

Artigos originais

Acoplamento de língua como estratégia terapêutica: análise eletromiográfica de diferentes propostas de treino

Tongue coupling as a therapeutic strategy: electromyographic analysis of different training approaches

Loslene Goulart Souza¹

<https://orcid.org/0000-0001-7858-8332>

Roberta Libindo de Figueiredo¹

<https://orcid.org/0000-0002-8695-2664>

Yulieth Paulina Stave Gómez²

<https://orcid.org/0000-0002-5782-6917>

Guilherme Brasil³

<https://orcid.org/0000-0003-3486-642X>

Fabiane Miron Stefani³

<https://orcid.org/0000-0002-8531-6594>

Angela Ruviano Busanello-Stella¹

<https://orcid.org/0000-0003-3144-5857>

¹ Universidade Federal de Santa Maria - UFSM, Santa Maria, Rio Grande do Sul, Brasil.

² Universidade Federal de Santa Maria - UFSM, Programa de Pós-Graduação em Distúrbios da Comunicação Humana, Santa Maria, Rio Grande do Sul, Brasil.

³ Universidade Federal de Santa Catarina - UFSC, Florianópolis, Santa Catarina, Brasil.

Trabalho realizado na Universidade Federal de Santa Maria - UFSM, Santa Maria, Rio Grande do Sul, Brasil.

Conflito de interesses: Inexistente



Recebido em: 16/12/2020

Aceito em: 23/07/2021

Endereço para correspondência:

Angela Ruviano Busanello-Stella
Avenida Roraima, n. 1000, Cidade
Universitária, Bairro Camobi
CEP: 97105-900 - Santa Maria,
Rio Grande do Sul, Brasil
E-mail: angelabusanellostella@gmail.com

RESUMO

Objetivo: comparar o efeito, na atividade elétrica dos músculos supra-hióideos, de duas propostas de realização do acoplamento de língua por mulheres jovens.

Métodos: participaram da amostra 47 mulheres, com idade entre 18 e 27 anos, distribuídas nos grupos conforme treino do exercício por 10 e 15 segundos. Foram submetidas a um questionário inicial, avaliação clínica fonoaudiológica, cálculo do índice de Massa Corporal e avaliação eletromiográfica. Para captação do sinal eletromiográfico, foram posicionados bilateralmente sobre a pele dois eletrodos, na região dos músculos supra-hióideos. Foram realizadas as provas de repouso e contração voluntária máxima mediante acoplamento de língua com força máxima, seguidos do treino com acoplamento da língua ao palato por três séries. Os dados coletados foram analisados quanto à atividade mioelétrica nos níveis da amplitude e da frequência, sendo comparados os desempenhos dos dois grupos entre si e dentro de cada grupo através dos Teste ANOVA de Friedmann, One-Way e Teste U-Mann-Whitney. Foi considerado nível de significância de 5%.

Resultados: não foi observada significância estatística ao comparar o desempenho das séries entre os grupos, assim como não houve decréscimo da frequência mediana durante a realização das três séries em cada grupo.

Conclusão: não foi encontrado efeito na atividade elétrica dos músculos supra-hióideos quando executado treino de exercício isométrico de acoplamento de língua em mulheres jovens.

Descritores: Língua; Eletromiografia; Sistema Estomatognático; Terapia Miofuncional

ABSTRACT

Purpose: to compare the effect of two tongue coupling approaches on the electrical activity of the suprahyoid musculature in young women.

Methods: the sample comprised 47 women aged 18 to 27 years, distributed into groups, according to exercise training time - 10 and 15 seconds. They answered an initial questionnaire and were submitted to speech-language-hearing clinical assessment, body mass index calculation, and electromyographic assessment. Two electrodes were positioned bilaterally on the skin in the region of the suprahyoid musculature to pick up the electromyographic signal. The women performed the tests with resting periods and maximum voluntary contraction, coupling the tongue with the hard palate as strongly as possible, followed by three training series coupling the tongue with the palate. The collected data regarding amplitude and frequency of the myoelectrical activity were analyzed, by comparing the performance within the two groups and one another with the Friedman and One-Way ANOVA tests, and Mann-Whitney U test, at the 5% significance level.

Results: no statistical significance was observed between the groups when comparing their performance in the series, neither was there any decrease in the median frequency in each group while performing the three series.

Conclusion: no effect on the electrical activity of the suprahyoid musculature was found in young women when they performed isometric tongue coupling exercise training.

Keywords: Tongue; Electromyography; Stomatognathic System; Myofunctional Therapy

INTRODUÇÃO

O acoplamento de língua (AL) é um exercício empregado no processo de reabilitação miofuncional¹, que consiste em acoplar o ápice e o corpo da língua no palato, sustentando a resistência por um determinado período de tempo².

