

Artigos originais

Eletromiografia de superfície do músculo masseter em universitários com alto grau de ansiedade e disfunção temporomandibular

Masseter muscle surface electromyography in college students with a high degree of anxiety and temporomandibular disorder

Eduarda de Lima Amarante⁽¹⁾
Jully Anne Soares de Lima⁽¹⁾
Rafael Nóbrega Bandeira⁽¹⁾
Ana Paula Arruda de Moura⁽¹⁾
Luciane Spinelli de Figueiredo Pessoa⁽¹⁾
Leandro de Araújo Pernambuco⁽¹⁾
Giorvan Ânderson dos Santos Alves⁽¹⁾

⁽¹⁾ Universidade Federal da Paraíba, João Pessoa, Paraíba, Brasil.

Conflito de interesses: inexistente



RESUMO

Objetivo: comparar a atividade elétrica dos músculos masseteres bilateralmente de acordo com a presença ou ausência de Disfunção Temporomandibular (TMD) em estudantes universitários com alto grau de ansiedade.

Métodos: o estudo foi realizado com 31 acadêmicos de Fonoaudiologia, selecionados aleatoriamente, com idades entre 17 e 32 anos, sendo 61,3% (n=19) do sexo feminino e 38,7% (n=12) do sexo masculino, divididos em dois grupos, sendo o Grupo 1 (G1) composto por 11 estudantes com DTM e o Grupo 2 (G2) formado por 20 estudantes sem DTM. Para investigação da ansiedade os estudantes universitários responderam o Inventário de Ansiedade Traço-Estado (IDATE), e para o diagnóstico de DTM, foram avaliados por meio do protocolo *Research Diagnostic Criteria for Temporomandibular Disorders* (RDC/TMD). A avaliação da atividade elétrica muscular considerou os registros nas condições de repouso, Máxima Atividade Voluntária Sustentada (MAVS) e mastigação habitual (MH). Os dados foram analisados por meio do software IBM *Statistical Package for Social Sciences* (SPSS), versão 22. A estatística analítica foi realizada por meio do teste T de Student para comparação das médias entre os grupos. Os dados foram considerados significantes, quando o p-valor fosse inferior a 5%.

Resultados: os graduandos, de ambos os grupos, apresentaram alto nível de ansiedade traço. Foram verificadas diferenças estatisticamente significantes para a porcentagem da atividade elétrica do músculo masseter direito na mastigação, bem como no recrutamento de fibras musculares na mastigação, as quais foram superiores no grupo sem DTM.

Conclusões: universitários com DTM e alto grau de ansiedade apresentaram médias de atividade eletromiográfica do músculo masseter inferiores as do grupo sem DTM, na maioria das condições avaliadas, exceto para o masseter esquerdo em repouso e na mastigação.

Descritores: Síndrome da Disfunção da Articulação Temporomandibular; Ansiedade; Estudantes; Eletromiografia

ABSTRACT

Objective: to compare the electrical activity of masseter muscles, bilaterally, according to the presence or absence of Temporomandibular Disorder (TMD) in college students with a high degree of anxiety.

Methods: the study was conducted with a randomized sample of 31 Speech Therapy students aged between 17 and 32 years; 61.3% (n = 19) were females and 38.7% (n = 12) were males. They were divided into two groups, Group 1 (G1), comprising 11 students with TMD, and Group 2 (G2), composed of 20 students without TMD. The college students answered the State-Trait Anxiety Inventory (STAI) for anxiety investigation, and were evaluated by the protocol *Research Diagnostic Criteria for Temporomandibular Disorders* (RDC/TMD) for TMD diagnosis. The evaluation of muscular electrical activity took into account the records in the conditions of rest, Sustained Maximum Voluntary Activity (SMVA) and habitual chewing (HC). The data were analyzed using the version 22 IBM *Statistical Package for Social Sciences* (SPSS) software. The statistical analysis was performed using Student t test to compare means between groups, considering < 0,05 as the significant p-value.

Results: college students, of both groups, presented high levels of anxiety traits. Significant statistical differences were observed on the percentage of electrical activity of right masseter muscle in chewing function, as well as muscle fibers recruitment during chewing, which were higher on the group without TMD.

Conclusion: college students with TMD and a high degree of anxiety presented lower means of masseter muscle electromyographic activity during chewing, in most conditions assessed, as compared to volunteers without TMD, except for the left masseter muscle in rest and chewing.

