

ANÁLISE ELETROMIOGRÁFICA DO MÚSCULO MASSETER EM INDIVÍDUOS RESPIRADORES ORAIS

Electromyographic analysis of the masseter muscle in mouth breathers

Luane de Moraes Boton¹, Ana Maria Toniolo da Silva², Angela Ruviano Busanello³, Kelly Eich Iffarraguirre⁴,
Sandra Sobieski⁴, Geovana de Paula Bolzan¹

RESUMO

Objetivo: Analisar a função mastigatória, através da avaliação clínica e eletromiográfica, em indivíduos respiradores orais. Métodos: Foram estudados 2 indivíduos respiradores nasais e 3 respiradores orais, com idades entre 13 e 17 anos, que realizaram avaliação clínica e avaliação eletromiográfica do músculo masseter. Resultados: em repouso não foi observada diferença na atividade elétrica do músculo masseter nos indivíduos avaliados. Porém, embora não se tenha encontrado diferença estatisticamente significativa, observou-se atividade elétrica inferior nos respiradores orais no teste de máxima intercuspidação e, atividade elétrica inferior no masseter direito dos respiradores orais na função de isotonia. Na avaliação clínica, observaram-se alterações estruturais e funcionais nos indivíduos respiradores orais que podem justificar tais achados. Conclusões: A partir da análise dos resultados, observou-se que, de modo geral, existe uma diminuição da atividade elétrica dos músculos masseteres nos respiradores orais, evidenciada também na avaliação clínica, o que demonstra, portanto, prejuízo da função mastigatória desses indivíduos.

Palavras-chave: Eletromiografia, Respiração Bucal, Músculo Masseter, Mastigação, Músculos Mastigatórios

SUMMARY

Objective: To evaluate the masticatory function through clinical and electromyographic testing of mouth breathers. Methods: We studied two nasal breathers and three mouth breathers aged between 13 and 17 years, who underwent a clinical and electromyographic evaluation of the masseter muscle. Results: At rest there was no statistically significant difference in the electrical activity of the masseter muscle across the subjects. However, a lower electrical activity was detected in the mouth breathers at the maximal intercuspidad test and lower electrical activity in the right masseter of the mouth breathers in the isotonic function. The clinical evaluation showed structural and functional changes in the mouth breathers that could account for these findings. Conclusions: The results show that, overall, there is a decrease in electrical activity of the masseter muscles in mouth breathers, also evidenced in the clinical evaluation, which demonstrates, therefore, impairment of the masticatory function in these individuals.

Keywords: Electromyography, mouth breathing, masseter muscle, mastication, masticatory muscles

INTRODUÇÃO

A função respiratória possui papel determinante no desenvolvimento das estruturas orofaciais. De acordo com a teoria da “Matriz Funcional de Moss”, a respiração nasal propicia adequado crescimento e desenvolvimento do complexo craniofacial interagindo com outras funções como mastigação e deglutição¹. No entanto, a obstrução nasal conduz à respiração oral, resultando em posição alterada da língua e lábios entreabertos^{2,3,4}.

São atribuídas várias características físicas ao respirador oral, como aumento vertical do terço inferior da face; arco maxilar estreito; palato ogival; ângulo goniaco obtuso; má oclusão dentária (mordida aberta, incisivos superiores protruídos, mordida cruzada); posição rebaixada do osso hióide; lábio superior curto; lábio inferior evertido; incompetência labial; hipotonia dos elevadores de mandíbula

Trabalho realizado no Laboratório de Motricidade Oral do Departamento de Fonoaudiologia da Universidade Federal de Santa Maria.

¹Fonoaudióloga pela UFSM, mestranda em Distúrbios da Comunicação Humana - Universidade Federal de Santa Maria (RS) – UFSM

²Fonoaudióloga pela UFSM, Doutora em Ciências dos Distúrbios da Comunicação Humana - UNIFESP, Professora Associada do Departamento de Fonoaudiologia – UFSM.

³Fonoaudióloga pela UFSM, Mestre em Distúrbios da Comunicação Humana - UFSM, Professora Substituta do Departamento de Fonoaudiologia – UFSM.