Este exercício caracteriza-se como isométrico, tendo como objetivo aumentar a força dos músculos. É efetuado de modo mais lento, mantendo a contração estática e sem variações no comprimento total da fibra muscular³. Sua realização somente é possível devido ao trabalho conjunto da musculatura extrínseca (genioglosso, estiloglosso, palatoglosso e hioglosso) e intrínseca (longitudinal superior, longitudinal inferior, vertical e transversal) da língua. Enquanto a primeira permite que a língua se movimente em todas as direções, a segunda, é responsável pela mudança no formato deste órgão como afilar, alargar, canolar, entre outros^{4,5}. Também se encontram evidências quanto à elevação do assoalho da boca durante a sucção de língua no palato, mostrando a participação ativa dos músculos supra-hióideos durante a realização desse exercício⁶, ainda que não seja a musculatura principal a atuar⁷.

Na literatura, embora se encontrem estudos que utilizem o AL como estratégia terapêutica para o tratamento da SAHOS⁸⁻¹⁰, da respiração oral¹¹, deglutição em idosos¹², entre outros, a maioria ainda se refere à aplicação desse exercício na disfagia¹³⁻¹⁶.

De fato, a musculatura supra-hióidea desempenha importante ação durante a deglutição por estar vinculada à elevação laríngea. Um estudo observou que existe relação entre a atividade elétrica da musculatura supra-hióidea e a pressão da língua durante a deglutição¹², sugerindo que o exercício de AL no palato pode, não apenas fortalecer o sistema muscular intrínseco da língua, mas também fortalecer a musculatura supra-hióidea. Essa atividade muscular foi explorada em um estudo¹⁷, por meio da Eletromiografia de Superfície (EMGs) como estratégia para analisar a atividade dos músculos supra-hióideos e comparar exercícios de aumento de força de língua usados na prática clínica para reabilitação da disfagia.

A EMGs é um recurso usado para analisar a atividade elétrica muscular de forma quantitativa, capaz de contribuir no entendimento dos padrões de atividade elétrica dos músculos do sistema estomatognático de modo geral¹⁸ e da musculatura supra-hióidea⁷. Ela é descrita na literatura como um dos recursos tecnológicos para complementar a avaliação

clínica, além de ser um instrumento que pode ser utilizado como biofeedback na terapia dos distúrbios miofuncionais orofaciais¹⁹.

Neste contexto, um estudo brasileiro verificou a atividade elétrica dos músculos supra-hióideos de mulheres saudáveis, em oito diferentes exercícios isométricos por cinco segundos cada, dentre eles o AL. O estudo analisou qual deles seria o mais adequado como referência para a padronização dos sinais eletromiográficos e, segundo os autores, não houve diferença na ativação elétrica entre os diversos tipos de exercícios realizados²⁰.

Outro estudo investigou a correlação entre as medidas de pressão de língua e a atividade elétrica dos músculos supra-hióideos. Os voluntários foram submetidos à avaliação da pressão máxima de língua por meio do IOPI (*Iowa Oral Performance Instrument*) juntamente com a EMGs dos músculos supra-hióideos. Foi necessário pressionar a língua contra o palato duro em região anterior e posterior, com o IOPI, por dois segundos e por dez segundos, para a avaliação com EMGs. Segundo os autores, existe uma correlação moderada entre a pressão de língua e o potencial elétrico, da musculatura em questão, apenas quando efetuadas ações com a porção posterior da língua⁷.

Além disso, uma das potencialidades da EMGs é permitir a análise da fadiga muscular, um sintoma comum em que ocorre a incapacidade de manter a força necessária ou esperada por um determinado tempo/período²¹. Utilizando-se a EMGs é possível avaliar o nível desse sintoma em contrações estáticas e dinâmicas. Na contração isométrica, em especial, ocorre a mudança na frequência mediana para valores mais baixos, acompanhada de um aumento na amplitude do sinal, que é interpretado como o recrutamento de unidades motoras, sendo ambos indicativos de fadiga muscular^{22,23}.

Um aspecto crucial na intervenção fonoaudiológica, além das questões fisiológicas e potencialidades instrumentais já referidas, refere-se às indicações de tempo das estratégias terapêuticas. Várias são as indicações observadas na literatura para a realização de quantidade e frequência de exercícios isométricos, alguns autores referem desde o tempo de 5 a 8 segundos de três a cinco séries para isometria³, 5 a 10 segundos durante uma série²⁴, até 5 a 30 segundos de contração sustentada durante três séries²⁵, bem como duração de 20 segundos em três séries cada⁴. Especificamente para o exercício de AL, encontram-se estudos que utilizam contrações

de 5 segundos totalizando blocos com tempo de 30 segundos, 5 dias na semana²⁶ e 10 segundos em 3 séries de tempo de contração muscular por 2 dias na semana¹¹. Tendo em vista que não se encontra uma padronização específica para estes aspectos, bem como é evidente a carência de achados na literatura que investiguem o AL como estratégia única, acredita-se na importância de se aprofundar os estudos nesta área. Isto contribuiria para melhores definições de condutas terapêuticas em Motricidade Orofacial e um melhor entendimento da fisiologia dos exercícios empregados.

Dessa forma, o objetivo deste estudo foi comparar o efeito na atividade elétrica dos músculos supra-hióideos de duas propostas de realização do AL de mulheres jovens.