Keywords: Temporomandibular Joint Dysfunction Syndrome; Anxiety; Students; Electromyography

Recebido em: 16/05/2017

Aceito em: 03/11/2017

Endereço para correspondência:

Giorvan Ânderson dos Santos Alves
Rua Josemar Rodrigues de Carvalho, 245-
Bairro Jardim Oceania
CEP: 58037-415 - João Pessoa, Paraíba,
Brasil
E-mail: anderson_ufpb@yahoo.com.br

INTRODUÇÃO

Disfunção Temporomandibular (DTM) é um termo que se refere a uma série de alterações funcionais relativas à Articulação Temporomandibular (ATM), músculos da mastigação e estruturas associadas. Caracteriza-se por um conjunto de sinais e sintomas com grande variação entre os sujeitos e repercussão negativa na qualidade de vida. De modo geral, o quadro clínico é composto por dores ou desconforto na musculatura mastigatória ou na ATM, espasmo muscular, oclusão inadequada, cefaleia, desvios e ruídos articulares (como estalidos e crepitação) durante a mastigação e abertura da cavidade oral, restrições na realização dos movimentos mandibulares e dificuldades mastigatórias, vocais e auditivas¹⁻⁵.

Essa disfunção é mais comum em indivíduos na faixa etária entre 20 a 45 anos, com prevalência superior no sexo feminino³. A Academia Americana de Dor Orofacial estima que 40 a 75% da população norte-americana apresenta algum sinal de DTM e que 33% apresenta algum sintoma¹. No entanto, estima-se que somente 3,6% a 7% necessitam ou procuram por algum tipo de intervenção².

A etiologia da DTM é multifatorial e está associada a aspectos anatômicos, neuromusculares, hábitos deletérios, desvios posturais, traumatismos e alterações psicossociais^{6,7}. A tolerância fisiológica e estrutural do indivíduo é o aspecto que determinará se o paciente desenvolverá ou não a desordem. Devido à combinação de fatores, a intervenção deve ser realizada na perspectiva biopsicossocial, que leva em consideração os componentes fisiopatológicos, sociais, culturais e psicológicos.

Alguns dados da literatura mostram indícios da relação entre DTM e fatores emocionais como a ansiedade^{4-6,8-10}. Esta pode ser definida como uma condição de alerta determinada pela presença de um conflito interno diante de um estímulo que pode ser interpretado como um perigo eminente ou ameaçador¹¹. Torna-se patológica quando presente em níveis elevados e desproporcional à circunstância que a originou, se mantendo persistente mesmo quando inexistente uma situação específica a qual se direciona¹². Esse cenário pode ser especialmente preocupante em estudantes universitários por ser uma população submetida a situações geradoras de alto grau de ansiedade, como intensa demanda acadêmica, exigências de um bom desempenho, aumento das responsabilidades e cobranças pessoais, familiares e sociais⁴⁻⁸.

Sabe-se que a ansiedade pode ser fator iniciante, precipitante ou perpetuante da DTM^{6,9}, podendo modificar o nível de tolerância à dor³ e assim modular a atividade de músculos que atuam na ATM como o masseter, por exemplo. Portanto, pode-se supor que em estudantes universitários expostos a alto grau de ansiedade, a atividade eletromiográfica do masseter é distinta de acordo com a presença ou ausência de DTM.

Em estudo que buscou analisar a atividade eletromiográfica dos músculos masseter e parte anterior do temporal em estado de ansiedade. Foi utilizado o Inventário de Ansiedade Traço-Estado com 16 voluntárias livres da presença de sinais e sintomas de disfunção temporomandibular. Foram realizadas as atividades de mastigação bilateral simultânea, mastigação habitual e contração voluntária em máxima intercuspidação em períodos distintos. Os autores concluíram que a ansiedade-traço e estado podem influenciar registros eletromiográficos mesmo em situações não experimentais¹³.

Outro estudo, também analisando os aspectos de ansiedade (IDATE) e a disfunção temporomandibular (RDC/TMD) por meio de registro eletromiográficos encontraram como resultados da avaliação dos aspectos físicos foram encontradas menores médias do Limiar de Dor à Pressão e maiores médias de Dor à Palpação em voluntárias com DTM, ambos indicadores de maiores níveis de dor e; menores valores de frequências medianas do músculo masseter esquerdo no Grupo com disfunção temporomandibular. Quanto aos aspectos psicológicos, tanto a Ansiedade-Estado quanto a Ansiedade-Traço apresentaram-se estatisticamente maiores no Grupo com DTM¹⁴.

