

Variação da atividade elétrica entre o repouso e a máxima contração voluntária dos músculos masseteres em homens adultos

Variation of electrical activity between rest and maximum voluntary contraction of masseter muscles in adult men

Variación de la actividad eléctrica entre el descanso y la contracción voluntaria máxima de los músculos maseteros en hombres adultos

Taylinne Santana Feitosa* 

Nathaly Santiago Silva* 

Gerlane Karla Bezerra Oliveira Nascimento* 

Resumo

Introdução: A eletromiografia de superfície (EMGs) é um exame objetivo, indolor, não invasivo e de fácil aplicação utilizado para avaliar as atividades elétricas de determinado músculo ou grupo muscular durante a máxima contração voluntária, repouso e dinâmica funcional. **Objetivo:** Comparar a variação do potencial elétrico dos músculos masseteres entre o repouso e máxima contração voluntária em indivíduos com faixas etárias diferentes. **Método:** A pesquisa foi aprovada em comitê de ética e executada na Clínica Escola do Departamento de Fonoaudiologia da Universidade Federal de Sergipe obedecendo aos rigores éticos e de biossegurança. A amostra foi composta por 26 adultos sem queixas orofaciais, sexo masculino e idade variando entre 26 e 42 anos, divididos em Grupo 1 e Grupo 2, os quais assinaram um termo de consentimento livre e esclarecido concordando com a participação na pesquisa. Os voluntários foram submetidos à avaliação eletromiográfica dos músculos masseteres durante o repouso e máxima contração

* Universidade Federal de Sergipe, Aracaju, SE, Brasil.

Contribuição dos autores:

TSF, NSS: concepção do estudo, esboço do artigo e revisão crítica.

GKBON: metodologia, coleta de dados e orientação.

E-mail para correspondência: Taylinne Santana Feitosa - taylinne97@outlook.com

Recebido: 18/01/2021

Aprovado: 17/02/2022

voluntária. **Resultados:** Houve uma diminuição da atividade elétrica do masseter quando se comparou o G1 com o G2, porém não foi observada uma linearidade desse declínio ao analisar o universo estudado. Por isso, deve-se levar em consideração que o envelhecimento é um processo fisiológico particular de cada ser, sendo influenciado por múltiplos fatores intrínsecos e extrínsecos ao organismo. Observou-se, também, que no repouso nenhum indivíduo teve absolutamente 0 nos seus registros eletromiográficos, caracterizando um estado basal de atividade elétrica para garantia do tônus. **Conclusão:** Foi verificado que os voluntários com 30 anos ou mais apresentaram um declínio nos potenciais mioelétricos e, possivelmente, um déficit de força associado.

Palavras-chave: Músculo Masseter; Eletromiografia; Adulto; Fonoaudiologia.

Abstract

Introduction: Surface electromyography (EMGs) is an objective, painless, non-invasive and easily applied test used to assess the electrical activities of a particular muscle or muscle group during maximum voluntary contraction, rest and functional dynamics. **Objective:** Compare the variation in the electrical potential of the masseter muscles between rest and maximum voluntary contraction in individuals with different age groups. **Method:** The research was approved by the ethics committee and carried out at the Clínica Escola of the department of Speech, Language and Hearing Sciences at the Federal University of Sergipe, obeying ethical and biosafety rigors. The sample consisted of 26 adults without orofacial complaints, male with age from 26 to 42 years old, divided into Group 1 and Group 2, who signed a consent form agreeing to participate in the research. The volunteers underwent electromyographic evaluation of the masseter muscles during rest and maximum voluntary contraction. **Results:** There was a decrease in the electrical activity of the masseter when comparing G1 to G2; however, there was no linearity of this decline when analyzing the universe studied. Therefore, it must be taken into account that aging is a particular physiological process of each individual, being influenced by multiple factors, intrinsic and extrinsic to the organism. It was also observed at rest, no individual had absolutely 0 in their electromyographic records, characterizing a baseline state of electrical activity to guarantee tone. **Conclusion:** It was found that volunteers aged 30 years or more showed a decline in myoelectric potentials and possibly an associated strength deficit.

Keywords: Masseter Muscle; Electromyography; Adult; Speech, Language and Hearing Sciences.