MÉTODOS

A presente pesquisa é um estudo transversal, quantitativo, descritivo e observacional. A mesma respeitou as diretrizes da Resolução 466/2012 e recebeu aprovação no Comitê de Ética e Pesquisa da Universidade Federal de Santa Maria – UFSM, Brasil, sob parecer de número 3.021.987.

A amostra deste estudo foi composta por voluntárias a partir dos seguintes critérios de inclusão: ser do sexo feminino, apresentar idade entre 18 e 30 anos, não apresentar queixas fonoaudiológicas e conseguir realizar o AL. Foram excluídas aquelas voluntárias que possuíam Índice de Massa Corporal (IMC) fora da normalidade; histórico de terapia fonoaudiológica no último ano, cirurgia de cabeça e pescoço, bem como traqueostomia; além de sinais sugestivos de comprometimento neurológico ou sindrômico.

A homogeneização da amostra é um fator importante, por isso optou-se por compor a amostra apenas com mulheres no intuito de obter características físicas semelhantes, bem como tentar fornecer um padrão científico para esta população.

Quanto à idade da amostra, levaram-se em consideração os achados de literatura que mostram que o pico de força muscular é atingido por volta dos 30 anos de idade. Ele se manteria assim, provavelmente até os 50 anos, quando se inicia, de modo mais acentuado, a sarcopenia²⁷.

O IMC é um indicador de estado nutricional utilizado na prática clínica e que corresponde à divisão do valor do peso em quilograma pela altura elevada ao quadrado²⁸. Foi utilizado como critério de exclusão, visto que indivíduos com IMC elevado podem

apresentar maior quantidade de tecido adiposo na região alvo do estudo e interferir na captação do sinal eletromiográfico. Conforme prevê a Organização Mundial da Saúde (OMS)²⁹, o IMC apresenta alta sensibilidade em identificar sujeitos com sobrepeso e obesos, sendo considerado normal com valores entre 18,5 e 24,9²⁸.

Procedimentos de Seleção

Para seleção da amostra foram realizados: questionário inicial, avaliação clínica fonoaudiológica e cálculo do IMC.

O questionário inicial foi aplicado como uma forma de investigar os critérios de seleção, afim de incluir ou excluir as voluntárias. A avaliação clínica fonoaudiológica foi realizada, por uma única pesquisadora, por meio da história clínica e exame propriamente dito, e objetivou investigar e complementar as informações do questionário. O histórico baseou-se no protocolo MBGR³⁰ e a avaliação do Sistema Estomatognático (SE) baseou-se no protocolo de Avaliação Miofuncional Orofacial com Escores (AMIOFE-E)³¹, complementado pelo Protocolo MBGR.

Para a avaliação do IMC as participantes tiveram mensuração do peso e altura, por meio de balança antropométrica digital e fita métrica, respectivamente²⁸.

Com os procedimentos de seleção concluídos, excluíram-se três participantes devido ao sobrepeso, totalizando 47 participantes. As mesmas foram distribuídas em dois grupos, sendo um para realização de treino com séries de 10 segundos (G10) e outro com treino de 15 segundos (G15). Esses tempos foram escolhidos baseando-se na divergência que existe na literatura, já comentada, quanto às indicações de tempo e frequência dos exercícios^{3,4,11,24-26}. Assim, optou-se por determinar estes tempos de treino, pois foram os valores encontrados, em média, na literatura.

Devido à escassez de estudos com sujeitos sem patologias específicas, objetivou-se alcançar o maior número possível em cada grupo. Entretanto, houve discrepância entre os mesmos devido ao impacto da Pandemia de COVID-19, que interferiu na finalização das coletas do segundo grupo.

Avaliação Eletromiográfica e Treino Muscular

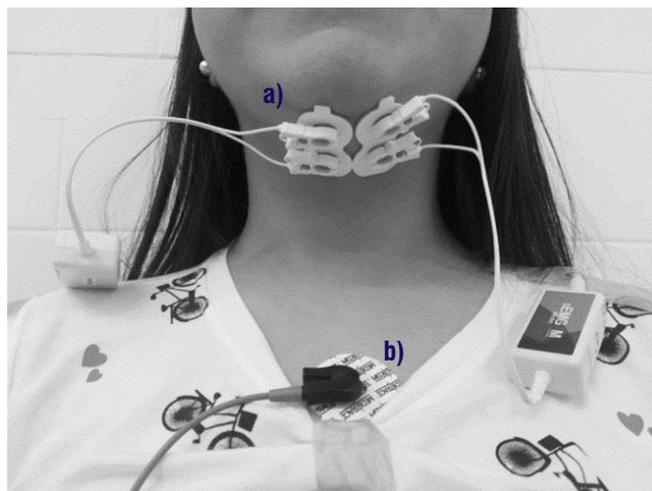
Para a coleta de dados foram realizados: avaliação eletromiográfica de superfície de músculos supra-hióideos e treino muscular com o exercício de AL.

A avaliação eletromiográfica também foi realizada por única pesquisadora, cegada quanto às avaliações anteriores, com o objetivo de evitar viés e diferenças no procedimento de coleta.

