



5º Congresso de Pós-Graduação

EFEITO IMEDIATO DA ALTA VOLTAGEM SOBRE FREQUÊNCIA MEDIANA DO SINAL ELETROMIOGRÁFICO EM INDIVÍDUOS PORTADORES DE DISFUNÇÃO TEMPOROMANDIBULAR

Autor(es)

ANA FLAVIA NAOUM DE ALMEIDA

Co-Autor(es)

KELLY CRISTINA DOS SANTOS BERNI
DELAINE RODRIGUES BIGATON

Orientador(es)

DELAINE RODRIGUES BIGATON

1. Introdução

A disfunção temporomandibular (DTM) abrange alterações clínicas como dor e fadiga dos músculos mastigatórios, dor na articulação temporomandibular, desvios e limitação dos movimentos mandibulares, cefaléias, estalido e crepitação (OZAN et al., 2007; ZUCCOLOTTO et al., 2007). O tratamento fisioterapêutico desta alteração objetiva redução da hiperatividade muscular, alívio da dor e espasmo muscular e melhora da qualidade de vidas destes pacientes. Dentre os recursos, utiliza-se a estimulação elétrica nervosa transcutânea (RODRIGUES, OLIVEIRA e BERZIN, 2004), exercícios (MICHELOTTI et al., 2005) e massagens (BIASOTTO-GONZALES, BERZIN, 2004) Além desses recursos utilizados no tratamento da DTM, outra modalidade também usada na fisioterapia é a estimulação elétrica de alta voltagem (EEAV), a qual é indicada para analgesia (NELSON, HAYES e CURRIER, 2003) e reparação tecidual (STRALKA, JACKSON e LEWIS, 1988). Esta é uma modalidade terapêutica de uso limitado no Brasil tendo como uma das causas deste fato a pouca divulgação das suas aplicações e seus efeitos. A maioria dos experimentos realizados até o momento com a EEAV priorizou a ação circulatória e regenerativa, entretanto, outras condições poderão responder satisfatoriamente á esta estimulação (DAVINI et al., 2005).

2. Objetivos

O objetivo deste estudo foi investigar o efeito imediato da EEAV sobre a frequência do sinal eletromiográfico

dos músculos mastigatórios de mulheres portadoras de DTM.

3. Desenvolvimento

Foram selecionadas 12 voluntários ($21,6 \pm 3,11$ anos), portadoras de DTM. Todas apresentavam dor nos músculos da mastigação durante atividades funcionais por um período mínimo de um ano e máximo de 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 voluntárias com doenças sistêmicas, histórico de trauma na face e na articulação temporomandibular, luxação articular, limitação de amplitude de movimento da ATM, uso de aparelho ortodôntico e uso de medicação analgésica e/ou antiinflamatória. O presente estudo foi aprovado pelo comitê de Ética em pesquisa da instituição, sob protocolo 25/06. Para o exame eletromiográfico utilizou-se um eletromiógrafo BIO-EMG 1000 (Lynx) com resolução de 16 bits e frequência de amostragem de 2000 Hz por canal, conectado a um computador Pentium 200 MHz padrão e um programa de aquisição de dados Aqdata 7.2 (Lynx). Utilizou-se eletrodos ativos simples diferencial para a captação dos potenciais de ação dos músculos avaliados. Esses eletrodos são compostos de duas barras paralelas de prata pura (10 x 2 mm) e separadas entre si em 10 mm, com ganho de 20 vezes ($\pm 1\%$), IRMC > 100 dB, e taxa de ruído do sinal < 3 mV RMS. Para a colocação dos eletrodos, foi realizada a preparação da pele com tricotomia e limpeza com álcool 70%, em seguida, os eletrodos foram posicionados no ventre dos músculos masseter, porção anterior do temporal, bilateralmente, e músculos supra-hióideos, segundo Cram, Kasman e Haltz (1998). Além dos eletrodos ativos, foi utilizado um eletrodo de referência colocado no manúbrio esternal. A coleta eletromiográfica foi realizada numa sala climatizada com temperatura mantida em $23^{\circ}\text{C} \pm 2$, e iluminada com lâmpadas incandescentes. O sinal eletromiográfico foi coletado durante as situações de repouso mandibular e contração isométrica dos músculos elevadores da mandíbula, por 5 segundos cada. Esse procedimento foi executado antes e após a intervenção com a EEAV. Durante a coleta, a voluntária permanecia sentada, apoiada no encosto da cadeira, com os pés paralelos e apoiados sobre um tapete de borracha. Para a aplicação da EEAV ($f = 10$ Hz, intensidade acima de 100 Volts, $t = 30$ min) foi utilizado um aparelho Neurodyn High Volt®, da marca Ibramed, microcontrolado. Foram utilizados quatro eletrodos ativos de silicone-carbono e um eletrodo dispersivo. 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. O processamento do sinal eletromiográfico foi executado no software Matlab 6.5.1, utilizando-se uma função específica, para cálculo da frequência mediana. Foi realizada comparação dos valores da frequência mediana dos músculos avaliados, antes e depois intervenção da EEAV. Na análise estatística foi utilizado, primeiramente, o teste de normalidade Shapiro-Wilk no software BioEstat 4.0, verificando-se a distribuição dos dados coletados. Os dados apresentaram distribuição anormal e foram analisados pelo teste de Wilcoxon. Utilizou-se o nível crítico de 5% ($p < 0,05$).