Resumen

Introducción: Electromiografía de superficie (EMG) es una prueba objetiva, indolora, no invasiva y de fácil aplicación que se utiliza para evaluar actividades eléctricas de un músculo o grupo muscular en particular durante la contracción voluntaria máxima, el reposo y la dinámica funcional. **Objetivo:** Comparar la variación del potencial eléctrico de los maseteros entre reposo y contracción voluntaria máxima en individuos de diferentes grupos de edad. **Método:** La investigación fue aprobada por el comité de ética y realizada en la Clínica Escola del departamento de logopedia de la Universidad Federal de Sergipe obedeciendo rigores éticos y de bioseguridad. La muestra estuvo conformada por 26 adultos sin quejas orofaciales, varones y edades comprendidas entre 26 y 42 años dividido en Grupo 1 y Grupo 2, quienes firmaron formulario de consentimiento aceptando participar en la investigación. Los voluntarios se sometieron a evaluación electromiográfica de los músculos maseteros durante reposo y la máxima contracción voluntaria. **Resultados:** Hubo disminución en la actividad eléctrica del masetero cuando se comparó G1 con G2, sin embargo no hubo linealidad de esta disminución al analizar el universo estudiado. Por tanto, hay que tener en cuenta que el envejecimiento es proceso fisiológico particular de cada ser, siendo influenciado por múltiples factores intrínsecos y extrínsecos al organismo. También se observó que en reposo ningún individuo tenía absolutamente 0 en sus registros electromiográficos, caracterizando estado basal de actividad eléctrica para garantizar el tono. **Conclusión:** Se encontró que los voluntarios de 30 años o más mostraron una disminución en los potenciales mioelétricos y posiblemente un déficit de fuerza asociado.

Palabras clave: Músculo Masetero; Electromiografía; Logopedia.

Introdução

A eletromiografia (EMG) é um método que analisa a atividade elétrica das fibras musculares. Este exame foi construído com o tempo, através de estudiosos que foram entendendo a biofísica da contração muscular e a atuação do sistema nervoso¹. O tipo de EMG será definido de acordo com o tipo de eletrodo utilizado que pode ser de dois tipos: invasivo, quando se usa agulha ou fio de metal, estes têm a capacidade de analisar o potencial elétrico de uma unidade motora específica, investigar músculos profundos ou pequenos; e de superfície, quando utiliza eletrodos ativos (aderidos superficialmente à pele, os quais reduzem os artefatos do movimento e os ruídos) ou passivos, (capazes de detectar o sinal sem amplificador e necessitam de boa preparação da pele, neste os artefatos de movimento são ampliados e analisados como sinal real)².

A eletromiografia de superfície (EMGs) é um exame objetivo, indolor, não invasivo, rápido e de fácil aplicação utilizado para avaliar a atividade muscular na sua contração, observando as condições fisiológicas e patológicas de um músculo ou de um grupo muscular³. Os eletrodos são colocados na direção longitudinal às fibras musculares e colados no local onde o músculo tem maior volume e massa, facilitando a captação da resposta durante a função avaliada. Para auxiliar na estabilização dos sinais elétricos é acrescentado um eletrodo referencial ou terra em um ponto equidistante da área alvo de avaliação. Os amplificadores diferenciais eletromiográficos analisam apenas a diferença de potencial entre dois eletrodos aumentando-a e recusando os outros sinais⁴. Os sinais eletromiográficos são compostos pela amplitude, a duração e a frequência. Os potenciais elétricos captados por eletrodos passam por um condicionador de sinais e produzem um traçado da amplitude em microvolts e tempo em milissegundos⁵.

As respostas elétricas passam pela análise qualitativa representada pelo reconhecimento visual das características do traçado; com isso pode ser percebida qualquer disfunção elétrica auxiliando no tratamento de alguma alteração que aparecer⁶. Para obter um bom registro da atividade eletromiográfica é necessário uso de um protocolo para a execução do exame, ou seja, a padronização da postura do paciente, posicionamento dos eletrodos, sequência

de movimentos, instruções verbais e ausência de interferências elétricas ou eletromagnéticas⁷.

Esses resultados são de grande valia para auxiliar no diagnóstico e no monitoramento da reabilitação muscular e funcional. As desvantagens do seu uso são as dificuldades que podem aparecer na hora da captação desse sinal por conta da anatomia e/ou fisiologia do músculo, como por exemplo, o tamanho da camada de gordura no local, o mau posicionamento dos eletrodos e do sujeito avaliado⁸.

A EMGs é utilizada por várias especialidades da saúde, destacando a fonoaudiologia que investiga a dinâmica da musculatura estriada esquelética das regiões de cabeça e pescoço atuantes nas funções estomatognáticas. Os fonoaudiólogos usam este exame como complementar à avaliação clínica, no diagnóstico, auxiliando no direcionamento e na intervenção das alterações miofuncionais orofaciais, vocais, de fluência da fala e, atualmente, das disfagias orofaríngeas. O exame fornece informações sobre os princípios que regem a função muscular, por isso, auxilia no diagnóstico de diversas patologias musculares, em estudos cinesiológicos e no prognóstico das reabilitações. A mastigação é uma função estomatognática coordenada pelo sistema neuromuscular, responsável pelos movimentos acelerados e exatos da mandíbula e por constantes modulações de força⁹.

