

Artigos originais

A repercussão do relaxamento do músculo mental na respiração oronasal

Influence of mentalis muscle relaxation on oronasal breathing

Mara Letícia Gobbis¹

<https://orcid.org/0000-0002-5325-4595>

Bruno Luis Amoroso Borges²

<https://orcid.org/0000-0003-4927-5761>

Karina Aparecida Tramonti³

<https://orcid.org/0000-0002-1788-1508>

Cynthia Lopes da Silva¹

<https://orcid.org/0000-0001-8065-3754>

Mirian Hideko Nagae¹

<https://orcid.org/0000-0002-2401-5317>

¹ Universidade de Campinas – UNICAMP, Faculdade de Ciências Médicas – FCM, Campinas, São Paulo, Brasil.

² Centro Universitário de Jaguariúna – UNIFAJ, Jaguariúna, São Paulo, Brasil, Colégio Brasileiro de Osteopatia, Campinas, São Paulo.

³ Clínica Premium Care e Acallanto, Setor de Fonoaudiologia, São Paulo, Brasil.

Conflito de interesses: Inexistente



RESUMO

Objetivo: investigar a existência de modificações dos padrões eletromiográficos dos músculos mental e orbicular inferior da boca em respiradores oronasais submetidos à massoterapia no músculo mental.

Métodos: experimento cego placebo controlado, com amostra de 19 respiradores oronasais, 1 homem e 18 mulheres, com média de idade (desvio-padrão) de 22,3 (2,63) anos, aleatoriamente dividida nos grupos controle e experimental, respectivamente com 7 e 12 voluntários. Apenas no grupo experimental foi aplicada mioterapia por meio de massagens, por três meses e em ambos os grupos foram coletados dados eletromiográficos no início e no final do tempo de tratamento nas condições de repouso e deglutição de água. A análise de variância foi aplicada para testar a existência de diferenças entre as médias e foi adotado o nível de significância de 5%.

Resultados: a análise de variância revelou indícios de interação entre os efeitos de grupo e fase quando analisados os valores de Root Mean Square (RMS), tanto do músculo orbicular inferior como do músculo mental. Como esperado, não foram encontrados indícios de diferenças significantes entre as médias das fases no grupo controle, entretanto, foram encontrados indícios de diferença significativa no grupo experimental havendo redução das médias de RMS em ambos os músculos. O orbicular inferior, que na fase pré apresentava média (desvio padrão) de 202,10 (161,47) μV , apresentou valores de 131,49 (159,18) μV na fase pós, enquanto que o músculo mental apresentou, respectivamente, nas fases pré e pós, média (desvio padrão) de 199,31 (279,77) μV e 114,58 (253,56) μV .

Conclusão: tendo em vista a não detecção de efeito no grupo controle, atribui-se à massoterapia no músculo mental a redução das médias de Root Mean Square dos músculos mental e orbicular inferior da boca em respiradores oronasais.

Descritores: Respiração Bucal; Massagem; Eletromiografia; Terapia Miofuncional; Queixo

ABSTRACT

Purpose: to investigate the existence of changes in the electromyographic patterns of the mentalis and inferior orbicularis oris muscles in oronasal breathers, submitted to massage therapy on the mentalis muscle.

Methods: a controlled blind placebo experiment, with a sample of 19 oronasal breathers (1 man and 18 women), mean age (standard deviation) 22.3 (2.63) years, randomly divided into control and experimental groups, respectively with 7 and 12 volunteers. The experimental group alone underwent myotherapy with massages for 3 months, while electromyographic data were collected from both groups at the beginning and end of the treatment, both at rest and when swallowing water. The analysis of variance was conducted to test the existence of differences between the means; the 5% significance level was used.

Results: the analysis of variance revealed signs of interaction between the group and phase effects when analyzing the root mean square values of both the inferior orbicularis oris and the mentalis muscles. As expected, no signs of significant differences were found between the means of the phases in the control group. On the other hand, signs of significant difference were found in the experimental group, with reduced root mean square values in both muscles. The inferior orbicularis oris muscle, which in the pre-phase had a mean (standard deviation) of 202.10 (161.47) μV , had, in the post-phase, values of 131.49 (159.18) μV . The mentalis muscle, in its turn, had in the pre- and post-phase, respectively, a mean (standard deviation) of 199.31 (279.77) μV and 114.58 (253.56) μV .

Conclusion: given that no effect was detected in the control group, the decrease in the root mean square values of the mentalis and inferior orbicularis oris muscles in oronasal breathers was attributed to the massage therapy on the mentalis muscle.

Keywords: Mouth Breathing; Massage; Electromyography; Myofunctional Therapy; Chin

Recebido em: 30/06/2020

Aceito em: 07/12/2020

Endereço para correspondência:

Mara Letícia Gobbis

Rua Anézia Bueno, 166 - Jardim Samira

CEP: 13841-000 - Mogi Guaçu, São Paulo,

Brasil

E-mail: marah.leticia@gmail.com

INTRODUÇÃO

A respiração é imprescindível ao ser humano por permitir trocas gasosas essenciais à nutrição dos tecidos. No entanto, se há algum impedimento na função respiratória nasal, poderá ser adotado um padrão de respiração oral, o qual pode ocasionar diversos comprometimentos, tais como: alterações posturais, com ombros protrusos, retificação da coluna cervical, cabeça e pescoço fletidos; distúrbios comportamentais como inquietação, irritação, sono agitado; face inexpressiva com cianose infraorbitária; distúrbios fisiológicos como enurese noturna, sonolência diurna e distúrbios de aprendizagem com desatenção, falta de memória, apesar de inteligência normal¹⁻³. Com isso, diversos autores já a consideram uma síndrome, intitulada “Síndrome do Respirador Oral” (SRO)^{4,5}.

