/2007 – Revisado: 06/05/2008 – Aceito: 18/08/2008

¹ Universidade Metodista de Piracicaba (Unimep) – Piracicaba (SP), Brasil

² Faculdade de Odontologia de Piracicaba (FOP/Unicamp) – Piracicaba (SP), Brasil

Correspondência para: Delaine Rodrigues Bigaton, Rua Dom João Bosco, 139, apto. 11, Vila Rezende, CEP 13405-137, Piracicaba (SP), e-mail: drodrigues@unimep.br

Introdução ::::

A Disfunção Temporomandibular (DTM) caracteriza-se por mudanças funcionais e patológicas que afetam a articulação temporomandibular (ATM), os músculos mastigatórios e, eventualmente, outras partes do sistema do estomatognático¹. Segundo Magnusson, Egemark e Carlsson² as condições músculo-esqueléticas da região mandibular, cervical e da musculatura mastigatória presentes na DTM são as maiores causas de dor não dental na região orofacial, e isso tem grande impacto sobre a qualidade de vida dos indivíduos³. Nesse sentido, o tratamento de tal afecção consiste em aconselhamento, terapia medicamentosa e fisioterapia.

Dentre os tratamentos fisioterapêutico indicados para DTM, destacam-se: exercícios⁴, massagem⁵, estimulação elétrica nervosa transcutânea (TENS)⁶⁻⁸, ultra-som⁹ e laser⁶.

A TENS tem sido muito utilizada na prática clínica do fisioterapeuta e do dentista para o tratamento da dor em pacientes com DTM. Rodrigues, Oliveira e Bérzin⁸ avaliaram, dentre outras variáveis, o efeito de uma aplicação da TENS convencional (150Hz modulada em 50%, 20 μ s, limiar sensorial por 45 minutos) sobre a intensidade da dor em mulheres com DTM e observaram que o recurso promoveu uma redução significativa da intensidade da dor das voluntárias analisadas. O mesmo resultado foi obtido por Gonçalves, Ordenes e Rodrigues-Bigaton¹⁰, porém, esses autores realizaram a TENS com diferentes parâmetros de estimulação (10Hz modulada em 50%, 200 μ s e intensidade no limiar motor por 30 minutos).

Kato et al.⁶ avaliaram o efeito de dez aplicações (40 minutos) de TENS de baixa frequência e laser, em nove pacientes com DTM para cada recurso, e observaram que tanto a TENS como o laser foram efetivos na diminuição da dor em pacientes com DTM.

Alvarez-Arenal et al.⁷ demonstram que 15 aplicações da TENS de baixa frequência, em sessões de 45 a 60 minutos, e utilização de placa oclusal em pacientes com bruxismo distribuídos em dois grupos de tratamento, não foram o suficiente para reduzir significativamente os sinais e sintomas da DTM, inclusive a dor. Os mesmos resultados foram observados por Linde, Isacsson e Jonsson¹¹ que avaliaram o efeito da TENS de alta frequência em 31 indivíduos com DTM.

Como observado nos trabalhos supracitados pode-se relatar que, ainda que a TENS seja um recurso muito utilizado na prática clínica, não há consenso na literatura quanto à sua eficácia contra a dor em pacientes com DTM.

Além da TENS, outro recurso utilizado na fisioterapia é a estimulação elétrica de alta voltagem (EEAV), indicada como analgésico e reparador tecidual. A EEAV é uma modalidade terapêutica originalmente desenvolvida nos Estados

Unidos. Possui uma forma de pulso gêmea, com subida quase instantânea e quedas exponenciais; pulsos de 0,1 milissegundos; a forma e a duração são normalmente fixas e a frequência de pulso duplo pode ser variada, em geral de 2 a 100Hz¹².

Diferentemente da TENS, a utilização da EEAV no tratamento da dor em indivíduos com DTM ainda não foi descrita em trabalhos bem controlados. Esse fato justifica a realização do estudo. Além disso, vale ressaltar que, embora ambas correntes sejam indicadas como analgésico, a escolha pelo tipo, pelos parâmetros elétricos da corrente e pelo número de sessões ainda não está bem estabelecida cientificamente.