Um dos componentes da função mastigatória é a força de mordida (FM) realizada pelos músculos elevadores da mandíbula e que depende da musculatura, dentes e sistema nervoso¹⁰. Dentre esses músculos estão os masseteres que vão atuar no fechamento da mandíbula, sendo necessário uma força adequada desses para uma mastigação eficiente¹¹. Na posição de repouso os parâmetros encontrados para os músculos masseteres e temporais está entre 1,28 a 1,94 microvolts (μV)¹². Em um estudo foi apresentado que os parâmetros para o masseter direito e esquerdo durante a máxima intercuspidação por 3 segundos é 34,8 μV e 62,2 μV , respectivamente. Já nos registros dos ciclos mastigatórios esse valor é de 15,2 μV para o masseter direito e 30,9 μV para o masseter esquerdo¹³.

Com o envelhecimento, há um maior acúmulo de tecido adiposo e uma diminuição da massa muscular que é conhecido como sarcopenia. Essa pode ter causa multifatorial como alterações hormonais, perda de neurônios motores, nutrição inadequada, e a inatividade física traz prejuízos para o indivíduo ao longo de sua vida. Por se tratar de uma alteração

que envolve os músculos, a eletromiografia de superfície é um dos exames que identificará registros da sua atividade em repouso e contração¹⁴. Desta forma, o objetivo deste estudo foi comparar variação do potencial elétrico dos músculos masseteres durante o repouso e a máxima contração voluntária em homens adultos com diferentes idades.

Método

A pesquisa foi aprovada pelo Comitê de Ética em Pesquisa do Hospital Universitário de Aracaju da Universidade Federal de Sergipe e todos os voluntários assinaram um Termo de Consentimento Livre e Esclarecido.

Tratou-se de um estudo transversal, analítico e observacional. Desenho do tipo série de casos.

Os voluntários foram selecionados a partir dos critérios de inclusão: sexo masculino, adultos, sem queixas orofaciais no momento da avaliação (verificação por meio de avaliação clínica da Motricidade Orofacial realizada por uma profissional da Fonoaudiologia especialista na área). Foram excluídos da amostra os voluntários com queixas orofaciais, que faziam uso de próteses dentárias mal adaptadas, apresentaram perdas de mais de três elementos dentários ou lesões ulcerativas de cavidade oral, usuários de aparelhos ortodônticos

ou ortopédicos em maxila ou mandíbula, com perda de sensibilidade oral, disfágicos e voluntários com síndromes ou malformações craniofaciais, com disfunção temporomandibular e que faziam uso de medicamentos, como miorrelaxantes.

A amostra universal foi de caráter não-probabilístico, composta por 35 sujeitos dos quais foram excluídos 9 após aplicação dos critérios de exclusão e selecionados 26, sendo estes com idades variando entre 26 e 42 anos. Os participantes selecionados foram submetidos ao exame eletromiográfico de superfície para verificação do desempenho dos músculos masseteres. Para este fim solicitou-se o posicionamento do voluntário em postura sentada de forma confortável em uma cadeira com anteparo posterior para apoio da coluna, sem apoio para a cabeça, os joelhos e quadris em 90° de flexão e os pés totalmente apoiados no chão ou em anteparo apropriado de acordo com a altura de cada indivíduo.

Cada participante passou por uma inspeção facial para localização dos músculos alvos e limpeza prévia da pele que os recobrem com compressa de gaze embebida em álcool 70° (Figura 1) para alocação dos eletrodos que captaram as respostas mioelétricas. Na existência de pelos na região de aderência dos eletrodos ocorreu a tricotomia local com uma lâmina de barbear de uso individual e descartável mediante consentimento do voluntário.



Figura 1. Ilustração do preparo para aquisição dos potenciais mioelétricos dos músculos masseteres: (lado esquerdo) Palpação do músculo masseter; (lado direito) Limpeza da pele que recobre o músculo masseter.

Os eletrodos foram posicionados bilateralmente na face do voluntário numa configuração bipolar na região de maior massa muscular e dispostos longitudinalmente às fibras musculares obedecendo à seguinte disposição: Canal 1 - Músculo masseter direito; Canal 2 - Músculo masseter esquerdo.

Para evitar interferências o eletrodo de referência foi posicionado em um ponto distante do local de registro dos músculos avaliados, sendo convencionado o olécrano da ulna do braço direito de cada voluntário (Figura 2).