As causas da SRO podem ser variadas, entre elas: hipertrofia das tonsilas palatina e/ou faríngea, desvio septal, retrognatismo excessivo que antagonize arcada superior com lábio inferior, conchas nasais hipertróficas, rinite, tumor, pólipos, fraturas na região nasal¹⁻⁵. Diante dos comprometimentos que podem ocorrer e por já ser considerado um problema de saúde pública^{4,5}, tratamentos medicamentosos e/ou cirúrgicos têm sido realizados para a desobstrução das vias aéreas superiores⁵.

Sanadas as causas da respiração oral, não é incomum encontrar-se a condição denominada oronasal, estado vicioso ou decorrente de uma memória muscular mantida^{5,6}. Contudo, tal situação nem sempre é relevada, possivelmente por estar relacionada, geralmente, a quadros crônicos de difícil tratamento e controle contínuo, como a rinite alérgica, e pelo pressuposto de que a respiração oronasal não influencie na diferença de pressão intra e extra oral e não comprometa o sistema muscular⁵⁻⁹.

Estudos eletromiográficos já comprovaram similaridade entre respiradores orais e oronasais¹⁰ nos músculos suprahióideos e orbicular da boca, tanto no repouso quanto em funções como a deglutição. Com isso, pode haver dificuldade na efetivação das correções dentária e/ou esqueléticas, além de possíveis recidivas nos tratamentos. Isso, em razão da influência que a musculatura exerce ao longo do desenvolvimento dentário e maxilo-mandibular no sistema estomatognático¹⁰. Nesses casos, é fundamental a intervenção mioerápica para que o selamento labial ocorra.

Um importante músculo é o orbicular da boca, responsável pelo selamento labial^{11,12}. Composto pela

parte superior e inferior, é comum observar-se no respirador oral o lábio superior encurtado e o inferior evertido devido à flacidez dessa musculatura⁸. Felício¹³ refere que, quando os lábios estão entreabertos “não exercem a ação de contenção dos arcos dentários e geralmente os dentes superiores tornam-se vestibularizados, situação que dificultaria ainda mais o selamento labial. Assim, lábios entreabertos implicam em redução de impulsos sensoriais e conseqüentemente diminuição de impulsos motores que tornaria o lábio superior hipotrófico e o inferior flácido”¹³.

Abaixo do músculo orbicular da boca inferior encontra-se também um músculo que pode dificultar sua atividade, o “músculo mental”. Alguns autores consideram o músculo mental não como um músculo dos lábios propriamente dito, mas sim como um músculo controlador dos lábios, pois ajuda a posicionar o lábio inferior devido à sua disposição anatômica ligeiramente verticalizada que favorece o adequado posicionamento do lábio inferior^{11,12}. Na prática clínica, até mesmo a simples palpação na inserção do músculo mental, muitas vezes já estimula o favorecimento do selamento labial nos casos da boca entreaberta.

Na literatura^{3,14}, a atividade exacerbada do músculo mental no respirador oral tem sido bem descrita^{10,15-20}. Em relação a isso, devido a flacidez do músculo orbicular da boca inferior, pressupõe-se que o músculo mental mantenha um estado de hiperatividade compensatório, no sentido de favorecer o selamento labial. Contudo, tal hiperatividade pode ocasionar um aumento de volume que encurta a musculatura, acentuando ainda mais a eversão labial e dificultando a antagonização dos lábios superior com o inferior.

Para a efetivação da respiração nasal, intervenções terapêuticas musculares no sentido de fortalecer o músculo orbicular da boca têm sido preconizadas. Nesses casos, entretanto, é possível que o relaxamento prévio do músculo mental possa favorecer o fortalecimento do músculo orbicular da boca na porção inferior. Manobras com massoterapia no músculo mental, além de diminuir seu volume, também podem auxiliar na melhora da disposição de suas fibras e com isso, tornar o fortalecimento do músculo orbicular da boca efetivo¹³.

Na literatura há uma escassez de trabalhos na área de fonoaudiologia que estudam técnicas como a massoterapia, sobretudo em relação ao músculo mental, apesar de ser uma intervenção já conhecida²¹ e utilizada clinicamente em pacientes respiradores orais.

A massagem é designada desde 1952 por autores como Beard e citado por Biasotto²² como “manejo dos tecidos moles realizado com as mãos e aplicados a fim de gerar efeitos que impactem os sistemas nervoso, muscular e respiratório, além da circulação sanguínea e sistema linfático local e geral”. Essas manipulações têm finalidades curativas, profiláticas e revigorantes^{22,23}, indicadas principalmente quando há alterações estruturais nos tecidos musculares. O relaxamento causado pela massagem é “manifestado por um aumento no comprimento dos músculos e estímulo direto ao Órgão Tendinoso de Golgi, que se propaga através da ativação da área reflexa inibitória do músculo trabalhado”²³. No caso do músculo mental, a massoterapia se faz bastante pertinente, uma vez que se busca normalizar seu comportamento muscular e favorecer o fortalecimento do músculo orbicular da boca.