Considerando que a TENS e a EEAV são recursos indicados para promover analgesia, há uma hipótese de que ambos os tratamentos promovam analgesia em pacientes com DTM e que a EEAV possa ser utilizada como um possível recurso fisioterapêutico no tratamento desses pacientes.

Dessa forma, o objetivo deste estudo foi analisar a intensidade da dor em indivíduos com DTM, tratados com dez sessões de TENS ou EEAV.

Materiais e métodos ::::

Voluntárias

O cálculo amostral foi realizado por meio do aplicativo GraphPad StatMate, versão 1.01i 1998, com intervalo de confiança de 95% e power 80%, sendo sugerido o número de dez voluntárias.

Foram avaliadas 38 pacientes, sendo 29 desse total selecionadas. Três mulheres foram excluídas da amostra devido ao uso de medicamentos para dor e duas abandonaram o tratamento. Dessa forma, participaram do estudo 24 mulheres com idade entre 18 e 29 anos (média de 22,98 \pm 1,86 anos) e índice de massa corporal (IMC) abaixo de 25. Do grupo Ia (dor miofascial), 60% das voluntárias apresentaram DTM e 40% do grupo Ia e IIa (deslocamento de disco com redução), DTM, segundo o Research Diagnostic Criteria for Temporomandibular Disorders (RDC/TMD). Todas as voluntárias assinaram um termo de consentimento livre e esclarecido e a pesquisa foi aprovada pelo Comitê de Ética em Pesquisa da Unimep (protocolo 03/04 e 25/06).

Como critério de inclusão, todas as pacientes deveriam apresentar dor nos músculos mastigatórios durante atividades funcionais há no mínimo um ano e no máximo cinco anos, parafunção oclusal como frendor ou apertamento há pelo menos um ano, dor e/ou cansaço muscular ao acordar e estalo articular.

Foram excluídas do estudo as pacientes com doenças sistêmicas músculo-esqueléticas, histórico de trauma na face e articulação temporomandibular (ATM), luxação articular e limitação de amplitude de movimento da ATM diagnosticados pelo RDC/TMD, uso de aparelho ortodôntico e uso de medicação analgésica e/ou antiinflamatória.

As 24 voluntárias foram divididas em dois grupos, sendo um denominado grupo TENS (GT) e o outro grupo alta-voltagem (GAV). A distribuição das voluntárias nos grupos foi feita na ordem de procura pelo tratamento, sendo que o primeiro tratamento oferecido foi a TENS e depois a EEAV. Embora a distribuição dos grupos não tenha sido realizada de forma aleatória, pode-se dizer que os grupos eram homogêneos em relação à idade, IMC e duração dos sintomas.

Em ambos os grupos, as voluntárias receberam dez aplicações da TENS ou da EEAV por 30 minutos, duas vezes por semana, dependendo do grupo ao qual elas pertenciam. Para o tratamento com ambos os recursos, as voluntárias permaneciam posicionadas em decúbito dorsal e com um rolo sob os joelhos durante as aplicações.

Para aplicação da TENS foi utilizado o equipamento Dualpex 961, Estimulador Elétrico Transcutâneo® (Quark Produtos Médicos), dois canais com quatro eletrodos transcutâneos (3x5cm) retangulares de silicone-carbono. Esses eletrodos foram colocados bilateralmente sobre a região pré-auricular e sobre o músculo masseter, sendo um canal do lado direito e outro do lado esquerdo. Adotou-se como parâmetro: frequência de 10Hz modulada em 50%, ou seja, houve variação da frequência de 10 a 5Hz, largura de pulso de 200 microssegundos (μ s) e intensidade no limiar motor, que foi identificado pela contração muscular visível.