Figura 2. Ilustração do posicionamento dos eletrodos: (Lado esquerdo) Eletrodo de referência posicionado no olecrano da ulna do braço direito; (Lado direito) Eletrodo posicionado no masseter.

Após as orientações sobre as características do exame, os potenciais eletromiográficos foram registrados durante o repouso muscular em oclusão cêntrica habitual (durante 60 segundos) e na máxima contração voluntária controlada (com duração de 5 segundos e repetida por 3 vezes com intervalos de repouso durando 10 segundos entre cada contração. O resultado da média aritmética entre as 3 contrações foi considerado para análise), na qual foram posicionados bilateralmente entre as arcadas dentárias bastonetes de algodão para fins de aquisição da normalização do sinal eletromiográfico e eliminação das interferências oclusais (Figura 3).

O eletromiógrafo utilizado foi o MIOTOOL 200/400 - 4 canais (MIOTEC®) com software Miograph 2.0, utilizando o ganho de 1000, 4 sensores SDS500, cabo de Referência e calibrador. Para a captação e condução do sinal eletromiográfico foram utilizados eletrodos descartáveis de superfície da marca 3M®, constituídos de um material composto por Ag/AgCl, imerso em gel condutor (Figura 4).

As aquisições mioelétricas foram janeladas via seleção dos períodos de repouso e contração máxima a partir dos gráficos gerados pelo software Miograph transformados em RMS (root mean square). Após a realização do exame, os indivíduos foram divididos em dois grupos de acordo com a faixa etária, G1- indivíduos com idade até 30 anos e G2- com idade a partir dos 31 anos. Para análise desses dados foram realizadas as medidas quantitativas e qualitativas: média, mediana e desvio padrão, como também, as frequências absolutas e percentuais. Os dados foram inseridos e analisados em planilha no programa Microsoft Excel 2000. Os mesmos foram armazenados em um microcomputador portátil utilizado exclusivamente para a pesquisa, o qual ficou sob a responsabilidade da orientadora deste estudo.



Figura 3. Ilustração da máxima contração voluntária controlada-uso dos dos bastonetes de algodão.



Figura 4. Eletromiógrafo, sensores, cabos, eletrodos e microcomputador utilizados para aquisição do exame eletromiográfico dos masseteres.

Resultados

Os dados coletados foram analisados de forma que mostra o repouso do músculo masseter e a sua máxima contração voluntária, ressaltando que mes-

mo em repouso há uma pequena ação de contração que corresponde ao tônus basal. A apresentação dos resultados em porcentagem (%) encontra-se nas Tabelas 1 e 2.

Tabela 1. Valores percentuais dos potenciais elétricos dos masseteres direito e esquerdo em repouso e máxima contração voluntária nos indivíduos do grupo 1.

VOLUNTÁRIO	IDADE	EMG REPOUSO		EMG CONTRAÇÃO	
		DIREITO	ESQUERDO	DIREITO	ESQUERDO
3	26	0,73	1,15	70,16	65,93
4	26	0,71	0,96	39,21	45,39
15	26	2,74	2,14	177,8	109,3
5	27	2,22	1,79	48,38	28,42
7	27	1,96	1,66	70,51	43,59
30	27	3,66	2,59	170,52	105,95
8	28	1,89	2,69	66,86	61,73
6	29	1,76	1,35	77,37	79,62
18	29	2,87	3,83	106,56	119,51
10	30	3,29	3,43	134,12	88,43
25	30	0,78	1	93,88	32,32
27	30	1,41	1,07	50	61
MD	27,9	2	1,97	92,11	70,09
MEDIANA	27,5	5,55	2,64	118,69	83,84
DP	1,6	0,99	0,97	46,47	30,65

Legenda: MD: média DP: desvio padrão

Tabela 2. Valores percentuais dos potenciais elétricos dos masseteres direito e esquerdo em repouso e máxima contração voluntária nos indivíduos do grupo 2.

VOLUNTÁRIO	IDADE	EMG REPOUSO		EMG CONTRAÇÃO	
		DIREITO	ESQUERDO	DIREITO	ESQUERDO
2	32	1,31	3,37	26,27	47,42
11	32	1,94	1,9	94,43	24,43
13	32	2,06	0,97	50,18	24,82
19	32	2,15	1,4	91,82	55,37
21	32	2,66	1,03	215,47	61,94
23	32	0,84	1,08	17,23	25,9
24	32	0,57	0,41	70,95	65,37
28	32	2,71	2,13	37,7	48,96
29	32	1,48	1,11	65,74	59,88
14	33	2,61	2,83	22,61	99,58
16	33	8,96	6,98	76,98	96,47
20	33	1,88	2,94	53,5	49,5
22	34	6,29	1,78	4,65	7,47
MD	32,3	2,72	2,14	63,65	51,31
MEDIANA	32	0,57	0,41	70,95	65,37
DP	0,65	2,33	1,69	53,77	27,05

Legenda: MD: média DP: desvio padrão

Desta maneira, para saber quanto de potencial foi necessário para contração, ou seja, o ganho muscular, realizou-se a subtração do valor em máxima

contração voluntária e do seu repouso. Os valores de ganho obtidos estão ilustrados nas Tabelas 3 e 4. [INSERIR TABELA 3]

Tabela 3. Ganho elétrico em percentual dos masseteres direito e esquerdo nos indivíduos do grupo 1.