Na fonoaudiologia, para lidar com casos de comprometimento muscular, recursos como palpação, inspeção visual e também a opinião de um profissional são comumente utilizados. Contudo, esses recursos são considerados subjetivos. Graças aos avanços tecnológicos uma série de instrumentos permitiram uma visão mais clara e objetiva da condição real da musculatura, como a eletromiografia de superfície (EMG), que registra as propriedades elétricas dos músculos, permite compreender as funções e as alterações musculares, e sobretudo, dá subsídios para uma mensuração precisa das condições do sistema estomatognático^{24,25}. É considerada padrão-ouro, não-invasiva, indolor, rápida e objetiva.

Neste estudo, cujo objetivo foi investigar a existência de modificações dos padrões eletromiográficos dos músculos mental e orbicular inferior da boca em respiradores oronasais submetidas à massoterapia no músculo mental, o uso da eletromiografia trará subsídios sobre a resposta à condição muscular por meio da abordagem terapêutica empregada.

MÉTODOS

O estudo foi aprovado pelo Comitê de Ética em Pesquisa da Universidade de Campinas - UNICAMP, SP, Brasil, sob o n.º 61582716.5.0000.5404, de acordo com a Resolução 466/12 do Conselho Nacional de Saúde (CNS). Foi realizado no Laboratório de Eletromiografia do CEPRE/FCM/UNICAMP. A participação nas atividades de pesquisa ocorreu somente após o consentimento formalizado dos participantes por meio do Termo de Consentimento Livre e Esclarecido (TCLE).

Amostra

Constituída por 19 participantes, alunos e funcionários da Faculdade da instituição de origem, subdivididos em Grupo Controle (GC) com 7 participantes, e Grupo Experimental (GE) com 12 participantes, com faixa etária entre 18 e 27 anos, sexo masculino e feminino. A escolha foi randomizada em relação aos participantes que realizariam e não realizariam massoterapia.

- *Critérios de inclusão*: idade superior a 18 anos, possuir prontuário médico e laudo do otorrinolaringologista no Hospital da instituição de origem e/ou CECOM (Centro de Saúde da Comunidade) de respirador oronasal há mais de 3 meses, não apresentar obstrução das vias aéreas superiores.
- *Critérios de exclusão*: participante com idade inferior a 18 anos, respirador nasal, apresentar comprometimentos neurológicos, fazer uso de medicamentos miorrelaxantes e/ou analgésicos; Classe II de Angle /1.ª divisão ou Classe III dento-esquelético, arcada superior antagônica ao lábio inferior com trespasse horizontal maxilo-mandibular, presença de overjet na arcada superior que não permitam o selamento labial; ter trauma de face, possuir histórico de fibromialgia, ter presença de barba ou pêlos na região perioral.

Procedimentos

Antes de iniciar as análises eletromiográficas, os participantes preencheram uma ficha de cadastro para contato posterior. Foram realizadas duas avaliações eletromiográficas em ambos grupos, uma no início e outra após 3 meses de mioterapia. Apenas o grupo experimental foi orientado a realizar massagens no músculo mental.

Para a eletromiografia foram obedecidas as preconizações do *European Applications of Surface Electromyography* (SENIAM). Coletas realizadas com o eletromiógrafo *Myosystem BR1*, com Placa Analógico/Digital (A/D) com 12 bites de resolução, Índice de Modo de Rejeição Comum (IRMC) de 60 dB, *software Biopak*, versão 7.2. Os eletrodos utilizados foram os de superfície bipolares passivo de Ag/AgCl, formato circular, descartável da *Meditrac Kendall-LTP*, modelo Chicopee MA01. Para o exame eletromiográfico, os participantes realizaram adstringência da pele com sabonete vegetal sem gordura e álcool etílico 70%GL para favorecer melhor fixação dos eletrodos e redução da impedância da pele. Os participantes foram

posicionados sentados em uma cadeira confortável, com os pés apoiados no chão e a cabeça posicionada segundo o plano de Frankfurt paralelo ao solo, com olhos abertos e fixos no horizonte. O eletrodo terra utilizado foi de aço inoxidável, circular, com diâmetro de 2 cm, untado com gel condutor e fixado na frente do participante. Os eletrodos bipolares foram fixados com distância inter-eletrodo de 1 cm, no músculo orbicular da boca, porção inferior, a cada lado da linha mediana, 2 mm acima da borda livre do lábio e no músculo mental na região do queixo, a cada lado da linha mediana. Os canais de entrada dos eletrodos para todas as coletas foram sempre os mesmos para uma padronização da captação do sinal eletromiográfico.

A captação do sinal foi realizada com frequência de amostragem de 4000 Hz, e a amplificação do sinal da tela ajustada com ganho máximo de 150 a 400 vezes, de maneira que o sinal ocupou 2/3 da tela, realizada durante o repouso por 5 segundos.

Os registros eletromiográficos foram realizados durante o repouso, mantendo posição habitual dos lábios e deglutição de água. Para a deglutição foi oferecido aos participantes um copo de plástico descartável contendo cerca de 20ml de água. Foram então orientados a manterem uma quantidade mínima de água na boca que permitisse engolir de uma só vez, após o comando da pesquisadora.

Após a coleta dos dados, os sinais foram filtrados com um filtro passa banda de 20 Hz a 500 Hz, retificados e submetidos a um filtro passa baixa de 2 a 4 Hz a fim de se obter a envoltória linear. Após o processamento dos dados foi realizada a conversão para a linguagem TXT para o cálculo da atividade elétrica média do sinal por meio do *Root Mean Square* (RMS).