As participantes foram orientadas sobre a realização do exame, passaram por ambientação do local de coletas e do equipamento utilizado, bem como realizaram treinamento prévio no intuito de identificar se as mesmas saberiam realizar a técnica de forma adequada para os procedimentos eletromiográficos³². Em seguida, foram posicionadas sentadas em uma cadeira, de modo confortável, a noventa graus com os pés apoiados no chão levemente afastados, mãos relaxadas apoiada sobre as pernas, costas apoiadas no encosto da cadeira e a cabeça ereta. Receberam a instrução para que mantivesse essa postura durante a realização dos exercícios²⁰.

O local de aplicação dos eletrodos foi previamente preparado e foi realizada a limpeza da pele com fricção de gaze embebida em álcool 70%. Os mesmos foram posicionados bilateralmente sobre a pele, paralelamente ao ventre anterior do músculo digástrico, pouco abaixo do músculo mental e anteriormente ao pescoço. Esta posição é compatível com a região da musculatura supra-hióidea¹² (FIGURA 1a). Para melhor visualização da região solicitou-se ao participante que pressionasse fortemente o palato duro com a língua a fim de se localizar a área mais proeminente⁷. Para evitar interferências eletromagnéticas, foi colocado um eletrodo de referência (ligado ao fio terra) na região do esterno (FIGURA 1b). Para a captação do sinal eletromiográfico, foram utilizados sensores ativos com entrada diferencial da Miotec, ligados a eletrodos bipolares de prata/cloreto de prata (Ag/AgCl) (marca Miotec®). Foi tomado o cuidado de distanciar e desligar equipamentos que pudessem interferir eletromagneticamente no exame.

Foram realizados previamente à coleta do treino muscular as provas de (1) repouso por 15 segundos; e (2) contração voluntária máxima (CVM), mediante acoplamento de língua com força máxima por cinco segundos cada³³. O repouso foi realizado com o intuito de análise da qualidade do sinal e a CVM para posterior normalização do sinal, sendo que em ambos foram realizadas três coletas de cada situação, havendo intervalo de aproximadamente um minuto de repouso para o restabelecimento muscular entre cada coleta³⁴. Das três coletas foi escolhida a com melhor qualidade do sinal, conforme o espectro de frequência FFT (Fast Fourier Transform).



a) eletrodos posicionados na região da musculatura supra-hióidea.

b) eletrodo de referência (terra)

Fonte: as autoras

Figura 1. Disposição dos eletrodos sobre a musculatura supra-hióidea

Na prova de repouso todas receberam a seguinte instrução antes da coleta: “Você vai ficar em silêncio, se preferir pode fechar os olhos, mas tente não deglutir durante o tempo determinado”. Já para a coleta da CVM a instrução foi: “Quando eu pedir, você vai fazer o acoplamento lingual o mais forte que puder, colocando bastante força na língua.” Também foi dado um reforço durante a execução, como incentivo para a paciente a aumentar a contração da língua sugada no palato “Força, força, força”.

O treino muscular foi registrado com o intuito de comparar as duas situações, 10 e 15 segundos de exercício. A escolha desses tempos para cada série, baseou-se nos achados encontrados na literatura^{11,24-26}. Além disso, a gravação do treino auxiliou no controle da realização dos exercícios pelos pesquisadores. O G10 realizou três séries de AL em situação de esforço confortável por 10 segundos, enquanto o G15 realizou o AL nas mesmas condições, porém em três séries de 15 segundos. Objetivou-se a aplicação do exercício em três séries, pois de acordo com a literatura a partir da quarta série pode ocorrer aumento considerável na produção de lactato, o que provoca grande desconforto e cansaço³⁵.

Para coleta e análise do sinal eletromiográfico foi utilizado equipamento Miotool (Miotec), com oito canais de entrada, conversor A/D de 14 bits de resolução e filtros banda de 20Hz-500Hz, bem como o Software Miograph Swite. Foram analisados os domínios da amplitude (μV) e frequência do sinal (FM)

e posteriormente os mesmos sofreram normalização pela CVM. Os dados foram salvos em computador portátil da marca Itautec S.A., com processador Intel Pentium e sistema operacional Windows 7 Pro, sem conexão com a rede elétrica, afim de evitar a interferência desta no sinal.

A análise estatística foi realizada com o programa Statistica 7.0, sendo considerado, nível de significância de 5% ($p < 0,05$). Inicialmente foi aplicado o teste Shapiro Wilks para verificação do comportamento normal das variáveis. Das variáveis analisadas, a maioria não teve comportamento normal, logo optou-se pela análise com testes não paramétricos. Para comparar os grupos foi utilizado Teste U de Mann-Whitney e para a análise das séries de exercício entre si foi aplicado o Teste ANOVA de Friedman. As variáveis referentes à análise da FM, foram as únicas que tiveram comportamento normal e, por isso, a análise da mesma entre as séries de exercícios foi realizada com o Teste ANOVA One-Way.