VOLUNTÁRIOS	IDADE	DIFERENÇA	
		DIREITO	ESQUERDO
3	26	69,43	64,78
4	26	38,5	44,43
15	26	175,06	107,16
5	27	46,16	26,63
7	27	68,55	41,93
30	27	166,86	103,36
8	28	64,97	59,04
6	29	75,61	78,27
18	29	103,69	115,68
10	30	130,83	85
25	30	93,1	31,32
27	30	48,59	59,93
MD	27,9	90,11	68,12
MEDIANA	27,5	115,91	81,2
DP	1,6	45,73	29,99

Legenda: MD: média DP: desvio padrão

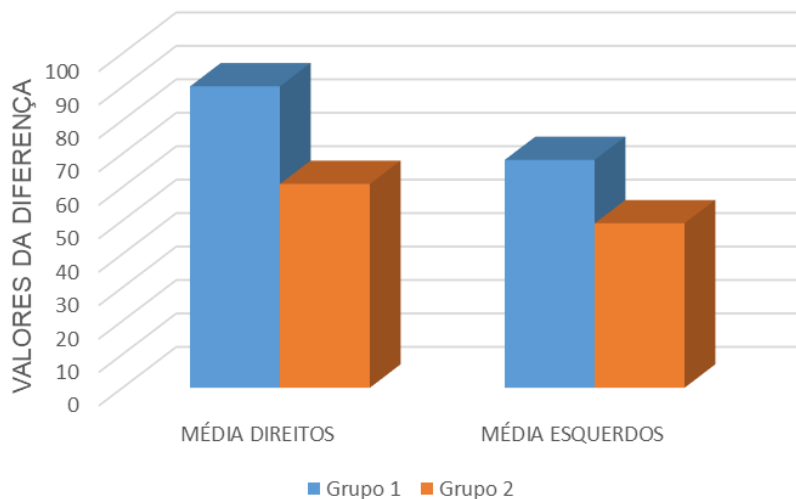
Tabela 4. Ganho elétrico em percentual dos masseteres direito e esquerdo nos indivíduos do grupo 2.

	VOLUNTÁRIOS		DIFERENÇA	
	IDADE	DIREITO	ESQUERDO	
2	32	24,96	44,05	
11	32	92,49	22,53	
13	32	48,12	23,85	
19	32	89,67	53,97	
21	32	212,81	60,91	
23	32	16,39	24,82	
24	32	70,38	64,96	
28	32	34,99	46,83	
29	32	64,26	58,77	
14	33	20	96,75	
16	33	68,02	89,49	
20	33	51,62	46,56	
22	34	-1,64	5,69	
MD	32,3	60,928	49,167	
MEDIANA	32	70,38	64,96	
DP	0,65	53,87	26,24	

Legenda: MD: média DP: desvio padrão

Com base nos resultados obtidos realizou-se média de comparação dos masseteres direitos e esquerdos entre os dois grupos percebendo maior atividade elétrica dos músculos no grupo 1, assim como ilustrado na Figura 5. Obteve-se diferença de 29,185 e 18,961 na média do masseter direito

e esquerdo, respectivamente, em comparação dos grupos. Observando, assim, que houve uma queda nos percentuais de variação da atividade elétrica entre o repouso e a máxima contração voluntária do masseter com o passar da idade.

**Figura 5.** Valores percentuais da comparação das diferenças entre as médias dos masseteres nos dois grupos.

No presente estudo foram utilizadas algumas medidas estatísticas para organizar os dados coletados direcionando o estudo dos mesmos. Dentre elas, a média usada para dar uma noção inicial sobre o desempenho dos grupos em termos de repouso, máxima contração voluntária e ganho muscular dos masseteres observando, assim, qual a atividade elétrica muscular média de cada grupo. Percebeu-se uma discrepância alta entre os valores encontrados, assim o desvio padrão foi elevado, por isso, usou-se a mediana para refletir melhor as características dos grupos, pois corresponde ao valor que está no meio da distribuição.