Massoterapia

Após o exame de eletromiografia inicial, os participantes do GE receberam demonstrações para a realização da massoterapia, técnica de massagem²⁶, no Laboratório de Eletromiografia da instituição de origem. Esta é uma manipulação realizada com as extremidades dos dedos que consiste na apreensão do músculo, cujos movimentos de compressão e descompressão são feitos de forma intermitente, por meio de movimentos circulares, de maneira que a pele e os tecidos subcutâneos sejam movidos sobre as estruturas subjacentes²⁶.

Deveriam permanecer sentados de forma confortável em uma cadeira sem apoio para os braços,

com os pés apoiados no chão e com o olhar fixo no horizonte. O procedimento deveria ser feito 1 vez por semana, por 5 a 10 minutos ou até que pudessem sentir a liberação muscular^{27,28}. O tempo de manipulação estimado foi baseado no recorte do Protocolo de Terapia, item 2.2, utilizado por Felício et al.²⁹.

A cada sessão realizada os participantes do GE foram instruídos a anotarem em uma planilha de controle qualitativa compreendendo a semana em que a massagem foi realizada, data, hora, duração e percepção sobre a massagem por 3 meses. Para que não se esquecessem, recebiam lembretes semanais via aplicativo *WhatsApp*® para realização das massagens.

Análise Estatística

Foi aplicada a técnica de análise de variância a partir do ajuste de um modelo linear generalizado misto para experimentos com dois fatores (Grupo e Fase) e a interação entre os efeitos principais. Em complemento à análise de variância, foi aplicado o *Teste T de Student* para comparações múltiplas de médias das interações significantes. Em todos os testes estatísticos aplicados foi adotado o nível de significância de 5% ($p < 0,05$) e os cálculos foram executados com apoio do sistema SAS.

RESULTADOS

Caracterização da amostra

Constituída por 19 participantes, sendo 7 do GC e 12 do GE, idade média de 22,3 ($\pm 2,625$) anos, sendo 1 do sexo masculino e 18 do feminino. A amostra pôde ser considerada representativa, uma vez que os valores dos registros eletromiográficos individuais não se mostraram muito díspares e caracterizaram perfis distintos e bem delineados em cada grupo.

Eletromiografia de Superfície

Em um estudo preliminar das Fases (pré e pós) no GC e GE dos músculos orbicular da boca na porção inferior e mental no Repouso e Deglutição foi possível constatar uma aderência satisfatória dos resíduos na distribuição gaussiana. Com isso a análise estatística pode ser alicerçada na distribuição normal e realizada então a análise de variância.

A partir da Tabela 1 abaixo foi possível investigar se há ou não interação entre Grupos e Fases.

Tabela 1. Análise de variância para valores de *Root Mean Square* dos músculos orbicular da boca inferior e mental nas condições de repouso e deglutição

Condição/Músculo	Ajuste		Estatística F (Valor-p)		
	Distribuição	GL (Num,Den)	Grupo	Fase	Grupo*Fase
Repouso					
Orbicular inferior	Lognormal	(1,17)	0,79(0,3856)	1,62(0,2202)	6,68(0,0193)
Mental	Lognormal	(1,17)	0,29(0,5945)	0,27(0,6080)	5,92(0,0263)
Deglutição					
Orbicular inferior	Lognormal	(1,17)	1,31(0,2679)	0,15(0,7057)	6,66(0,0194)
Mental	Lognormal	(1,17)	0,90(0,3557)	2,05(0,1717)	6,55(0,0210)

Legenda: GL - Graus de Liberdade; Num - numerador; Den - denominador; diferença significativa - *efeito significativo da interação ($p < 0,05$).

Os dados acima revelam a existência de efeito significativo da interação Grupo/Fase ($p < 0,05$). Como para a análise acima os grupos controle e experimental foram agrupados, se fez necessária a aplicação do Teste T para que fossem comparadas as médias dos efeitos, duas a duas, já que a análise de variância apenas informa existir efeito da interação, ou seja, há diferença entre, pelo menos duas médias dentre as quatro

comparadas, mas não permite concluir a respeito de quais médias são significativamente diferentes entre si. Para facilitar a compreensão, foi tratada cada uma das condições (repouso e deglutição), em tópicos distintos.

A Tabela 2 traz estatísticas que permitem a comparação das médias das combinações de Grupo e Fase, do RMS obtido na condição de repouso.

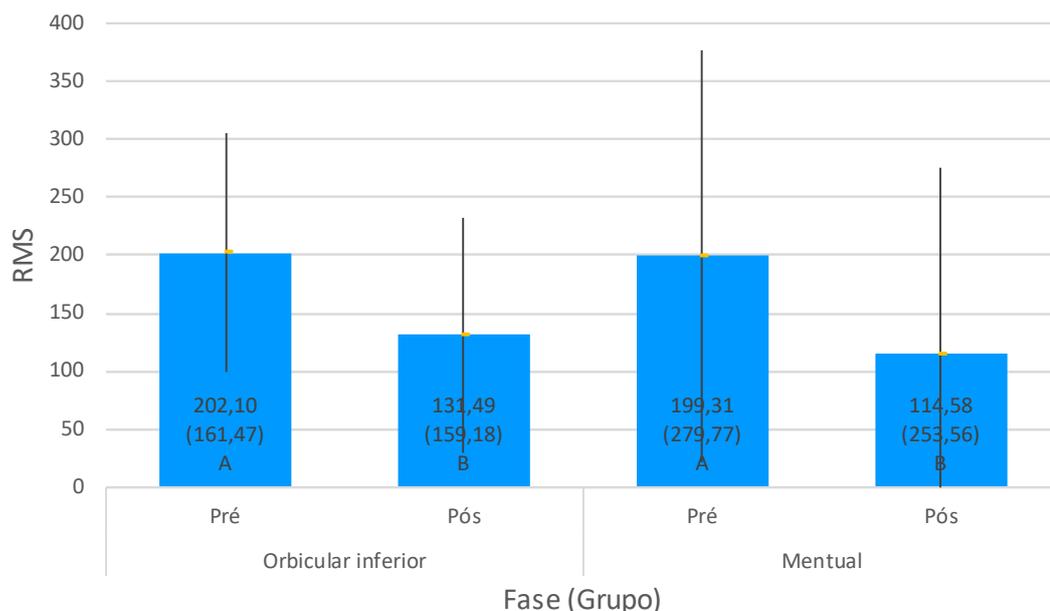
Tabela 2. Média (desvio-padrão) e Teste T para comparação das médias de RMS dos músculos estudados nas combinações de grupos e fases ($\alpha = 0,05$) em condição de repouso