Ao analisar 16 voluntárias livres da presença de sinais e sintomas de disfunção temporomandibular, diagnosticadas de acordo com o Critério de Diagnóstico para Pesquisa das Disfunções Temporomandibulares (RDC/TMD), mas com ansiedade, pelo Inventário de Ansiedade Traço-Estado (IDATE). Em relação à ansiedade, os resultados mostraram uma associação inversa entre a variável tempo de ativação e os níveis de ansiedade-traço durante as duas atividades e uma associação direta entre a variável instante máximo e os níveis de ansiedade-traço durante as atividades de mastigação bilateral simultânea, mastigação habitual e contração voluntária em máxima intercuspidação. Apenas a parte anterior do músculo temporal apresentou, durante a mastigação habitual, uma relação direta entre a variável instante máximo com

a ansiedade-estado e, durante a mastigação bilateral simultânea, a variável tempo de ativação foi que mostrou uma relação inversa para o mesmo músculo. Conclui-se que a ansiedade-traço e estado podem influenciar em registros eletromiográficos mesmo em situações não experimentais¹⁵.

Diante do exposto, avaliar a atividade eletromiográfica pode contribuir para o diagnóstico e monitoramento mais preciso, precoce e eficaz das alterações musculares, biomecânicas e sensoriais associadas à DTM¹⁶⁻¹⁸. Além disso, pesquisas que abordem análises de grau de ansiedade e disfunção temporomandibular, por meio de registro eletromiográficos, também em homens, tornam-se necessárias, visto que a literatura contempla uma gama de investigação satisfatória em mulheres. Portanto, o objetivo deste estudo foi comparar a atividade elétrica dos músculos masseteres bilateralmente de acordo com a presença ou ausência de DTM em estudantes universitários com alto grau de ansiedade.

MÉTODOS

A pesquisa segue as recomendações de critérios e exigências estabelecidas pela Resolução nº 466/12 do Conselho Nacional de Saúde (CNS). Foi previamente submetida ao Comitê de Ética em Pesquisa com Seres Humanos do Centro de Ciências da Saúde da Universidade Federal da Paraíba para apreciação e aprovada sob o protocolo nº 0144/12. CAAE nº 03117312.1.0000.5188.

O estudo foi realizado com acadêmicos do curso de Fonoaudiologia de uma Universidade Pública do Nordeste brasileiro. A amostra foi composta aleatoriamente por 31 voluntários, com idades entre 17 e 32 anos (média de 22,1±3,62 anos de idade), sendo 61,3% (n=19) do sexo feminino e 38,7% (n=12) do sexo masculino, divididos em dois grupos, sendo o Grupo 1 (G1) composto por estudantes com DTM e o Grupo 2 (G2) formado por estudantes sem DTM.

Como critérios de elegibilidade para ambos os grupos foram considerados: não possuir diagnóstico de doenças neuromusculares e/ou degenerativas; não ter sofrido trauma na região temporomandibular; não possuir doença autoimune que comprometesse as articulações; não ter realizado tratamento para DTM e ser acadêmico devidamente matriculado no curso de Fonoaudiologia.

Para investigação da presença/ausência de ansiedade os estudantes universitários responderam o Inventário de Ansiedade Traço-Estado (IDATE)¹⁹,

sendo utilizada a versão validada para o Português Brasileiro^{20,21}. O instrumento é constituído de 40 afirmações a respeito dos sentimentos do sujeito, distribuídas em duas partes. Cada parte consiste de 20 afirmações descritivas de sentimentos pessoais, os quais os sujeitos graduam em relação à intensidade com que estão ocorrendo naquele momento (parte I – ansiedade estado) ou em relação à frequência com que ocorrem geralmente (parte II – ansiedade traço), por meio de uma escala do tipo Likert que varia de 1 a 4 pontos²². Os pontos de corte para a classificação do grau da ansiedade são ≤ 40 para ansiedade baixa e ≥ 41 para ansiedade alta²³. Neste estudo, foram incluídos apenas voluntários com ansiedade alta.

Para o diagnóstico de DTM, todos os indivíduos foram avaliados por meio do protocolo *Research Diagnostic Criteria for Temporomandibular Disorders* (RDC/TMD) traduzido e validado para o Português brasileiro²⁴. O RDC/TMD contém dois eixos: o Eixo I consiste de diagnóstico físico por meio de exame clínico padronizado, aplicado por uma pesquisadora treinada, e pode ser utilizado para classificar o indivíduo de acordo com as condições clínicas da DTM em três grupos: Grupo I – Disfunções musculares (a. Dor miofascial; b. Dor miofascial com limitação de abertura), Grupo II – Deslocamento do disco articular (a. Deslocamento do disco com redução; b. Deslocamento do disco sem redução, com abertura limitada; c. Deslocamento do disco sem redução, sem abertura limitada) e Grupo III – Artralgia, artrite e artrose (a. Artralgia; b. Osteoartrite da ATM; c. Osteoartrose da ATM). Para serem alocados no grupo 1 (Com DTM), os indivíduos deveriam pertencer à pelo menos um dos grupos do eixo 1 do RDC/TMD, caso contrário, foram alocados no grupo 2 (Sem DTM). Os dados do Eixo II, que avaliam o perfil psicossocial dos voluntários, não foram utilizados para este estudo.