RESULTADOS

A amostra final foi composta por 47 mulheres voluntárias, sem queixa fonoaudiológica, distribuídas em dois grupos: 30 no G10 e 17 no G15. A idade no G10 variou entre 18 e 27 anos, com média de 22,7 anos (272,8 meses). No G15 a idade das voluntárias variou entre 19 a 26 anos, com idade média de 22,6 anos (267,17 meses).

Na composição da amostra houve, sobretudo, voluntárias discentes de Fonoaudiologia. Assim, o G10 foi composto em sua totalidade por estudantes de Fonoaudiologia e o G15 teve apenas 04 voluntárias (23,52%) não fonoaudiólogas. A partir desta característica, as mesmas ainda foram subdivididas conforme tinham experiência clínica, ou não, em Motricidade Orofacial. Aquelas que ainda não tivessem realizado as disciplinas Práticas de Motricidade Orofacial foram agrupadas, juntamente com as não fonoaudiólogas, como não tendo experiência na área.

Nesse contexto, o G10 teve 17 (56,66%) de voluntárias sem experiência e 13 (43,33%) com experiência na área. Já o G15 teve 7 (41,17%) sem experiência na área e 10 (58,82%) voluntárias com experiência. Essa distribuição demonstra que, apesar da amostra ser composta em grande parte por discentes de Fonoaudiologia, os grupos tiveram proporções semelhantes de voluntárias com e sem experiência clínica em Motricidade Orofacial, tornando os grupos homogêneos quanto a este aspecto.

Na Tabela 1 estão descritos os resultados referentes à comparação da atividade elétrica (domínio da amplitude) da musculatura supra-hióidea entre os dois grupos, para cada série de repetição, em ambos os músculos, bem como referentes à análise ao longo das três séries dentro de cada grupo.

Na Tabela 2 estão descritos os resultados referentes à análise da frequência mediana da atividade elétrica da musculatura supra-hióidea (domínio da frequência) ao longo das três séries dentro de cada grupo.

Tabela 1. Distribuição e análise das médias e desvio padrão dos valores normalizados referentes à atividade elétrica (domínio da amplitude) da musculatura supra-hióidea em ambos os grupos

Músculo/Série	G10		G15		p – valor
	X	(DP)	X	(DP)	
SHD	Série 1	33,83 (21,3)	31,54 (13,18)		0,72a
	Série 2	36,03 (24,87)	33,99 (14,40)		0,73 a
	Série 3	38,12 (23,01)	33,71 (15,16)		0,67 a
	p – valor	0,64 b	0,46 b		
SHE	Série 1	33,07 (20,68)	27,95 (10,97)		0,61 a
	Série 2	34,00 (21,03)	30,40 (13,08)		0,67 a
	Série 3	35,26 (22,77)	30,90 (17,49)		0,65 a
	P – valor	0,96 b	0,46 b		

Legenda: SHD – supra-hióideo direito, SHE – supra-hióideo esquerdo, G10 – grupo com treino do AL por 10 segundos, G15 – grupo com treino do AL por 15 segundos, X – média, DP – desvio padrão, a – análise Teste U-Mann-Whitney, b – análise ANOVA-Friedman.

Tabela 2. Distribuição e análise das médias e desvio padrão dos valores normalizados referentes a frequência mediana dos músculos supra-hióideos por série de 10 e 15 segundos cada

Músculo/Série		FM G10	FM G15
		X (DP)	X (DP)
SHD	Série 1	176,51 (24,39)	156,73 (17,96)
	Série 2	175,26 (22,92)	153,45 (16,02)
	Série 3	175,50 (23,43)	152,22 (16,77)
	p – valor	0,97a	0,10a
SHE	Série 1	175,69 (23,20)	163,02 (21,32)
	Série 2	175,97 (19,02)	158,99 (21,48)
	Série 3	174,79 (21,14)	159,55 (28,37)
	P – valor	0,97a	0,05a

Legenda: SHD – supra-hióideo direito, SHE – supra-hióideo esquerdo, FM – frequência mediana, X – média, DP – desvio padrão, a – ANOVA One Way.

Com o intuito de melhor analisar a influência da experiência clínica na área de Motricidade Orofacial nos resultados do presente estudo, optou-se por realizar uma segunda análise. Foram realizadas as mesmas comparações descritas anteriormente, porém considerando a amostra das 47 voluntárias distribuídas em grupos com e sem experiência clínica na área, 24 (51,06%) sem experiência e 23 (48,93%) com experiência. Não houve significância estatística ao comparar os dois tipos de participantes quanto à realização de cada série de exercício, bem como ao longo das séries. Desse modo, entende-se que o grau de experiência das voluntárias não foi suficiente para influenciar os resultados deste estudo e por este motivo não será abordada a seguir.

DISCUSSÃO

Poucos são os estudos feitos com voluntários adultos saudáveis²⁶, livres de doenças neurogênicas e/ou deficiências estruturais da cavidade oral, que poderiam interferir na habilidade motora oral³².