Grupo - Fase	Músculos	
	Orbicular Inferior	Mental
Experimental - Pré	202,10 (161,47) A	199,31 (279,77) A
Experimental - Pós	131,49 (159,18) B	114,58 (253,56) B
Controle - Pré	75,14 (43,43) A B	53,08 (26,12) A B
Controle - Pós	105,31 (70,69) A B	185,84 (247,47) A B

Médias com letras iguais não diferem entre si pelo teste t com nível de significância de 5%.

No caso dos músculos orbicular inferior e mental são observadas diferenças dentro do GE, em ambos os casos, sendo detectada uma redução na fase pós em relação ao valor da fase pré, conforme ilustra a Figura 1.

A Tabela 3 traz estatísticas que permitem a comparação das médias das combinações de Grupo e Fase, do RMS na deglutição.



Médias com letras iguais não diferem entre si pelo teste t com nível de significância de 5%.

Figura 1. Média (desvio padrão) e limites de confiança da média (95%) das médias de Root Mean Square do músculo orbicular da boca inferior e músculo mental, nas fases pré e pós

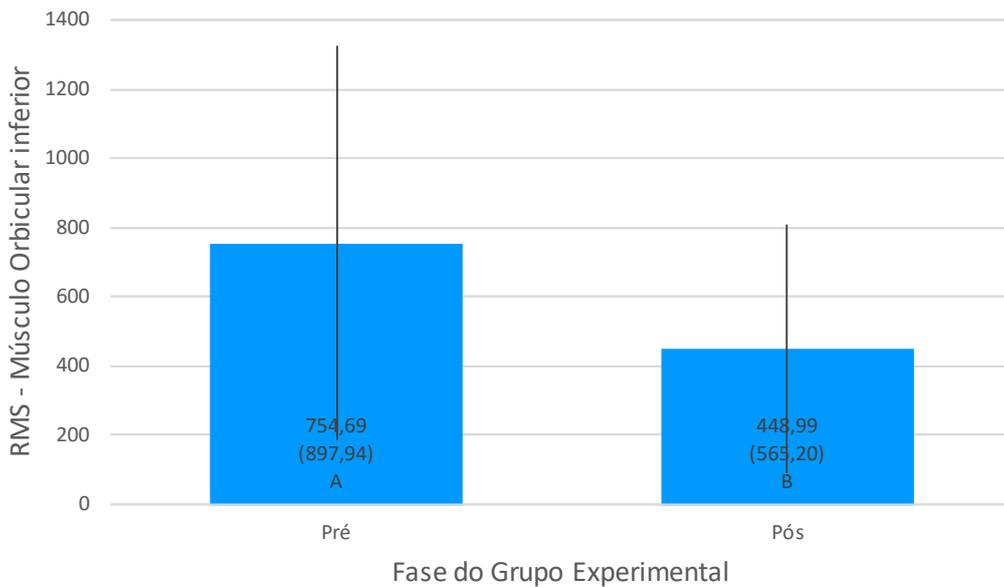
Tabela 3. Média (desvio-padrão) e Teste T para comparação das médias de RMS dos músculos estudados nas combinações de grupos e fases ($\alpha=0,05$) em atividade de deglutição

Grupo - Fase	Músculos	
	Orbicular da boca inferior	Mental
Experimental - Pré	754,69 (897,94) A	400,54 (564,29) A
Experimental - Pós	448,99 (565,20) B	120,98 (246,14) B
Controle - Pré	177,09 (164,80) AB	137,88 (84,33) A B
Controle - Pós	248,90 (148,80) AB	223,57 (183,66) A

Médias com letras iguais não diferem entre si pelo teste t com nível de significância de 5%.