Após o preenchimento dos questionários, os voluntários foram submetidos à avaliação eletromiográfica de superfície dos músculos masseteres direito e esquerdo. Foi utilizado o eletromiógrafo Miotool 200/400, da marca MIOTEC® (Rio Grande do Sul, Brasil), composto por quatro canais, conectado via cabo de comunicação USB ao notebook da marca HP Pavilion 14-V066BR, 8GB, 1TB, Processador Intel Core i7-4510U e sistema operacional *Microsoft Windows*, versão 7. A captação dos sinais eletromiográficos foi realizada por meio do sistema de aquisição de dados próprio do equipamento, utilizando janelamento de 32 e ganho de 1000 para cada canal. Foram utilizados um

cabo de referência (terra) para evitar interferência eletromagnética durante o exame e dois canais do equipamento ligados a dois sensores SDS500 com conexão por garras. Os eletrodos de superfície utilizados foram da marca *MEDITRACE*[®] (Kendall, Canada), descartáveis, padrão infantil, constituídos de material formado por prata-cloreto de prata (Ag-AgCl), imerso em um gel condutor, responsáveis pela captação e condução do sinal eletromiográfico de superfície. A análise do sinal foi feita no software Miograph, da marca MIOTEC[®] (Rio Grande do Sul, Brasil).

Para a coleta dos sinais eletromiográficos de superfície, o voluntário foi acomodado confortavelmente em uma cadeira, com o tronco ereto, pés apoiados no chão, e a cabeça orientada segundo o plano horizontal de Frankfurt, paralelo ao solo, sem visualizar a tela do notebook. Em seguida, realizou-se a limpeza da pele com algodão embebido em álcool 70^o para a retirada de qualquer material que pudesse promover impedância à captação do sinal. A colocação dos eletrodos foi

iniciada pelo eletrodo terra, posicionado no olécrano da ulna do braço direito do voluntário. Posteriormente, foram fixados os eletrodos nos masseteres direito e esquerdo. A fixação dos eletrodos obedeceu à configuração bipolar (1.5 centímetros de distância) na região do ventre muscular dos masseteres, em sentido longitudinal às fibras musculares. Para localizar a região na qual o eletrodo seria fixado, um pesquisador treinado instruiu o voluntário a manter os dentes em contato oclusal, sendo assim possível palpar a região mais robusta do masseter, correspondente à junção neuromuscular²⁵. Os sensores com garras foram fixados em seguida, obedecendo a mesma ordem de colocação dos eletrodos.

A avaliação da atividade elétrica muscular considerou os registros nas condições de repouso, Máxima Atividade Voluntária Sustentada (MAVS) e mastigação habitual (MH) de acordo com o protocolo utilizado²⁶, como exposto na Figura 1.

<p>Teste 01 - Repouso O participante foi orientado a ficar em posição habitual, sem falar, mastigar ou deglutir por 5 segundos, enquanto o exame eletromiográfico foi realizado.</p>
<p>Teste 02 - Máxima Atividade Voluntária Sustentada (MAVS) (100%) O participante foi orientado a manter contato oclusal (morder com força), contraindo a musculatura mastigatória bilateralmente e simultaneamente, com máxima intercuspidação habitual, mantendo a contração por 5 segundos²⁶.</p>
<p>Teste 03 - Mastigação Habitual (MH) O paciente foi orientado a fazer a incisão e mastigação habitual por 10 segundos. O alimento utilizado foi o pão francês.</p>

Figura 1. Fases do protocolo de avaliação eletromiográfica dos músculos masseteres

Para análise do repouso e MAVS, foram selecionados três segundos do sinal eletromiográfico, excluindo o primeiro e último segundos do registro. O tempo de 5 segundos para a coleta do sinal é importante no sentido de se evitar a fadiga muscular, pois é um tempo relativamente curto de contração. Além disso, ele é suficiente para se atingir a amplitude eletromiográfica máxima necessária²⁷. Para a análise do registro da mastigação foram realizadas a seleção de cinco ciclos mastigatórios. Os sinais foram calculados inicialmente a partir do sinal bruto (Raw) do valor médio de amplitude, medido em microvolts (μ V), posteriormente transformado em *Root Mean Square* (RMS), que representa o cálculo da raiz quadrática média.