Esta carência também foi percebida quanto às escolhas de treino, como em um estudo internacional recente³⁶ que realizou uma revisão sistemática sobre os efeitos do treino isométrico na força da língua e na deglutição. Todos os estudos encontrados relataram ganhos na força após o treinamento, tanto em adultos saudáveis quanto nos indivíduos com disfagia. Porém não se sabe ao certo sobre os benefícios do mesmo na deglutição e, principalmente, de um protocolo padrão estabelecido para treinamento de força lingual isométrica.

Estudos brasileiros também já relataram tal divergência, evidenciando a necessidade de ensaios que

explorem a implicação fisiológica dos exercícios^{24,35}. Assim, se realizou esta pesquisa, com voluntárias saudáveis e investigação de intervenção imediata, sob a perspectiva de focar o efeito do AL por meio da mensuração da EMG nas fibras musculares de modo normal.

Ao comparar os dados da EMGs nesta amostra, composta por mulheres jovens e sem queixas fonoaudiológicas, não houve diferença estatisticamente significativa ao realizar o AL por 10 ou 15 segundos. Não se encontrou na literatura outro estudo com esta comparação específica, por isso serão trazidas reflexões na sequência sobre outras possibilidades encontradas na literatura e as inter-relações com este estudo.

O tempo de 10 segundos de AL como exercício exclusivo, realizados sob a maior força possível, também foi realizado por outro estudo¹⁶, porém com 18 sujeitos presbifágicos. Os autores encontraram que o treinamento de resistência a pressão de língua melhorou, tanto a força de língua quanto a musculatura-hioidea, porém é importante salientar que a proposta de treino era de 5 séries de exercícios intercalados com repousos, em um período de um mês, sendo realizados 2 vezes ao dia.

Outro estudo²⁰ interessante comparou atividade elétrica da musculatura supra-hióidea de mulheres, durante cinco segundos de contração, para oito exercícios diferentes para força de língua, incluindo o AL. Todas as participantes foram submetidas a avaliação clínica e eletromiográfica e não se encontrou diferença significativa na ativação da musculatura durante a realização dos exercícios.

Alguns estudos trazem a proposta de realizar treinos musculares com níveis de carga controlados, a fim de pesquisar qual a situação de exercício seria mais

eficiente. Como em um estudo realizado na Bélgica³⁷ com idosos saudáveis, no qual eram realizadas oito semanas de treinamento com o IOPI, distribuídos em três grupos de treino que realizaram pressão isométrica máxima da língua com diferentes cargas 100%, 80% e 60%, além de um grupo controle que realizou fortalecimento labial. Cada sessão envolveu 120 esforços (60 regiões anterior de língua e 60 regiões posterior) e foram divididos em 24 séries de cinco repetições, por três segundos, com um intervalo de 30 segundos entre as séries. Os autores constataram que não houve diferença significativa entre os grupos, mas perceberam que cargas mais baixas resultam em menos efeito de treinamento.

O estudo anterior traz uma questão interessante sobre os protocolos de intervenção propostos na literatura. O controle de cargas nos exercícios é crucial ao nível científico, para que se tente entender mais detalhadamente como os músculos se comportam fisiologicamente. Entretanto, ainda não é uma realidade do fonoaudiólogo clínico, visto que para se realizar este controle é necessário algum tipo de instrumento que proporcione biofeedback, como EMGs, IOPI, entre outros. Neste sentido, o presente estudo objetivou realizar a investigação o mais próximo possível da situação clínica.

Também se encontram na literatura propostas de treinamentos amplos, com várias estratégias¹³. Os autores submeteram 14 indivíduos com fraqueza na língua após AVC a dois protocolos, um contemplando o treinamento da pressão lingual com tarefas de deglutição, e outro com treinamento de pressão e precisão lingual sem tarefas funcionais. O treino de resistência de pressão de língua foi realizado em 24 sessões, administradas de 2 a 3 vezes por semana, durante 8 a 12 meses. Os resultados obtidos com esse estudo, mostraram melhora significativa na força da língua, sem presença de resíduos em valécula após deglutição de líquidos finos, independentemente da condição de tratamento.

Como se pode observar, a maioria dos estudos encontrados têm em comum a grande variabilidade de propostas terapêuticas. Além disso, nenhum deles propôs-se comparar a realização de mesmo exercício sob tempos diferentes, focando, sobretudo, no efeito de um ou outro tempo. Desse modo, os resultados observados no presente estudo contribuem, inicialmente, para a análise de que o AL, em mulheres

saudáveis, não proporciona diferença ao nível de atividade elétrica, se realizado por 10 ou 15 segundos, de modo breve.

Um aspecto importante a ser considerado na interpretação dos resultados do presente estudo refere-se à contribuição da musculatura supra-hioídea no AL. A falta de diferença estatística nos dados eletromiográficos pode ter ocorrido devido ao exercício alvo trabalhar mais fortemente músculos mais intrínsecos da língua, como o genioglossos, o que não poderia ser captado pela EMGs⁷.

Conforme observado na Tabela 2, a FM do sinal eletromiográfico não demonstrou diferença estatisticamente significativa ao longo das séries de exercícios em ambos os grupos, assim como não teve comportamento decrescente característico de um possível quadro de fadiga muscular.