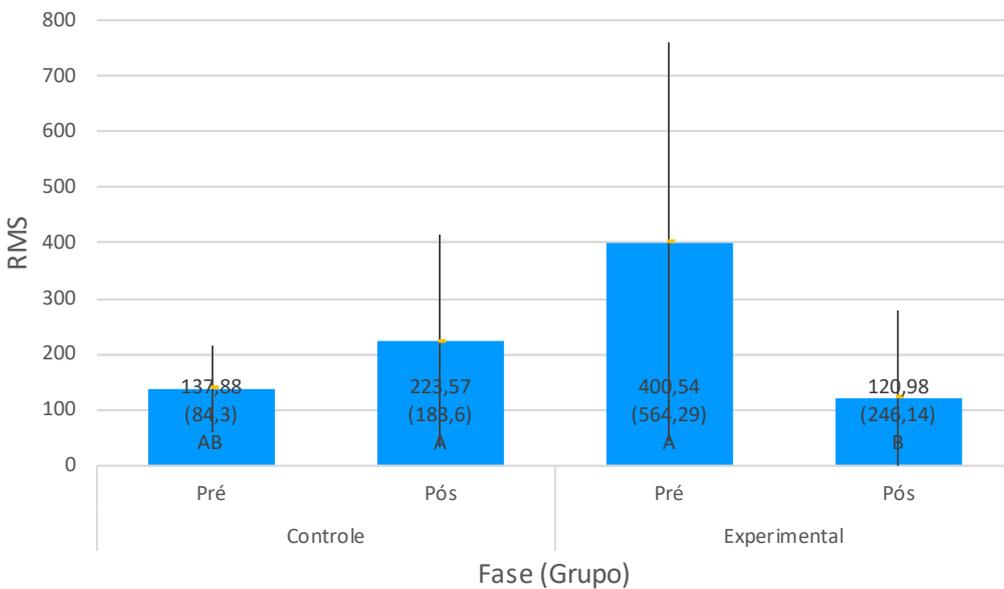
Durante a deglutição, no músculo orbicular da boca inferior, observa-se que há indícios de diferença entre as fases pré e pós do GE, conforme ilustra a Figura 2.

Por fim, quanto ao músculo mental, observou-se que a média de RMS é significativamente menor no GE - fase pós, do que nas condições GE - fase pré e GC - fase pós, conforme ilustra a Figura 3.



Médias com letras iguais não diferem entre si pelo teste t com nível de significância de 5%.

Figura 2. Média (desvio padrão) e limites de confiança da média (95%) das médias de Root Mean Square do músculo orbicular da boca inferior obtidas durante a atividade de deglutição no grupo experimental



Médias com letras iguais não diferem entre si pelo Teste T com nível de significância de 5%.

Figura 3. Média (desvio padrão) e limites de confiança da média (95%) das médias de Root Mean-Square do músculo mental obtidas durante a atividade de deglutição

DISCUSSÃO

Na investigação se a massoterapia no músculo mental repercute no músculo orbicular da boca porção inferior em respiradores oronasais, a amostra constituída por jovens com faixa etária média de 22,3 ($\pm 2,625$) anos, saudáveis e sem alterações

morfológicas que pudessem ocasionar a manutenção da respiração oronasal foi um fator importante a se considerar, pois a etiologia nesses casos, não mecânica e sim muscular, concorda com a literatura a qual refere que a dificuldade na efetivação do selamento labial se deve a manutenção de hábito

vicioso e/ou memória muscular¹⁰, em que mesmo sanada a causa da obstrução nem sempre a musculatura envolvida se modifica frente a nova condição.

A estratégia utilizada, relaxamento no músculo mental nos respiradores oronasais submetidos e não submetidos a intervenção, constatou inicialmente interação entre Grupo (Controle e Experimental) e Fase (pré e pós) conforme Tabela 1, nas condições de repouso e deglutição. Com a Tabela 2 pôde-se observar que a interação ocorreu somente no GE, ou seja, a mioterapia repercutiu na musculatura, tanto na situação estática quanto na dinâmica. Vários fatores podem ter contribuído para esses resultados, dentre eles o período proposto de 3 meses, tendo em vista que na literatura, esse normalmente é o tempo necessário para uma recomposição das fibras musculares^{30,31}. Outro aspecto foi a forma como ocorreu, ou seja, manualmente e pelo próprio participante, fato que pode ter favorecido uma maior percepção sensitiva do mesmo.

No repouso os registros eletromiográficos do RMS que avaliaram a atividade elétrica média, constataram diminuição significativa de atividade tanto no músculo mental quanto no orbicular da boca porção inferior (Figura 1). Esses dados comprovam que a mioterapia, realizada somente no músculo mental, repercutiu no músculo orbicular da boca inferior. Os valores obtidos, mesmo ainda distantes de alcançar o padrão de normalidade de $5 \mu V$ ^{32,33}, indicam que a musculatura se encaminhou para a direção esperada, portanto, diminuição de atividade. Provavelmente, intervenções mioterápicas, tal como o alongamento do músculo orbicular da boca porção superior ainda sejam necessárias para garantirem melhor equilíbrio do sistema³⁴. Contudo, atingir modificações musculares no repouso é considerado um ganho expressivo, considerando que a situação de inadequação muscular nesse estado causa mais danos do que durante realização de funções, tal como a deglutição³⁵. Isto devido ao estado tônico muscular ser mantido por um período mais elevado do que os que exigem as situações funcionais.

Os resultados também foram reforçados na deglutição, observando-se uma redução de atividade elétrica (Figura 2) nos músculos mental e orbicular da boca porção inferior, que vão ao encontro da função exercida pelos mesmos, ou seja, atuar como acessória. Entretanto, os valores obtidos na deglutição foram considerados mais elevados do que no repouso, coerentes com a situação que exige mais esforço muscular (Tabela 3). Tais dados, segundo autores

como Mattos¹⁰, Tomé & Marchiori³⁶, Schievano³⁷, Marchesan³⁸ caracterizam a deglutição atípica, uma vez que não são ocasionados por uma morfologia com desvios, mas sim por um estado muscular viciado ou com a memória mantida. É importante ressaltar que no caso da deglutição atípica, os músculos adjacentes ou acessórios que participam da função são tão importantes quanto os da musculatura da língua, uma vez que para o correto posicionamento e estado tônico dos músculos da língua, o selamento labial é imprescindível. Mas, para tanto, a musculatura perioral deve estar posicionada de forma adequada e equilibrada. O fato de deglutirmos cerca de 2400 a 2600 vezes³⁹ ao dia, torna essa função fundamental, não só para o desenvolvimento dento-esquelético nas crianças, como também na efetivação dos tratamentos ortodônticos nos adultos. Isto porque a movimentação muscular é um dos principais fatores, não só de direcionamento de crescimento como também do posicionamento dentário^{38,39}.