A tarefa de contração isométrica voluntária máxima, que aplicada à musculatura de cabeça e pescoço

passa a ser denominada MAVS²⁸, foi utilizada para a normalização dos sinais eletromiográficos. A normalização dos dados permite a comparação destes a algum valor padrão²⁷. A escolha por essa técnica é baseada nas comparações a serem realizadas no estudo. Além disso, por meio dela é possível converter valores absolutos em porcentagens de um valor de referência^{26,28}. Neste estudo, a MAVS representou 100% da atividade elétrica do músculo masseter em cada lado. Para normalização, calculou-se a proporção de atividade elétrica muscular do procedimento de mastigação em relação à MAVS, bilateralmente. Nessa proporção, considera-se como 100% e realiza-se uma regra de três simples a fim de obter a porcentagem das atividades de repouso e mastigação habitual²⁷.

Os dados foram organizados em planilha eletrônica por meio do software IBM *Statistical Package for Social Sciences* (SPSS), versão 22, trial, de onde, posteriormente foi realizada uma análise estatística descritiva para obtenção de dados de média e desvio padrão. Além disso, foi utilizado o teste T de Student para comparação das médias entre os grupos 1 (Com DTM) e 2 (Sem DTM). A escolha deste teste seguiu o preceito estatístico de normalidade, verificada como positiva por meio do teste de Shapiro-Wilk. Para todos os testes estatísticos, os dados foram considerados significantes, quando o p-valor fosse inferior a 5%.

RESULTADOS

A partir da avaliação da DTM pelo RDC/TMD, o Grupo I ficou composto por 11 indivíduos com DTM e o Grupo II por 20 indivíduos sem DTM. As condições clínicas dos que apresentaram DTM foram dor miofascial; deslocamento do disco com redução direito ou esquerdo; dor miofascial e deslocamento do disco esquerdo com redução; e dor miofascial e artralgia.

Na Tabela 1, estão sendo apresentados os valores das médias do Inventário de Ansiedade Traço-estado dos estudantes voluntários entre os grupo com e sem DTM.

Tabela 1. Distribuição das médias do Inventário de Ansiedade Traço-Estado em estudantes universitários com e sem Disfunção Temporomandibular

Variáveis	Grupo	Média	dp	P*
IDATE I	com DTM	43,73	4,36	0,42
	sem DTM	42,20	5,26	
IDATE II	com DTM	45,82	4,26	0,94
	sem DTM	45,70	4,72	

Legenda: dp - Desvio-padrão; DTM – disfunção Temporomandibular
*test t de Student, $p < 0,05$

Nos resultados da diferença na atividade eletromiográfica entre o Grupo I e o II dos músculos masseteres nas condições de repouso, M_{AVS} , mastigação e porcentagem da atividade elétrica máxima, pode-se observar que os valores das médias foram superiores nos pesquisados do grupo II em todas as variáveis pesquisadas do lado direito. No que se refere ao masseter esquerdo, as médias eletromiográficas foram superiores nos estudantes do grupo II em M_{AVS} e

percentual de recrutamento em mastigação. No grupo I as maiores médias foram nas variáveis repouso e mastigação.

Entretanto, só foram verificadas diferenças estatisticamente significativas para a porcentagem da atividade elétrica máxima do masseter direito em mastigação e percentual de recrutamento muscular em mastigação, com médias mais elevadas no grupo sem DTM (Tabela 2).

Tabela 2. Dados descritivos e comparação de médias da atividade elétrica muscular do masseter na realização de diferentes tarefas, em estudantes universitários com e sem disfunção temporomandibular

Variáveis	Grupo	Média	dp ²	P ⁴	
Masseter direito	M _{AVS} ¹	Com DTM ³	58,99	48,25	0,45
		Sem DTM	81,01	89,28	
		Amostra	73,19	77,06	
	Repouso	Com DTM	3,64	1,17	0,28
		Sem DTM	5,80	6,02	
		Amostra	5,04	5,24	
	Mastigação (em microvolts)	Com DTM	36,57	30,59	0,04*
		Sem DTM	65,46	39,36	
		Amostra	55,21	38,61	
	% ⁵ em mastigação	Com DTM	65,97	24,13	0,04*
		Sem DTM	195,91	270,63	
		Amostra	149,80	224,89	
Masseter esquerdo	M _{AVS}	Com DTM	92,42	44,44	0,57
		Sem DTM	114,60	124,93	
		Amostra	106,73	103,25	
	Repouso	Com DTM	7,77	11,27	0,44
		Sem DTM	5,55	4,56	
		Amostra	6,34	7,53	
	Mastigação (em microvolts)	Com DTM	88,31	42,22	0,72
		Sem DTM	82,59	42,53	
		Amostra	84,62	41,80	
	% ⁵ em mastigação	Com DTM	135,91	121,07	0,94
		Sem DTM	138,91	117,63	
		Amostra	137,85	116,84	