Ainda que a literatura²³ remeta para a maior incidência de fadiga muscular nos exercícios isométricos, o fato de não se ter observado este fenômeno no presente estudo, pode estar relacionado ao tempo escolhido para as contrações estáticas. Acredita-se que 10 e 15 segundos de isometria para a musculatura supra-hioídea de mulheres jovens e sem queixa fonoaudiológica, mesmo que por 3 séries de repetição, não depositem substratos suficientes dentro dos músculos ao ponto de provocar a diminuição da FM do potencial de ação.

Além disso, outro fator que pode ter influenciado refere-se ao tipo de análise da fadiga muscular adotado no presente estudo, que se baseou no comportamento simples da FM do sinal eletromiográfico²². Cada vez mais a literatura internacional²³ remete para diferentes propostas de analisar a fadiga muscular, ainda buscando qual índice melhor representaria este fenômeno.

CONCLUSÃO

Ao comparar o efeito de duas propostas de realização do AL de mulheres jovens, não se percebeu diferença na influência das mesmas na atividade elétrica dos músculos supra-hioídeos. A fim de aprofundar melhor estes resultados, sugere-se que novos estudos sejam realizados, com o controle de outras variáveis, como o percentual de carga do AL, bem como a equiparação de tamanho dos grupos.

REFERÊNCIAS

- Gallerano G, Ruoppolo G, Silvestri A. Myofunctional and speech rehabilitation after orthodontic-surgical treatment of dento-maxillofacial dysgnathia. *Prog Orthod.* 2012;13(1):57-68.
- Corrêa CC, Berretin-Felix G. Myofunctional therapy applied to upper airway resistance syndrome: a case report. *CoDAS.* 2015;27(6):604-9.
- Rahal A. Exercícios miofuncionais orofaciais. In: Motta AR, Furlan RMMM, Tessitore A, Cunha DA, Berretin-Felix G, Silva HJ et al., organizadores. *Motricidade orofacial: a atuação nos diferentes níveis de atenção à saúde.* São José dos Campos, SP: Pulso Editorial, 2017. p.71-5.
- Silva HJ, Cunha DA. A utilização de exercícios na terapia miofuncional orofacial. In: Motta AR, Furlan RMMM, Tessitore A, Cunha DA, Berretin-Felix G, Silva HJ et al., organizadores. *Motricidade orofacial: a atuação nos diferentes níveis de atenção à saúde.* São José dos Campos, SP: Pulso Editorial, 2017. p.77-82.
- Zemlin W. *Princípios de anatomia e fisiologia em Fonoaudiologia.* 4ªed. Porto Alegre: Artes Médicas; 2000.
- Rezende BA, Furlan RMMM, Casas EBL, Motta AR. Clinical assessment of the tongue in healthy young adults. *Rev. CEFAC.* 2016;18(3):559-67.
- Reis VS, Araújo TG, Furlan RMMM, Motta AR. Correlation between tongue pressure and electrical activity of the suprahyoid muscles. *Rev. CEFAC.* 2017;19(6):792-800.
- Verma RK, Johnson JJR, Goval M, Banumathy N, Goswami U, Panda NK. Oropharyngeal exercises in the treatment of obstructive sleep apnea: our experience. *Sleep Breath.* 2016;20(4):1193-201.
- De Felício CM, Dias FVS, Trawitzki, LVV. Obstructive sleep apnea: focus on myofunctional therapy. *Nat Sci Sleep.* 2018;(10):271-86.
- Ertuk N, Calik-Kutukcu E, Arikan H, Savci S, Inal-Ince D, Caliskan H et al. The effectiveness of oropharyngeal exercises compared to inspiratory muscle training in obstructive sleep apnea: a randomized controlled trial. *Heart & Lung.* 2020;49(6):940-8.
- Silva LK. *Efetividade de um programa de terapia miofuncional no tratamento de respiração oral em indivíduos com má oclusão dentária: ensaio clínico [tese].* São Paulo (SP): Universidade de São Paulo, Faculdade de Odontologia de Bauru; 2017.
- Ferreira KRG, Cunha DA, Albuquerque LCA, Silva HJ. Relationship between the electrical activity of suprahyoid musculature and tongue pressure during swallowing in the elderly. *Rev. CEFAC.* 2020;22(2):1-6.
- Steele CM, Bayley MT, Peladeau-Pigeon M, Nagy A, Namasivayam AM, Stokely SL et al. A randomized trial comparing two tongue-pressure resistance training protocols for post-stroke dysphagia. *Dysphagia.* 2016;31(3):452-61.
- Kim HD, Choi JB, Yoo SJ, Chang MY, Lee SW, Park JS. Tongue-to-palate resistance training improves tongue strength and oropharyngeal swallowing function in subacute stroke survivors with dysphagia. *J Oral Rehabil.* 2017;44(1):59-64.
- Wakabayashi H, Matsushima M, Momosaki R, Yoshida S, Mutai R, Yodoshi T et al. The effects of resistance training of swallowing muscles on dysphagia in older people: a cluster, randomized, controlled trial. *Nutrition.* 2018;(48):111-6.
- Namiki C, Hara K, Tohara H, Kobayashi K, Chantaramanee A, Nakagawa K et al. Tongue-pressure resistance training improves tongue and suprahyoid muscle functions simultaneously. *Clinical Interventions in Aging.* 2019;(14):601-8.
- Park S, Cho JY, Lee BJ, Hwang J-M, Lee M, Hwang SY et al. Effects of the sumandibular push exercise using visual feedback from pressure sensor: an electromyography study. *Sci Rep.* 2020;10(1):11772.
- Batista DPF, Bagarollo MF. Surface electromyography in orofacial and cervical musculature in mouth breathing children: an integrative literature review. *Rev. CEFAC.* 2019;22(1):1-12.
- Freitas GS, Mituuti CT, Furkim AM, Busanello-Stella AR, Stefani FM, Arone MMAS et al. Electromyography biofeedback in the treatment of neurogenic orofacial disorders: systematic review of the literature. *Audiol Commun Res.* 2016;(21):1-10.
- Furlan RMMM, Rezende BA, Motta AR. Comparison of the electric activity of the suprahyoid muscles during different lingual exercises. *Audiol Commun Res.* 2015;20(3):203-9.
- Gazzoni M, Botter A, Vieira T. Surface EMG and muscle fatigue: multi-channel approaches to the study of myoelectric manifestations of muscle fatigue. *Physiol. Meas.* 2017;38(5):27-60.
- Arnoni VW, Vasconcelos PB, Sousa LG, Ferreira B, Palinkas M, Righetti MA et al. Evaluation of the