Discussão

O envelhecimento é um processo natural, progressivo e biológico. Assim, não se deve fazer associação desse termo sempre com doença ou inatividade¹⁵, pois é diferente em cada indivíduo e depende do estilo de vida e das características biológicas de cada ser¹⁶. Nos aspectos biológicos devemos levar em consideração que ocorre uma alteração celular, molecular, tecidual e orgânico¹⁷.

A maturação completa do sistema muscular em humanos é atingida entre 20 e 30 anos de idade. Após os 30 anos, inicia-se o declínio da densidade muscular e ocorre diminuição gradual e seletiva das fibras esqueléticas que dão lugar a tecido adiposo e colágeno¹⁸. Alguns pesquisadores relatam que o ápice da força muscular é atingido aos 30 anos e se mantém até os 50 anos, diminuindo 20% a 40 % entre 70 e 80 anos e após os 90 caindo em 50%¹⁴. Com base nessas informações, os grupos deste trabalho foram divididos da seguinte forma: G1- indivíduos com idade até 30 anos e G2- com idade a partir dos 31 anos.

Sarcopenia é o termo utilizado para descrever a perda da massa e força muscular associado ao aumento da idade¹⁴. Nesse processo, ocorre declínio gradual do tecido muscular e do número e tamanho das fibras. Com base nesses aspectos os dois grupos estudados sofreram redução no potencial elétrico do músculo masseter. A musculatura estriada esquelética contém dois tipos principais de fibra: I ou vermelhas, de contração lenta, resistentes à fadiga e possuindo alta atividade das enzimas oxidativas; e II ou brancas, de contração rápida, fadigam rapidamente e apresentam baixa capacidade oxidativa. Segundo pesquisas realizadas, o tamanho e número

das fibras musculares do tipo II diminuem muito mais do que as do tipo I com o envelhecimento¹⁹.

Pesquisadores fizeram uma análise histoquímica e quantitativa dos músculos levantadores da mandíbula; nestes, percebeu-se predominância de fibra do tipo I no masseter e pterigóideo medial apresentando maior concentração no feixe superficial do masseter e na parte anterior do pterigóideo medial. Já nas partes posterior do masseter e pterigóideo observou-se maior presença do tipo IIB²⁰. O corpo humano depende de uma integridade química e elétrica dos nervos para que haja memorização das funções através de uma interação de neurônio no encéfalo. A Unidade Motora (UM) é formada pelo componente básico do controle motor e composta por uma célula de corno anterior, um axônio, junções musculares e as fibras por ele innervadas. Os impulsos nervosos conduzidos para as fibras musculares fazem com que elas despolarizem produzindo uma atividade elétrica que se manifesta como um potencial de ação da unidade motora (PAUM) analisado pela EMG. Para o músculo exercer força esse potencial deve se propagar ao longo do sarcolema. Ao chegar na placa motora final estimulará a liberação do neurotransmissor de acetilcolina que acarretará abertura dos canais de sódio, provocando a despolarização da membrana e início do potencial de ação, sendo conduzida ao longo da fibra muscular do sarcolema em todas direções e para baixo dos túbulos T, resultando na ativação completa da fibra muscular⁸.

A força dos músculos mastigatórios define a quantidade de carga para triturar os alimentos e esta pode ser medida através do uso de equipamentos específicos²¹. Dentre eles, está a eletromiografia de superfície (EMGs), podendo ser utilizada para analisar a função destes músculos, identificando as variações dos potenciais durante as contrações, auxiliando no diagnóstico e na proposta terapêutica das funções estomatognáticas e distúrbios motores orofaciais^{3,10}. Por esses motivos, nesta pesquisa foi utilizado a EMGs, afim de obter respostas sobre a força muscular e, posteriormente, a comparação dos resultados.

A relação dos registros da eletromiografia, em especial a sua amplitude com a produção da força muscular, vem sendo estudado por diversos pesquisadores que tentam mostrar que a EMG é uma das formas de se obter medidas de força²². Alguns autores acreditam que nessa relação podem aparecer vários obstáculos, pois depende de fatores

fisiológicos, anatômicos e técnicos que são diferentes em cada indivíduo. Sendo assim, mesmo que quanto maior a força, a amplitude do sinal aumente, só mostra uma qualidade dessas áreas, porém, não sendo possível observar uma relação quantitativa²³. Outros estudos apontam que a relação direta dessas variantes vai depender dos músculos estudados²⁴, visto que em músculos pequenos pode ser linear, enquanto em músculos maiores, não-linear^{25,26}. A EMGs capta a atividade elétrica do local onde está o eletrodo, assim o potencial de ação da unidade motora captado sempre será menos que os PAUM ativos no músculo²³. Dessa forma, em músculos menores é mais fácil de alcançar maior sinal elétrico²⁷.