4. Resultados

A frequência mediana é uma das formas de análise do sinal eletromiográfico e possibilita uma estimativa confiável, consistente e não tendenciosa da velocidade de condução da fibra muscular (De Luca, 1997). As variações da frequência mediana podem indicar quadros de fadiga muscular e anormalidades do sistema neuromuscular (LINDSTROM, MAGNUSSON e PETERSEN, 1970). Segundo a metodologia do estudo, os resultados não mostraram alteração significativa da frequência mediana dos músculos masseter, porção anterior do músculo temporal e supra-hióideos, na posição de repouso mandibular (Figura 1) e na contração isométrica dos músculos elevadores da mandíbula (Figura 2), após uma única aplicação da EEAV. Existe escassez de estudos com EEAV e eletromiografia não sendo possível realizar comparações deste trabalho com outros similares da literatura. Entretanto, existem estudos referentes à estimulação elétrica nervosa transcutânea (TENS) que é um outro recurso fisioterapêutico. Desta forma, os dados deste estudo serão discutidos com alguns trabalhos que utilizaram a TENS como tratamento de indivíduos portadores de DTM. Fruncht, Jonas e Kappert (1995) e Eble, Jonas e Kappert (2000) estudando o efeito da TENS na musculatura mastigatória de indivíduos portadores de DTM, observaram que a TENS promove concentração

da amplitude do sinal eletromiográfico em altas frequências, o que indica redução da fadiga dos músculos masseter e porção anterior do músculo temporal. Eble, Jonas e Kappert (2000) afirmam que essa redução da fadiga está relacionada às mudanças bioquímicas e fisiológicas que conduzem ao relaxamento muscular. Rodrigues, Oliveira e Berzin (2001) contradizem os achados dos autores citados anteriormente, já que observaram redução dos valores de frequência mediana do músculo masseter bilateralmente, após uma única aplicação da TENS. A redução da fadiga muscular ocorre pelo aumento do aporte sanguíneo e eliminação do resíduos metabólicos decorrentes das contrações musculares sustentadas, gerando restabelecimento da velocidade de condução da fibra muscular (Fruncht, Jonas e Kappert, 1995; EBLE, JONAS e KAPPERT, 2000). Esse resultado não foi observado neste estudo, já que a estimulação com EEAV não promoveu contração muscular, desta forma, este recurso não promoveu alteração dos valores da frequência mediana do sinal eletromiográfico dos músculos mastigatórios em mulheres portadoras de DTM. A frequência mediana é uma das formas de análise do sinal eletromiográfico e possibilita uma estimativa confiável, consistente e não tendenciosa da velocidade de condução da fibra muscular (De Luca, 1997). As variações da frequência mediana podem indicar quadros de fadiga muscular e anormalidades do sistema neuromuscular (LINDSTROM, MAGNUSSON e PETERSEN, 1970). Segundo a metodologia do estudo, os resultados não mostraram alteração significativa da frequência mediana dos músculos masseter, porção anterior do músculo temporal e supra-hióideos, na posição de repouso mandibular (Figura 1) e na contração isométrica dos músculos elevadores da mandíbula (Figura 2), após uma única aplicação da EEAV. Existe escassez de estudos com EEAV e eletromiografia não sendo possível realizar comparações deste trabalho com outros similares da literatura. Entretanto, existem estudos referentes à estimulação elétrica nervosa transcutânea (TENS) que é um outro recurso fisioterapêutico. Desta forma, os dados deste estudo serão discutidos com alguns trabalhos que utilizaram a TENS como tratamento de indivíduos portadores de DTM. Fruncht, Jonas e Kappert (1995) e Eble, Jonas e Kappert (2000) estudando o efeito da TENS na musculatura mastigatória de indivíduos portadores de DTM, observaram que a TENS promove concentração da amplitude do sinal eletromiográfico em altas frequências, o que indica redução da fadiga dos músculos masseter e porção anterior do músculo temporal. Eble, Jonas e Kappert (2000) afirmam que essa redução da fadiga está relacionada às mudanças bioquímicas e fisiológicas que conduzem ao relaxamento muscular. Rodrigues, Oliveira e Berzin (2001) contradizem os achados dos autores citados anteriormente, já que observaram redução dos valores de frequência mediana do músculo masseter bilateralmente, após uma única aplicação da TENS. A redução da fadiga muscular ocorre pelo aumento do aporte sanguíneo e eliminação do resíduos metabólicos decorrentes das contrações musculares sustentadas, gerando restabelecimento da velocidade de condução da fibra muscular (Fruncht, Jonas e Kappert, 1995; EBLE, JONAS e KAPPERT, 2000). Esse resultado não foi observado neste estudo, já que a estimulação com EEAV não promoveu contração muscular, desta forma, este recurso não promoveu alteração dos valores da frequência mediana do sinal eletromiográfico dos músculos mastigatórios em mulheres portadoras de DTM.