- electromyographic fatigue of the masseter and temporalis muscles in individuals with osteoporosis. *CRANIO®*. 2018;37(4):254-63.
23. Gawda P, Ginszt M, Ginszt A, Pawlak H, Majcher P. Differences in myoelectric manifestations of fatigue during isometric muscle actions. *Ann Agric Environ Med*. 2018;25(2):296-9.
 24. Coutrin GC, Guedes LU, Motta AR. Treinamento muscular na face. *Rev Soc Bras Fonoaudiol*. 2008;13(2):127-35.
 25. Migliorucci RR, Passos DCBOF, Berretin-Felix G. Orofacial myofunctional therapy program for individuals undergoing orthognathic surgery. *Rev. CEFAC*. 2017;19(2):277-88.
 26. Sekihata S, Iida T, Honki H, Ikuta M, Komiyama O. Long-term Tongue Lift Training effects on tongue function. *Int J Oral-Med Sci*. 2020;18(3-4):325-31.
 27. Larsson L, Degens H, Li M, Salviati L, Lee YI, Thompson W et al. Sarcopenia: aging-related loss of muscle mass and function. *Physiol Rev*. 2019;99(1):427-511.
 28. Rezende FAC, Rosado LEFPL, Franceschini SCC, Rosado G, Ribeiro RCL. Aplicabilidade do Índice de Massa Corporal na avaliação da gordura corporal. *Rev Bras Med Esporte*. 2010;16(2):90-4.
 29. World Health Organization (WHO). Obesity: preventing and managing the global epidemic. Report of a WHO consultation on obesity. Geneva: WHO; 1998.
 30. Genaro KF, Berretin-Felix G, Rehder MIBC, Marchesan IQ. Avaliação Miofuncional Orofacial - Protocolo MBGR. *Rev. CEFAC*. 2009;11(2):237-55.
 31. Folha GA. Ampliação das escalas numéricas do Protocolo Avaliação Miofuncional Orofacial (AMIOFE), validação e confiabilidade [dissertação]. São Paulo (SP): Universidade de São Paulo, Faculdade de Medicina da Universidade de São Paulo; 2010.
 32. Prates LS, Gois M, Berwig LC, Blanco-Dutra AP, Busanello-Stella AR, Silva AMT. Clinical and electromyographic evaluation of mastication within different facial growth patterns. *Rev. CEFAC*. 2016;18(1):104-12.
 33. Silva AP, Carvalho ARR, Sassi FC, Silva MAA. The taping method effects on the trapezius muscle in healthy adults. *CoDAS*. 2019;31(5):1-8.
 34. Santos AC, Silva CAB. Surface electromyography of masseter and temporal muscles with use percentage while chewing on candidates for gastroplasty. *ABCD Arq Bras Cir Dig*. 2016;29(1):48-52.
 35. Torres GMX, César CPHAR. Physiology of exercise in orofacial motricity: knowledge about the issue. *Rev. CEFAC*. 2019;21(1):1-10.
 36. McKenna VS, Zhang B, Haines MB, Kelchner LN. A systematic review of isometric lingual strength-training programs in adults with and without dysphagia. *Am J Speech Lang Pathol*. 2017;26(2):524-39.
 37. Van den Steen L, Vanderwegen J, Guns C, Elen R, Bodt M, Nuffelen GV. Tongue-strengthening exercises in healthy older adults: does exercise load matter? A randomized controlled trial. *Dysphagia*. 2019;34(3):315-24.