Distintamente do que ocorreu no repouso, o GC na deglutição apresentou uma elevação significativa de atividade do músculo mental após 3 meses (Tabela 3 e Figura 3). Esse resultado pode ter ocorrido em função do local e época em que os dados foram coletados, cuja região encontrava-se no período de safra da plantação de cana-de-açúcar e as queimadas são rotineiras, situação que corrobora para que os processos alérgicos nasais ocorram de forma mais acentuada e dificultem o selamento labial, ocasionando, conseqüentemente, maior hipertrofia do músculo mental.

Os achados do estudo comprovam que mesmo que o músculo orbicular da boca porção inferior não tenha sido submetido a nenhuma intervenção, apresentou mudança de comportamento em função das manobras de relaxamento realizadas no músculo mental. Tal fato também pode estar relacionado com a inserção do músculo mental, o qual ocorre logo abaixo dos lábios, onde o músculo orbicular da boca se encontra. Ou seja, devido a inserção ser um ponto móvel, diferentemente da origem que é fixa, ao tracionar o músculo mental, o orbicular da boca também é movimentado.

Assim, foi possível obter resultados significantes com os respiradores oronasais, principalmente em relação a diminuição da atividade do músculo orbicular da boca porção inferior, cujos valores vão ao encontro de um padrão de normalidade, no repouso por não precisar atuar e na deglutição por exercer uma função secundária apenas de selamento labial. Logo

a mioterapia, quando justificada e aplicada da forma correta, permite que a fibra muscular se modifique em direção ao padrão de normalidade^{34,35}.

CONCLUSÃO

Tendo em vista a não detecção de efeito no grupo controle, atribui-se à massoterapia no músculo mental a redução das médias de Root Mean Square dos músculos mental e orbicular inferior da boca em respiradores oronasais. Partindo desses resultados, pode-se concluir que o músculo mental possui, de fato, uma relação de interferência no músculo orbicular da boca em sua porção inferior, pois houve diminuição de sua atividade após a mioterapia.

REFERÊNCIAS

1. Veron HL, Antunes AG, Milanesi JV, Correa ECR. Implications of mouth breathing on the pulmonary function and respiratory muscles. *Rev. CEFAC*. 2016;18(1):242-51.
2. Batista DPF, Bagarollo MF. Surface electromyography in orofacial and cervical musculature in mouth breathing children: an integrative literature review. *Rev. CEFAC*. 2020;22(1):e19318.
3. Siqueira VCV, Sousa MA, Bérzin F, Casarini CAS. Análise eletromiográfica do músculo orbicular da boca em jovens com Classe II, 1ª divisão, e jovens com oclusão normal. *Dental Press J. Orthod*. 2011;16(5):54-61.
4. Nagae MH, Alves MC, Kinoshita RL, Bittencourt ZZLC, Gagliardo H. Quality of life in mouth and mouth breathers. *Rev. CEFAC*. 2013;15(1):105-10.
5. Neiva PD, Kirkwood RN, Mendes PL, Zabjek K, Becker HG, Mathur S. Postural disorders in mouth breathing children: a systematic review. *Braz J Phys Ther*. 2018;22(1):7-19.
6. Lee S-Y, Guilleminault C, Chiu H-Y, Sullivan SS. Mouth breathing, “nasal disuse,” and pediatric sleep-disordered breathing. *Sleep Breath*. 2015;19(4):1257-64.
7. Ribeiro GC, Dos Santos ID, Santos AC, Paranhos LR, César CP. Influence of the breathing pattern on the learning process: a systematic review of literature. *Braz J Otorhinolaryngol*. 2016;82(4):466-78.
8. Imbaud TC, Mallozi MC, Domingos VB, Solé D. Frequency of rhinitis and orofacial disorders in patients with dental malocclusion. *Rev Paul Pediatr*. 2016;34(2):184-8.
9. Knösel M, Jung K, Kinzinger G, Buss O, Engelke W. A controlled evaluation of oral screen effects on intra-oral pressure curve characteristics. *Eur. J. Orthod*. 2010;32(5):535-41.
10. Mattos FMGF, Bérzin F, Nagae MH. The impact of oronasal breathing on perioral musculature. *Rev. CEFAC*. 2017;19(6):801-11.
11. Drake RL, Vogli W, Mitchell AWM. *Gray's - Anatomia para Estudantes*. 3.ª edition, Rio de Janeiro: Elsevier; 2005.
12. Brodie AG. Muscular factors in the diagnosis and treatment of malocclusions. *Angle Orthod*. 1953;23(2):71-7.
13. Felício CM. *Fonoaudiologia aplicada a casos odontológicos – motricidade oral e audiolgia*. São Paulo: Pancast; 1999.
14. Malhotra S, Gupta V, Pandey RK, Singh SK, Nagar A. Dental consequences of mouth breathing in the pediatric age group. *Int J Oral Health Sci*. 2013;3(2):79-83.
15. Engelke W, Jung K, Knösel M. Intra-oral compartment pressure: a biofunctional model and experimental measurements under different conditions of posture. *Clin. Oral Investig*. 2011;15(2):165-76.
16. Marx R. The circum-oral muscles and the incisor relationship: an electromyographic study. *Eur. j. orthod*. 1965;41:187-201.
17. Dei A, Miyamoto JJ, Takada J, Ono T, Moriyama K. Evaluation of blood flow and electromyographic activity in the perioral muscles. *Eur J Orthod*. 2016;38(5):525-31.
18. Moyers R. *Handbook of orthodontics for the students and general practitioner*. Chicago: Year Book Medical Publishers;1973.
19. Nicolet C, Muñoz D, Marino A, Werner A, Argandoña J. Lip competence in Class III patients undergoing orthognathic surgery: an electromyographic study. *J Oral Maxillofac Surg*. 2012;70(5):e331-6.
20. Dixit UB, Shetty RM. Comparison of soft-tissue, dental, and skeletal characteristics in children with and without tongue thrusting habit. *Contemp Clin Dent*. 2013;4(1):2-6.
21. Gallo J, Campiotto AR. Terapia miofuncional orofacial em crianças respiradoras orais. *Rev. CEFAC*. 2009;11(3):305-10.