Já para a aplicação da EEAV, foi utilizado o equipamento Neurodyn Hight Volt® (Ibramed) microcontrolado com dois canais e quatro eletrodos transcutâneos ativos de silicone-carbono retangulares (3x5cm) e um eletrodo dispersivo retangular (10x18cm) constituído por uma lâmina de alumínio envolta por um feltro molhado. Os eletrodos foram posicionados bilateralmente sobre a porção anterior do músculo temporal (canal 1) e sobre o músculo masseter (canal 2). O eletrodo dispersivo foi colocado na região cervical das voluntárias, pois, segundo Holcomb¹³, esse eletrodo deve ser muito maior que os eletrodos ativos para reduzir a densidade da corrente, havendo a necessidade de o seu posicionamento ser em grandes áreas. Além disso, quanto maior a distância entre os eletrodos ativo e dispersivo, mais profunda a corrente¹⁴.

Os parâmetros utilizados na EEAV foram: frequência de 10Hz, largura de pulso fixada pelo aparelho com dois pulsos gêmeos de 20 μ s, cada um com intervalo e 100 μ s, intensidade acima de 100volts atingindo o limiar motor (contração

muscular visível) e polaridade positiva (EEAV anódica) em ambos os canais. A estimulação anódica foi realizada a partir da afirmação de Alon¹⁵, que afirma que a escolha por um dos dois pólos baseia-se no conforto do paciente e na força de contração que se pretende atingir, já que, segundo Holcomb¹³, ambos são indicados para analgesia. Vale esclarecer que, no presente estudo, priorizou-se a estimulação motora e, a partir de estudos pilotos, constatou-se que o pólo positivo foi o que produziu contração mais vigorosa dos músculos mastigatórios, sendo esse pólo o eleito para o tratamento.

Ambos os equipamentos foram aferidos por meio de um osciloscópio Tektronix TDS 210, estando todos os parâmetros físicos da corrente de acordo com o especificado no equipamento. Os *timers* dos equipamentos também foram aferidos a partir de três cronômetros da marca Technos. Essa variável estava de acordo com o especificado nos equipamentos.

Em ambos os recursos foi utilizado um gel sob os eletrodos de silicone-carbono para permitir a condução da corrente para o tecido. Os eletrodos eram novos, ou seja, não haviam sido usados previamente.

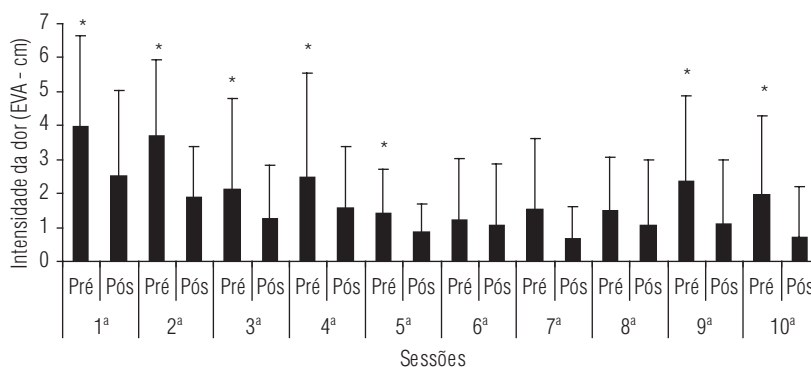
Para a mensuração da intensidade da dor foi utilizada a Escala Visual Analógica (EVA) constituída por uma linha horizontal de 10cm; em sua extremidade esquerda consta a informação "sem dor" e na extremidade direita, "a pior dor". As voluntárias foram orientadas a fazer um traço vertical na linha horizontal, indicando em que ponto da reta estava sua dor. Essa etapa foi realizada antes de e imediatamente após cada uma das dez aplicações da TENS e da EEAV. Para que não fosse induzida a nada, a voluntária não teve acesso a nenhuma de suas anotações prévias.

Os dados da EVA foram analisados por meio de uma régua em centímetros (cm). A intensidade da dor foi medida da extremidade esquerda, que coincidia com o valor 0 da régua, até o traço realizado pela paciente. Vale ressaltar que o examinador que analisou os dados da EVA não sabia a qual grupo cada uma das voluntárias pertenciam, se as escalas eram da avaliação pré ou pós-aplicação dos recursos, e nem se os dados eram do início ou do final das dez aplicações.