Legenda: ¹Máxima Atividade Voluntária Sustentada; ² desvio-padrão; ³ Disfunção Temporomandibular
⁴ teste t de Student, p < 0,05; *Dados significativos; ⁵Porcentagem da atividade elétrica

DISCUSSÃO

Diante dos resultados, os dados demonstraram que estudantes de graduação apresentam elevados níveis de ansiedade. Diversos estudos^{8,22,28-33} têm sido realizados com esses indivíduos, em virtude da grande repercussão que os fatores emocionais exibem no desempenho acadêmico. Destaca-se também as transformações maturacionais advindas da transição entre a fase da adolescência e adulta vivenciadas pelos estudantes¹⁹. Nos dados desta pesquisa tanto o grupo I como o II apresentaram grau de ansiedade alto para estado e traço. Diversos estudos mostram a ansiedade como uma possível etiologia do desenvolvimento da DTM, agindo como importante colaboradora para a instalação e manutenção desta disfunção^{4-6,8,9,13-15}. A prevalência de indivíduos que apresentam DTM e ansiedade é significativamente superior em relação a indivíduos que apresentam DTM sem ansiedade⁹. Por outro lado, há estudos^{34,35} que não observaram

diferenças entre os níveis de ansiedade de sujeitos sintomáticos para DTM e sujeitos assintomáticos.

Os participantes com DTM obtiveram menor atividade elétrica no músculo masseter direito do que os assintomáticos em todas as condições pesquisadas. A atividade elétrica máxima que o masseter solicita na mastigação, em relação ao valor de normalização, mostra que os pesquisados com DTM apresentam uma defasagem de potencial, se comparados ao grupo controle. Estes dados aproximam-se dos observados em outras pesquisas, que apresentam a baixa eficiência funcional dos músculos nos pacientes com DTM³⁶, e diferenças estatisticamente significativas entre indivíduos sadios que possuem valor médio de força de mordida maior em relação aos acometidos por DTM³⁷. Em muitos, a redução da força ocorre pela dor, fator limitante na performance de força de mordida³⁸.

A atividade eletromiográfica do músculo masseter esquerdo na situação de repouso apresenta um padrão de atividade elétrica muscular maior em relação

ao lado direito, resultado de desarmonia articular, quando comparada com indivíduos saudáveis, o que indica um aumento do tônus basal da musculatura. Esse achado é compatível com outros encontrados na literatura que comparam a atividade eletromiográfica dos músculos mastigatórios de sujeitos com e sem DTM³⁷. A média da M_{AVS} foi superior no grupo controle, portanto, os indivíduos com DTM apresentam uma capacidade significativamente reduzida para apertar³⁷, o que pode ser interpretado como um mecanismo de defesa do sistema lesionado³⁹. Sujeitos com dor nos músculos mastigatórios têm o seu recrutamento muscular modificado, corroborando o conceito que o sistema neuromuscular é alterado em pacientes com desordens craniomandibulares⁴⁰.

No entanto, mesmo quando as médias das amplitudes foram maiores no grupo I, no masseter esquerdo em repouso e em mastigação, os pesquisados do grupo II atingiram uma maior eficácia, no que refere a porcentagem de sua atividade elétrica máxima, em relação ao valor de normalização.

CONCLUSÃO

Diante do presente estudo, observou-se que houve diferenças de médias eletromiográficas do músculo masseter entre sujeitos com e sem DTM, sendo todas inferiores em indivíduos com DTM, exceto para o masseter esquerdo em repouso e em mastigação. Tais dados podem indicar que sujeitos com distúrbios temporomandibulares apresentam sistema neuromuscular alterado, quando avaliado através da eletromiografia de superfície.

O alto índice de traço e estado de ansiedade, bem como de disfunções temporomandibulares em estudantes de graduação chama atenção para a necessidade de ações de intervenção interdisciplinar para esta população, com objetivo de prevenir esta alteração e promover qualidade de vida física e psíquica.