Com base nos estudos supracitados, como os músculos mastigatórios são considerados pequenos, em especial o masseter, pode ser aplicada a linearidade da relação atividade elétrica e força do músculo estudado. Nesta pesquisa, dividiu-se os participantes em dois grupos com faixa etária antes e após os 30 anos, respectivamente. Percebeu-se um leve declínio da potência dos masseteres direito e esquerdo dos indivíduos do G1 em comparação aos do G2, supondo o início da perda da massa e força dos músculos após os 30 anos. O envelhecimento é diferente em cada indivíduo, como já citado anteriormente. Por esse motivo, ao se colocar os participantes da pesquisa em ordem crescente de idade, não se observou declínio, porém o mesmo foi verificado ao comparar os dois grupos estudados.

Estudos mostram que em indivíduos normais sem nenhuma queixa de qualquer alteração nas estruturas envolvidas, há presença de atividade elétrica muscular mesmo que a mandíbula esteja em repouso²⁸, levando em consideração que esse serve para a manutenção do tônus da musculatura. Esse dado foi confirmado na presente pesquisa, pois na análise dos registros da EMGs, observou-se que nenhum dos indivíduos obteve exatamente zero no seu repouso. Por esse motivo, deve-se levar em consideração esses valores no momento que for avaliada a máxima contração, tendo a necessidade de fazer a subtração do valor de contração pelo seu repouso para saber o ganho da atividade elétrica muscular. Já outros autores afirmam que o músculo em repouso não tem atividade elétrica nem contração, porém o presente estudo comprova o contrário¹².

Conclusão

O presente estudo comparou as atividades elétricas dos músculos masseteres de homens adultos, nos momentos de repouso e máxima contração voluntária, por meio da eletromiografia de superfície. Foi verificado que os voluntários com 30 anos ou mais apresentaram um declínio nos potenciais mioelétricos e, possivelmente, um déficit de força associado. Este fato pode repercutir na funcionalidade do Sistema Estomatognático (SE) e chama a atenção para a realização de estudos com um maior número de participantes, com o enfoque na caracterização funcional do SE a partir dos 30 anos de vida.

Referências bibliográficas

1. Silva RCd. Eletromiografia de Superfície: função neuromuscular e reprodutibilidade do método. Uma revisão [Monografia]. Porto Alegre: Universidade Federal do Rio Grande do Sul-UFRGS; 2010.
2. Takahashi LSO. Análise da relação entre eletromiografia e força de músculo quadríceps em exercícios resistidos [Dissertação]. São Carlos: Interunidades em Bioengenharia-USP; 2006.
3. Rahal A, Pierotti S. Eletromiografia e cefalometria na Fonoaudiologia. In: Ferreira LP, Befi-lobes DM, Limongi SCO. (Org.) Tratado de Fonoaudiologia. São Paulo: Roca, 2004; p. 237-53.
4. Dawalibi NW, Anacleto GMC, Witter C, Goulart RMM, Aquino RdCd. Envelhecimento e qualidade de vida: análise da produção científica da SciELO. *Estud. psicol.* 2013; 30(3): 393-403. Doi: 10.1590/S0103-166X2013000300009
5. Quirch JS Interpretación de registros eletromiograficos en relación com la oclusión. *Rev.Assoc.Odontol.* 1965; 53(9): 307-12
6. Lund JP; Widmer CG. Evaluation of the use of surface electromyography in the diagnosis, documentation, and treatment of dental patients. *J Craniomandib Disord.* 1989; 3(3): 125-37.
7. Fridlund AJ; Cacioppo JT. Guidelines for human electromyographic research. *Psychophysiology.* 1986; 23(5): 567-89. Doi: <https://doi.org/10.1111/j.1469-8986.1986.tb00676.x>
8. Sampaio CRA. Avaliação eletromiográfica dos músculos masseter e temporal anterior após o uso da placa de Hawley modificada em pacientes com DTM [Dissertação]. Recife: Universidade Federal de Pernambuco UFPE; 2003.
9. Karkazis HC, Kossioni AE. Surface EMG activity of the masseter muscle in denture wearers chewing of hard and soft food. *J Oral Rehabil.* 1998; 25(1): 8-14. DOI: 10.1046/j.1365-2842.1998.00193.x