Análise estatística

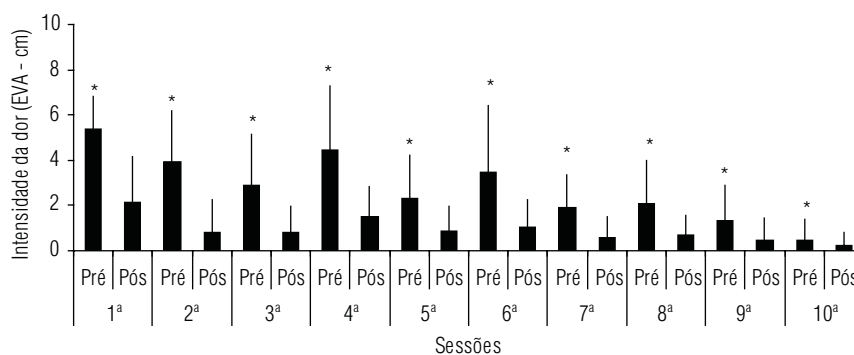
A análise estatística foi feita, inicialmente, a partir do teste de normalidade de Shapiro-Wilk (JMP® versão 3.1.6.2). Como os dados apresentaram distribuição normal, utilizou-se para análise de amostras independentes o teste *t* de Student, a fim de se comparar os valores médios de intensidade de dor registrados na EVA, antes (pré) e imediatamente após (pós) cada sessão de TENS e EEAV.

Para análise e efeito de ambos os tratamentos, foi utilizada a análise de regressão linear simples. Vale ressaltar que para essa análise foram utilizados apenas os valores



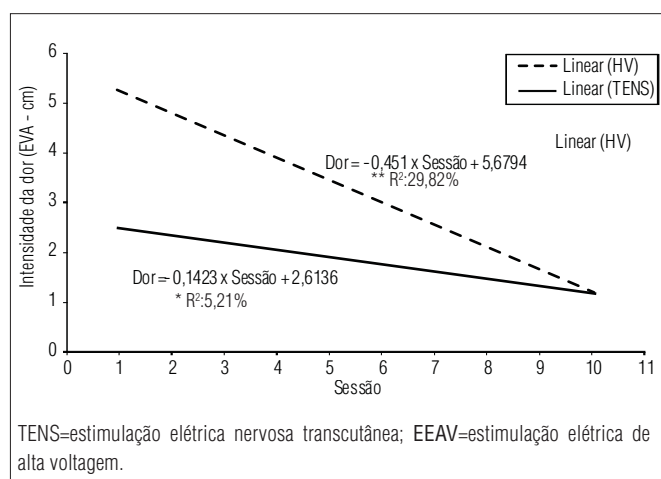
TENS=estimulação elétrica nervosa transcutânea. Considerou-se $p < 0,05$, indicado por *.

Figura 1. Comparação dos valores médios de intensidade de dor presente registrados na EVA (cm), antes (pré) e após (pós) cada sessão da TENS. (n=12).



EEAV=estimulação elétrica de alta voltagem. Considerou-se $p < 0,05$, indicado por *.

Figura 2. Comparação dos valores médios de intensidade de dor presente registrados na EVA (cm), antes (pré) e após (pós) cada sessão da EEAV (n=12).



TENS=estimulação elétrica nervosa transcutânea; EEAV=estimulação elétrica de alta voltagem.

Figura 3. Valores médios da intensidade da dor presente registrados na EVA (cm), antes (pré) de cada sessão de aplicação da TENS e EEAV (n=24).

médios de intensidade de dor presente registrados na EVA que foram obtidos antes (pré) da aplicação de cada um dos recursos. Os valores referentes ao pós-tratamento não foram analisados devido ao efeito imediato da corrente.

Para todos os cálculos, foi fixado o nível crítico de 5% ($p < 0,05$).

Resultados

As Figuras 1 e 2 apresentam os resultados referentes à comparação dos valores médios de intensidade de dor presente registrados na EVA, que foram obtidos nas situações pré e pós TENS e EEAV.