REFERÊNCIAS

1. Ferreira FB, Cruz LMP, Urban VM, Fernandes F, Campanha NH, Jorge JH. Prevalência das desordens temporomandibulares em graduandos da Universidade Estadual de Ponta Grossa. *Arq Odontol.* 2012;48(1):13-8.
2. Webster G. Avaliação do efeito do tratamento de distúrbios temporomandibulares sobre o zumbido. *Arq. Int. Otorrinolaringol.* 2011;15(3):327-32.
3. Coronatto EAS, Zuccolotto MCC, Bataglion C, Bitondi MBM. Associação entre disfunção temporomandibular e ansiedade: estudo epidemiológico em pacientes edêntulos. *Int J Dent.* 2009;8(1):610.
4. Goyatá FR, Taira NV, Almeida S, Silva DM, Taira CV. Avaliação de sinais e sintomas de disfunção temporomandibular entre os acadêmicos do curso de odontologia da universidade Severino Sombra, Vassouras-RJ. *Int J Dent.* 2010;9(4):181-6.
5. Bezerra BPN, Ribeiro AIAM, Farias ABL, Fontes LBC, Nascimento SR, Nascimento AS et al. Prevalência da disfunção temporomandibular e de diferentes níveis de ansiedade em estudantes universitários. *Rev Dor.* 2012;13(3):235-42.
6. Pasinato F, Corrêa ECR, Souza JA. Avaliação do estado e traço de ansiedade em indivíduos com disfunção temporomandibular e assintomáticos. *Saúde.* 2009;35(1):10-5.
7. Medeiros SP, Batista AUD, Forte FDS. Prevalência de sintomas de disfunção temporomandibular e hábitos parafuncionais em estudantes universitários. *RGO - Rev Gaúcha Odontol.* 2011;59(2):201-8.
8. Fernandes AUR, Garcia AR, Zuim PRJ, Cunha LDP, Marchiori AV. Desordem temporomandibular e ansiedade em graduandos de odontologia. *Cienc Odontol Bras.* 2007;10(1):70-7.
1. Simm W, Lopes LKC. Avaliação e correlação entre sintomas de disfunção temporomandibular e o índice de ansiedade e depressão em alunos do curso de odontologia do Centro Universitário de Maringá. VIII EPCC – Encontro Internacional de Produção Científica Cesumar. Maringá, Paraná: Editora CESUMAR. 2013.
10. Carniel IC, Figueiredo MAC. Um olhar da psicologia sobre as desordens temporomandibulares. In: Felício CM, Trawitzki LVV(org). *Interfaces da Medicina, odontologia e fonoaudiologia no complexo cérvico-craniofacial.* Pró-Fono. 2009. Vol.1. p.119-34.
11. Almondes KM, Araújo JF. Padrão do ciclo sono-vigília e sua relação com a ansiedade em estudantes universitários. *Estudos de Psicologia.* 2003;8(1):37-43.
12. Sousa DA, Moreno AL, Gauer G, Manfro GG, Koller SH. Revisão sistemática de instrumentos para avaliação de ansiedade na população brasileira. *Avaliação Psicológica.* 2013;12(3):397-410.