22. Biasotto DA. Estudo eletromiográfico dos músculos do sistema estomatognático durante a mastigação de diferentes materiais [dissertação]. Piracicaba (SP): Universidade Estadual de Campinas, Faculdade de Odontologia de Piracicaba; 2000.
23. Goldberg J, Sullivan SJ, Seaborne DE. The effect of two intensities of massage on H-Reflex amplitude. *Phys Ther.* 1992;72(6):449-57.
24. Nagae M, Bérzin F. Electromyography: applied in the phonoaudiology clinic. *Braz J Oral Sci.* 2004;3(10):506-9.
25. Busanello-Stella AR, Blanco-Dutra AP, Corrêa ECR, da Silva AMT. Electromyographic fatigue of orbicular oris muscles during exercises in mouth and nasal breathing children. *CoDAS.* 2015;27(1):80-8.
26. Abreu MF, Souza TF, Fagundes DF. Os efeitos da massoterapia sobre o estresse físico e psicológico. *Rev. FAEMA.* 2012;3(1):101-5.
27. Di Grazia RC. Avaliação da aplicação do Método Mulligan e massoterapia classica nas disfunções da articulação temporomandibular em mulheres adultas por meio da escala visual-numerica de dor e pelo SF-36 [tese]. Campinas (SP): Universidade Estadual de Campinas, Faculdade de Ciências Médicas; 2009.
28. Nagae M, Bérzin F, Alves MC, Bérzin MGR. How the anterior, middle and posterior portions of the temporalis muscle work during mastication. *Braz. J. Oral Sci.* 2011;10(3):213-6.
29. Felício CM, Melchior MO, Silva MAMR. Effects of orofacial myofunctional therapy on temporomandibular disorders. *Cranio.* 2010;28(4):249-59.
30. Castroflorio T, Farina D, Bottin A, Piacino MG, Bracco P, Merletti R. Surface EMG of jaw elevator muscles: effect of electrode location and inter-electrode distance. *J Oral Rehabil.* 2005;32(6):411-7.
31. Kalliainen LK, Jejurikar SS, Liang LW, Urbanek MG, Kuzon WM. A specific force deficit exists in skeletal muscle after partial denervation. *Muscle & Nerve: Official. Muscle Nerve Suppl.* 2002;25(1):31-8.
32. Soderberg GL, Knutson LM. A guide for use and interpretation of kinesiologic electromyographic data. *Physical therapy.* 2000;80(5):485-98.
33. Knutson MML, Soderberg GL, Ballantyne BT, Clarke WR. A study of various normalization procedures for within day EMG data. *J Electromyogr Kinesiol.* 1994;4(1):47-59.
34. Campiotto AR. Atuação fonoaudiológica nos distúrbios miofuncionais orofaciais. In: Lopes Filho O (ed). *Novo Tratado de Fonoaudiologia.* 3ª ed. Barueri: Manole; 2013. p. 487-92.
35. Souza DRD, Semechini TA, Kröll LB, Berzin F. Oral myofunctional and electromyographic evaluation of the anterior suprahyoid muscles and tongue thrust in patients with Class II/1 malocclusion submitted to first premolar extraction. *J. Appl. Oral Sci.* 2007;15(1):24-8.
36. Tomé MC, Marchiori SC. EMG study of the orbicularis oris muscles in nose and mouth breathing children during rest with and without lip sealing. *J Bras Ortod Ortop Facial.* 1998;3(15):59-66.
37. Schievano D, Rontani RMP, Berzin F. Influence of myofunctional therapy on the perioral muscles. Clinical electromyographic evaluations. *J. Oral Rehabil.* 1999;26(7):264-9.
38. Marchesan IQ. Deglutição: diagnóstico e possibilidades terapêuticas. In: Marchesan IQ (org). *Fundamentos em Fonoaudiologia - aspectos clínicos da motricidade oral.* 2ª. ed. Rio de Janeiro: Guanabara Koogan, 2005. p. 51-8.
39. D'Onofrio L. Oral dysfunction as a cause of malocclusion. *Orthod Craniofac Res.* 2019;22(Suppl 1):43-8.