Pode-se observar, na Figura 1, que a TENS promoveu uma redução estatisticamente significativa ($p < 0,05$) na intensidade da dor na maioria das sessões, com exceção da sexta, sétima e oitava sessões. Já na Figura 2, observa-se que a EEAV promoveu redução estatisticamente significativa ($p < 0,05$) na intensidade da dor em todas as sessões.

Pode-se observar, ainda, na Figura 3, que os valores médios de intensidade de dor presente registrados na EVA antes da aplicação da TENS e da EEAV diminuíram de forma uniforme no decorrer das dez sessões, realizadas duas vezes por semana.

Discussão

Os resultados deste estudo mostram que tanto a TENS como a EEAV reduziram a intensidade da dor, sendo essa

redução estatisticamente significativa em todas as sessões no grupo EEAV e na maioria das sessões no grupo TENS, com exceção da sexta, sétima e oitava sessões.

Os dados do grupo TENS obtidos no presente estudo confirmam os achados de Rodrigues, Oliveira e Bérzin⁸, Gonçalves, Ordenes e Rodrigues-Bigaton¹⁰ e Kato et al.⁶, que observaram redução significativa da dor imediatamente após aplicação da TENS de alta⁸ e baixa frequência¹⁰.

Por outro lado, os resultados desta pesquisa vão de encontro aos achados de Alvarez-Arenal et al.⁷ e Linde, Isacsson e Jonsson¹¹ que demonstraram que a TENS de baixa e alta frequência¹¹ não reduziram de forma significativa a dor de pacientes com bruxismo e portadores de DTM, respectivamente. Acredita-se que tal divergência tenha ocorrido devido à forma como a dor foi avaliada e à característica da amostra, pois Alvarez-Arenal et al.⁷ não quantificaram a dor por meio da EVA, mas pelos relatos do paciente além de avaliarem indivíduos portadores de bruxismo, fato que pode ter influenciado os resultados. Já no estudo de Linde, Isacsson e Jonsson¹¹, o tratamento foi realizado apenas uma vez por semana durante seis semanas e os registros de dor na EVA foram feitos apenas no início e no término do período de tratamento, não sendo considerada individualmente cada sessão realizada.

Ao analisar o efeito dos tratamentos sobre a intensidade da dor, observa-se, por meio da análise de regressão linear simples, que há uma relação inversamente proporcional entre as variáveis dor e sessão; ou seja, com o aumento do número de sessões houve uma redução na intensidade da dor em ambos os grupos estudados. Tal resultado está de acordo com as conclusões de Ido, Rothenbühler e Janz¹⁶ que avaliaram pacientes fibromiálgicos e demonstraram que a intensidade da dor diminuiu de forma uniforme com o aumento do número de sessões da TENS de baixa frequência aplicada três vezes por semana. O mesmo resultado foi observado por Kato et al.⁶, que avaliaram o efeito de dez aplicações da TENS de baixa frequência, e observaram um decréscimo nos valores de intensidade da dor, mensurados pela EVA, após o período de intervenção.

Como já foi dito, a dor muscular local é um dos sintomas mais comuns da DTM e, segundo Larsson et al.¹⁷, essa condição de dor deve-se à isquemia muscular local. Por sua vez, Tullberg et al.¹⁸ relatam que a diminuição da microcirculação pode levar à liberação de mediadores químicos sensibilizam nervos periféricos e podem causar dor. Com base em tais afirmações e no que diz Okada et al.¹⁹, tratamentos que melhoram o fluxo sanguíneo são efetivos no alívio da dor muscular em pacientes com DTM.

Nesse contexto, acredita-se que a redução da intensidade da dor em ambos os grupos estudados tenha ocorrido devido a dois efeitos terapêuticos principais das correntes: a analgesia e

o aumento da circulação, que podem ter sido alcançados devido à baixa frequência e à alta intensidade da eletroestimulação.

Em relação ao aumento da circulação, sabe-se que a eletroestimulação, realizada em alta intensidade e atingindo o limiar motor, como preconizado no presente estudo por meio da TENS e da EEAV, gera um efeito de bombeamento devido à contração e ao relaxamento muscular rítmicos que aumentam a circulação sanguínea local, diminuem o edema intersticial e o acúmulo de resíduos metabólicos²⁰.