13. Borini CB, Duarte CL, Amorim MM, Berzin F. Análise da Influência da ansiedade sobre o sinal eletromiográfico. *Rev. Gaúcha Odontológica*. 2010;58(2):225-30.
14. Kroll CD. Avaliação da ansiedade e da atividade eletromiográfica dos músculos elevadores da mandíbula em mulheres com disfunção temporomandibular: um estudo psicofísico. 2009. [Tese] Campinas (SP): Universidade Estadual de Campinas, Faculdade de Odontologia de Piracicaba, Piracicaba, SP. Disponível em <http://libdigi.unicamp.br/document/?code=000470058>. Acesso em 30 mar. 2017.
15. Borini CB. Análise eletromiográfica de músculos mastigatórios: variabilidade e influência da ansiedade. 2008. [Tese] Campinas (SP): Universidade Estadual de Campinas, Faculdade de Odontologia de Piracicaba, SP. Disponível em: <http://libdigi.unicamp.br/document/?code=000438270> Acesso em 30 mar. 2017.
16. Tartaglia GM, Sforz C. Eletromiografia de superfície dos Músculos mastigatórios; instrumentos, métodos, aplicações na prática clínica. In: Felício CM, Trawitzki LVV.(org). *Interfaces da Medicina, odontologia e fonoaudiologia no complexo cérvico-craniofacial*. Pró-Fono. 2009. Vol.1. p.31-50.
17. Machado NAG, Strini PJSA, Branco CA, Borges RN, Mazzetto MO, Fernandes Neto AJ et al. Eletromiografia aplicada às desordens temporomandibulares. *Rev Odontol Bras Central*. 2010;19(51):280-4.
18. Celinski AI, Cunal RS, Bonotto D, Farias AC, Cunali PA. Eletromiografia de superfície em disfunção temporomandibular: revisão sistemática. *Rev Dor*. 2013;14(2):147-50.
19. Spielberger CD, Gorsuch RL, Luchene RE. *Manual for the State-trait anxiety inventory: self-evaluation questionnaire*. Consulting Psychologists Press, Palo Alto, CA.1970.
20. Veríssimo SMAC. *Relações entre ansiedade-estado e Ansiedade-traço, sintomas depressivos sensibilidade ao stresse em puérperas* [Dissertação]. Lisboa (Portugal): Universidade Lusófona e Humanidades e Tecnologias; 2010.
21. Biaggio AM, Natalício L. *Manual para o Inventário de Ansiedade Traço- Estado (IDATE)*. Rio de Janeiro: Centro Editor de Psicologia Aplicada (CEPA); 1979.
22. Gama MMA, Moura GS, Araújo RF, Silva FT. Ansiedade-traço em estudantes universitários de Aracaju (SE). *Rev Psiquiatr*. 2008;30(1):19-24.
23. Almeida AAF, Behlau M, Leite JR. Correlation between anxiety and communicative performance. *Rev Soc Bras Fonoaudiol*. 2011;16(4):384-9.
24. Pereira Junior FJ, Favilla EE, Dworkin S, Huggins K. Critérios de diagnóstico para pesquisa das disfunções temporomandibulares (RDC/TMD). Tradução oficial para a língua portuguesa. *JBC J Bras Clin Odontol Integr*. 2004;8(47):384-95.
25. Nascimento GKBO, Silva EF, Cunha DA, Silva HJ. Protocolo de avaliação eletromiográfica em mastigação. In: Silva HJ (org). *Protocolos de eletromiografia de superfície em Fonoaudiologia*. Barueri (SP): Pró-Fono; 2013. p.15-26
26. Silva HJ, Oncins MC, Nascimento GKBO, Pernambuco LA, Albuquerque LCA, Cunha DA. Uso de protocolo de normalização do sinal eletromiográfico na mastigação e as relações com a eletromiografia. In: Rahal A, Oncins MC (orgs). *Eletromiografia de superfície na terapia miofuncional*. 1ª. Ed. São José dos Campos: Pulso Editorial; 2014. p.79-90.
27. Soderberg GL, Knutson LM. A guide for use and interpretation of kinesiological electromyographic data. *Phys Ther*. 2000;80(5):485-98.
28. Barberia E, Fernández-Frías L, Suárez-Clúa C, Saavedra D. Analysis of anxiety variables in dental students. *Int Dent. Journal*. 2004;54(6):445-9.
29. Peker L , Alkurt MT, Usta MG, Turkbay T . The evaluation of perceived sources of stress and stress levels among Turkish dental students. *Int Dent J. Apr*. 2009;59(2):103-11.
30. Acharya S. Factors affecting stress among Indian dental students. *J Dent Educ*. 2003;67(10):1140-8.
31. Morse Z, Dravo U. Stress levels of dental students at the Fiji School of Medicine. *Eur J Dent Educ*. 2007;11(2):99-103.
32. Sanders AE, Lushington K. Efeito do estresse percebido no desempenho dos alunos na escola dental. *J Dent Educ*. 2002;66(1):75-81.
33. Sousa EF, Moreira TR, Santos LHG. Correlação do nível de ansiedade e da qualidade de vida com os sinais e sintomas da disfunção temporomandibular em universitários. *ClipeOdonto*. 2016;8(1):16-21.
34. Kino K, Sugisaki M, Haketa T, Amemori Y, Ishikawa T, Shibuya T et al. The comparison between pains, difficulties in function, and associating factors

- of patients in subtypes of temporomandibular disorders. *J Oral Rehabil.* 2005;32(5):315-25.
35. Manfredini D, Bandettini di Poggio A, Cantini E, Dell'Ósso L, Bosco M. Mood and anxiety psychopathology and temporomandibular disorder: a spectrum approach. *J Oral Rehabil.* 2004;31(10):933-40.
36. Liu ZJ, Yamagata K, Kasahara Y, Ito G. Electromyographic examination of jaw muscles in relation to symptoms and occlusion of patients with temporomandibular joint disorders. *J Oral Rehabil.* 1999;26(1):33-47.
37. Pinho JC, Caldas FM, Mora MJ, Santana-Penín U. Electromyographic activity in patients with temporomandibular disorders. *J Oral Rehabil.* 2000;27(11):985-90.
38. Chimendes LH. Desenvolvimento de um gnatodinamômetro digital para estudo e análise da força dos músculos da mastigação. [tese]. Guaratinguetá (SP): Universidade Estadual Paulista; 2013.
39. Mongini F, Tempia-Valenta G, Conserva E. Habitual mastication in dysfunction: a computer-based analysis. *J Prosthet Dent.* 1989;61:484-94.
40. Nielsen IL, McNeill C, Danzig W, Goldman S, Levy J, Miller AJ. Adaptation of craniofacial muscles in subjects with craniomandibular disorders. *Am J Orthod Dentofac Orthoped.* 1990;97:20-34.