5. Considerações Finais

Os resultados encontrados sugerem que uma única aplicação da EEAV não é suficiente para alterar a frequência mediana do sinal eletromiográfico dos músculos mastigatórios de mulheres portadoras de disfunção temporomandibular. Sugere-se um tratamento mais prolongado com este recurso para analisar seu efeito na musculatura mastigatória.

Referências Bibliográficas

BIASOTTO-GONZALEZ DA, BÉRZIN F. Electromyographic study of patients with masticatory muscles disorders, physiotherapeutic treatment (massage). **Braz J Oral Sci**, 3(10): 516-20, 2004.

CRAM, JR.; KASMAN, GS.; HALTZ, J. **Introduction to surface electromyography**. Aspen Publishers, 1998.

DAVINI R, NUNES CV, GUIRRO ECO, GUIRRO RRJ. Estimulação elétrica de alta voltagem: uma opção de tratamento. **Rev Bras Fisioter**, 9(3): 249-56, 2005.

DE LUCA. The use of surface electromyography in biomechanics. **J. App. Biomech**, 13, 135-163, 1997.

EBLE, O.S.; JONAS, I.E.; KAPPERT, H.F.. Transcutaneous electrical nerve stimulation (TENS): its short-term and long-term effects on the masticatory muscles. **Journal Orofac Orthop**, 61 (2): 100-11, 2000.

FRUCHT, S.; JONAS, I.; KAPPERT, H.F.. Muscle relaxation by transcutaneous electric nerve stimulation (TENS) in bruxismo. An electromyographic study. **Fortschr Kieferorthop**, 56 (5): 245-53, 1995.

LINDSTROM LR, MAGNUSSON R, PETERSEN I. Muscular fatigue and conduction velocity changes studies with frequency analysis of EMG signals. **Electromyography**, 4:341, 1970.

MICHELOTTI A, WIJER A, STEENKS M, FARELLA M. Home-exercise regimes for the management of non-specific temporomandibular disorders. **J Oral Rehabil**, 32:779-785, 2005.

NELSON RM, HAYES KW, CURRIER DP. **Eletroterapia Clínica**. 3 ed. Barueri-SP: Manole; 2003.

OZAN F, POLAT S, KARA I, KUÇUK D, POLAT H. Prevalence study os sings and symptoms of temporomandibular disorders in a Turkish population. **J Cont Dental Practice**, 8(4):1-6, 2007.

RODRIGUES D, OLIVEIRA AS, BÉRZIN F. Effect of conventional TENS on pain and electromyographic activity of masticatory muscles in TDM patients. **Braz. Oral Res**, 18 (4): 290-5, 2004.

RODRIGUES D, OLIVEIRA AS, BERZIN F. Análise da frequência mediana do sinal eletromiográfico de superfície antes e depois da aplicação da TENS em sujeitos com DCM e em normais. **Rev Bras Fisiot**, 5:59-64, 2001.

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**, 46(5): 233-36, 1998.

ZUCCOLOTTO MCC, VITTI M, NÓBILO KA, REGALO SCH, SIÉSSERE S, BATAGLION C. Electromyographic evaluation of masseter and anterior temporalis muscles in rest position of edentulous patients with temporomandibular disorders, before and after using complete dentures with sliding plates. **Gerodontology**, 24: 105-110, 2007.

Anexos