Cramp et al.²¹ compararam os efeitos da estimulação elétrica de baixa e alta frequência sobre o fluxo sanguíneo cutâneo e a temperatura da pele em 30 sujeitos saudáveis. Concluíram, com isso, que a estimulação de baixa frequência aumenta a circulação sanguínea local quando comparada à aplicação de alta frequência, mas nenhuma das estimulações alterou a temperatura da pele no local da aplicação. Os autores afirmam que a TENS de baixa frequência produz vasodilatação cutânea, talvez pela inibição do sistema nervoso simpático.

Em relação à EEAV, Goldman et al.²² relatam que o recurso promove um aumento do fluxo sanguíneo lentamente, aproximando-se do normal de acordo com o número de aplicações. O aumento do fluxo sanguíneo promovido pela EEAV foi observado também por Goldman et al.²³, mas, nas condições experimentais do presente estudo, não é possível afirmar que a EEAV anódica tenha promovido um incremento circulatório nos músculos usados na mastigação em mulheres com DTM.

Com relação à analgesia, quando a eletroestimulação elicia contração muscular forte (alta intensidade) rítmica e não tetânica (baixa frequência), como as utilizadas no presente estudo em ambos os grupos, além de aumentar o fluxo sanguíneo arterial para a área estimulada, há uma geração maior de analgesia e também, ativação dos mecanismos de liberação dos opiáceos endógenos. Desta forma, a estimulação em nível motor é eficaz na modulação da dor clínica e experimentalmente induzida²⁴.

Confrontando o efeito analgésico da TENS e EEAV, seria possível sugerir que a EEAV é mais efetiva no controle da dor nos pacientes com DTM. Observa-se, na Figura 1, que a TENS reduziu a dor de forma significativa em sete dentre as dez sessões, enquanto o efeito analgésico significativo da EEAV foi observado em todas as dez sessões. Na Figura 3 observa-se que a redução da dor parece ser maior nas mulheres que receberam a EEAV. Embora pareçam plausíveis, tais afirmações não podem ser feitas com base nos resultados do presente estudo, já que a intensidade da dor do grupo que recebeu a EEAV era maior que a do grupo que recebeu TENS. Devido a essa diferença, optou-se por não se fazer uma análise de comparação entre os grupos, mas analisá-los de forma independente.

Acredita-se que a diferença de intensidade da dor observada entre os grupos tenha ocorrido pela distribuição não

aleatória das voluntárias, já que os critérios para seleção da amostra e avaliação da dor foram os mesmos para ambos os grupos. Sendo assim, a limitação do presente estudo (distribuição não-aleatória das voluntárias) deve ser considerada em futuros experimentos da mesma forma que a presença de um grupo placebo, principalmente para aplicação da EEAV, haja vista a escassez de estudos sobre a aplicabilidade clínica desse recurso para analgesia.

Conclusões

Nas condições experimentais realizadas, pode-se relatar que a questão levantada pelo estudo foi confirmada, pois tanto a TENS como a EEAV promoveram uma redução na intensidade da dor em mulheres com DTM, sendo a EEAV mais um recurso indicado para o tratamento de pacientes com esse tipo de disfunção.