10. Nascimento GKBO, Lima Lmd, Rodrigues CBdS, Cunha RAD, Cunha Dad, Silva Hjd. Verificação da força de mordida e da atividade elétrica dos músculos masseteres durante a mastigação em laringectomizados totais. *Rev. bras. odontol.* 2011; 68 (2): 175-9. Doi: : <http://dx.doi.org/10.18363/rbo.v68n2.p.175>
11. Chaves JJC. Efeitos da eletroestimulação neuromuscular sobre a atividade elétrica e força do músculo bíceps braquial. [monografia]. Criciúma: Universidade do Extremo Sul Catarinense; 2011.
12. Oncins MC; Freire RMAdC; Marchesan IQ. Mastigação: análise pela eletromiografia e eletrognatografia. Seu uso na clínica fonoaudiológica. *Distúrb. Comun.* 2006; 18 (2): 155-65. Disponível em: <https://revistas.pucsp.br/index.php/dic/article/view/11781>
13. Silva HJ da et al. Uso de protocolo de normalização do sinal eletromiográfico na mastigação e as relações com a eletrognatografia. In: RAHAL, Adriana et al. *Eletromiografia de Superfície na Terapia Miofuncional*. São José dos Campos: Pulso Editorial, 2014. p. 88.
14. Picoli TdS; Figueiredo LLd; Patrizzi LJ. Sarcopenia e envelhecimento. *Fisioter Mov.* 2011; 24(3): 455-62. Doi: 10.1590/S0103-51502011000300010
15. Loeb GE; Gans C. *Electromyography for experimentalists*. Chicago: University of Chicago Press, 1986.
16. Oncins MC; Vieira MM; Bommarito S. Eletromiografia dos músculos mastigatórios: análise em valor original e rms. *Rev. CEFAC.* 2014; 16(4): 1215-21. Doi: <https://doi.org/10.1590/1982-021620146913>
17. Fechine BRA; Trompieri N. O processo de envelhecimento: as principais alterações que acontecem com o idoso com o passar dos anos. *InterSciencePlace.* 2012; 1: 106-32. D.O.I: <http://dx.doi.org/10.6020/1679-9844/2007>
18. Esquenazi D; Silva SBd; Guimarães MA. Aspectos fisiopatológicos do envelhecimento humano e quedas em idosos. *Revista HUPE.* 2014; 13(2): 11-20. Doi: 10.12957/rhupe.2014.10124
19. Palinkas M. Influência da idade e do gênero na força de mordida molar máxima e espessura dos músculos mastigatórios [Dissertação]. Ribeirão Preto: Faculdade de Odontologia de Ribeirão Preto-USP 2010.
20. Eriksson Po; Thornell L-e. Histochemical and morphological muscle fibre characteristics of the human masseter, the medial pterygoid and the temporal muscles. *Arch Oral Biol.* 1983; 28(9): 781-95. Doi: 10.1016/0003-9969(83)90034-1.
21. Kiliaridis S, Kjellberg H, Wenneberg B, Engström C. The relationship between maximal bite force, bite force endurance, and facial morphology during growth. A crosssectional study. *Acta Odontol Scand.* 1993; 51(5): 323-31. Doi: 10.3109/00016359309040583.
22. Zhou P, Rymer WZ. Factors governing the form of the relation between muscle force and the EMG: a simulation study. *Neurophysiol.* 2004; 92(5): 2878-86. Doi: 10.1152/jn.00367.2004
23. DeLuca CJ. The Use of Surface Electromyography in Biomechanics. *J. App Biomech.* 1997; 13: 135-63. DOI: <https://doi.org/10.1123/jab.13.2.135>
24. Lawrence H. DeLuca C. Myoelectric signal versus force relationship in different human muscles. *Amer. Physiol. Soci.* 1983; 1653-9. Doi: 10.1152/jappl.1983.54.6.1653
25. Perry J, Bekey GA. EMG-force relationships in skeletal muscle. 1981; 7(1):1-22.
26. Solomonow M, Baten C, Smit J, Baratta R, D'Ambrosia R Shoji H. Electromyogram power spectra frequencies associated with motor unit recruitment strategies. *J App Physiol.* 1990; 68(3): 1177-85. Doi: 10.1152/jappl.1990.68.3.1177
27. Noda DKG; Marchetti PH; Vilela Junior GdB. Eletromiografia de Superfície em Estudos Relativos à Produção de Força. *Rev CPAQV.* 2014; 6(3): 1-25. Disponível em: <http://www.cpaqv.org/revista/CPAQV/ojs-2.3.7/index.php?journal=CPAQV&page=article&op=view&path%5B%5D=55>
28. Pavão RF. Avaliação eletromiográfica dos músculos da mastigação, da movimentação mandibular e do posicionamento condilar de pacientes desdentados totais com disfunção temporomandibular, antes e após a instalação de próteses totais com pistas deslizantes de Nóbilo [Tese]. Ribeirão Preto: Faculdade de Odontologia de Ribeirão Preto-USP; 2007.