Referências bibliográficas

1. Tvrđy P. Methods of imaging in the diagnosis of temporomandibular joint disorders. *Biomed Pap Med Fac Univ Palacky Olomouc Czech Repub.* 2007;151(1):133-6.
2. Magnusson T, Egermark I, Carlsson GE. A longitudinal epidemiologic study of signs and symptoms of temporomandibular disorders from 15 to 35 years of age. *J Orofac Pain.* 2000;14(4):310-9.
3. Oliveira AS, Bermudez CC, Souza RA, Souza CMF, Dias EM, Castro CES et al. Impacto da dor na vida de portadores de disfunção temporomandibular. *J Appl Oral Sci.* 2003;11(2):138-43.
4. Furto ES, Cleland JA, Whitman JM, Olson KA. Manual physical therapy interventions and exercise for patients with temporomandibular disorders. *Cranio.* 2006;24(4):283-91.
5. Cappelini VK, Souza GS, Faria CRS. Massage therapy in the management of myogenic TMD: a pilot study. *J Applied Oral Sci.* 2006;14(1):21-6.
6. Kato MT, Kogawa EM, Santos CN, Conti PCR. Tens and low-level laser therapy in the Management of temporomandibular Disorders. *J Appl Oral Sci.* 2006;14(2):130-5.
7. Alvarez-Arenal A, Junquera LM, Fernandez JP, Gonzalez I, Olay S. 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.
8. Rodrigues D, Siriani AO, Bérzin F. Effect of conventional TENS on pain and eletromyographic activity of masticatory muscles in TMD patients. *Braz Oral Res.* 2004;18(4):290-5.
9. Windt DA, Heijden GJ, Berg SG, Riet G, Winter AF, Bouter LM. Ultrasound therapy for musculoskeletal disorders: a systematic review. *Pain.* 1999;81(3):257-71.
10. Gonçalves RN, Ordenes IEU, Rodrigues-Bigaton D. Efeito indireto da TENS sobre os músculos cervicais em portadores de DTM. *Fisioter Mov.* 2007;20(2):83-90.
11. Linde C, Isacson G, Jonsson BG. Outcome of 6-week treatment with transcutaneous electric nerve stimulation compared with splint on symptomatic temporomandibular joint disk displacement without reduction. *Acta Odontol Scand.* 1995;53(2):92-8.
12. Stralka SW, Jackson JA, Lewis AR. Treatment of hand and wrist pain: A randomized clinical trial of high voltage pulsed, direct current built into a wrist splint. *AAOHN Journal.* 1998;46(5):233-6.
13. Holcomb WR. A practical Guide to Electrical Therapy. *J Sport Rehabil.* 1997;6:272-82.
14. Nelson RM, Hayes KW, Currier DP. *Eletroterapia Clínica.* 3ª ed. Barueri: Manole; 2003.
15. Alon G. Os princípios da estimulação elétrica. In: Nelson RM, Hayes KW, Currier DP. *Eletroterapia Clínica.* 3ª ed. Barueri: Manole; 2003. p.55-139.
16. Ido C, Rothenbuhler R, Janz L. Eletroestimulação nervosa trancutânea de baixa frequência nos "tender points" dos pacientes fibromiálgicos juvenis. *Rev Fisioter Univ São Paulo.* 2003;10(1):1-6.
17. Larsson SE, Bodegard L, Henriksson KG, Oberg PA. Chronic trapezius myalgia. Morphology and blood flow studied in 17 patients. *Acta Orthop Scand.* 1990;61(5):394-8.
18. 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.
19. Okada K, Yamaguchi T, Minowa K, Inoue N. The influence of hot pack therapy on the blood flow in masseter muscles. *J Oral Rehabil.* 2005;32(7):480-6.
20. Wieselmann-Penkner K, Janda M, Lorenzoni M, Polansky R. A comparison of the muscular relaxation effects of TENS and EMG-biofeedback in patients with bruxism. *J Oral Rehabil.* 2001;28(9):849-53.
21. Cramp AFL, Gilsenan C, Lowe AS, Walsh DM. The effect of high- and low-frequency transcutaneous electrical nerve stimulation upon cutaneous blood flow and skin temperature in healthy subjects. *Clin Physiol.* 2000;20(2):150-7.
22. Goldman R, Brewley B, Zhou L, Golden M. Electrotherapy reverses inframalleolar ischemia: A retrospective, observational study. *Advances in Skin & Wound care.* 2003;16(2):79-89.
23. Goldman R, Rosen M, Brewley B, Golden M. Electrotherapy promotes healing and microcirculation of infrapopliteal ischemic wounds: a prospective pilot study. *Adv Skin Wound Care.* 2004;17(6):284-94.
24. Robinson AJ, Snyder ML. *Eletrofisiologia Clínica: eletroterapia e teste eletrofisiológico.* 2ª ed. Porto Alegre: Artmed; 2001.