⁴Fonoaudióloga pela UFSM.

e de língua; alterações da postura de língua em repouso, na deglutição e na fala; alterações na mastigação e na voz, além de alterações posturais^{5,6,7,8}.

Essas alterações estão presentes na maioria dos respiradores orais, evidenciando assim, a influência da função respiratória no desenvolvimento craniofacial^{9,10}.

No que se refere à mastigação, a necessidade da boca em se ocupar com a passagem do ar, faz com que, muitas vezes, ocorra uma opção por alimentos que possam ser ingeridos rapidamente e exijam pouca trituração, levando a uma alteração na musculatura mastigatória. Dessa forma, entende-se que a função mastigatória alterada pode ser um fator contribuinte para as alterações morfofuncionais¹¹.

A avaliação miofuncional do respirador oral geralmente ocorre através de exame clínico, sendo frequentemente complementada com avaliações objetivas, entre as quais a eletromiografia começa ter papel de destaque. A avaliação eletromiográfica permite estudar a musculatura facial, em funções como a mastigação, a deglutição e a fala, além de poder ser utilizada não somente como meio de avaliação, mas também como monitoramento da evolução do tratamento mioterápico^{12,13}. Assim, percebe-se a relevância da realização de pesquisas que utilizem a avaliação eletromiográfica a fim de verificar de forma objetiva a atividade muscular.

Dessa forma, este trabalho teve como objetivo analisar a função mastigatória (músculo masseter), através da avaliação clínica e eletromiográfica, de indivíduos respiradores orais.

MATERIAIS E MÉTODOS

Esta pesquisa possui caráter quantitativo e qualitativo, uma vez que apresenta descrições e aferições numéricas; transversal, por se tratar de estudo de corte; e contemporâneo, visto que foi realizado nos dias atuais.

Foi realizada no Laboratório de Motricidade Oral do Serviço de Atendimento Fonoaudiológico (SAF), do Curso de Fonoaudiologia da Universidade Federal de Santa Maria (UFSM), no período de maio a novembro de 2007.

Em atenção às normas regulamentadas pela Resolução 196/1996 (BRASIL Resolução MS/CNS/CONEP nº. 196/96 de 10 de outubro de 1996), esta pesquisa passou por aprovação do Comitê de Ética em Pesquisa da instituição de origem, sob o número 0067.0.243.000-06 e vincula-se a um projeto maior do Laboratório de Motricidade Oral. Para participar do estudo, os indivíduos selecionados e/ou seus responsáveis assinaram o Termo de Consentimento Livre Esclarecido.

Assim, após as autorizações, foi realizada triagem fonoaudiológica com 80 indivíduos de uma escola pública, sendo que apenas cinco adequaram-se aos critérios de inclusão e exclusão. Os critérios de inclusão para todos os indivíduos da pesquisa foram: possuir idade entre 12 e 18 anos, com a finalidade de evitar períodos de troca dentária, e apresentar respiração

predominantemente nasal ou oral. Como critérios de exclusão, foram considerados: suspeita de comprometimento neurológico, ter realizado ou realizar tratamento fonoaudiológico e apresentar alterações oclusais que interferissem nas funções e estruturas do sistema estomatognático.

Assim, de todos os indivíduos triados, 5 foram selecionados. Destes, 2 eram respiradores nasais (S1 e S2), sendo 1 do sexo masculino com 17 anos de idade e 1 do sexo feminino com 15 anos de idade; e 3 eram respiradores orais (S3, S4, S5), 2 do sexo feminino com 13 e 16 anos de idade e 1 do sexo masculino com 15 anos de idade.

Para a coleta de dados, foram realizadas anamnese, avaliação do sistema estomatognático (SE) e avaliação eletromiográfica. A anamnese foi realizada com os pais e/ou responsáveis dos indivíduos, a fim de coletar dados sobre problemas respiratórios, alterações oclusais, tratamentos anteriores e atuais, entre outros. A avaliação do SE foi realizada com a finalidade de observar se os indivíduos respiradores orais e nasais contemplavam os critérios do estudo. Para avaliar a respiração, foi utilizado o Teste da Água¹⁴, no qual o indivíduo deveria permanecer 3 minutos com água na boca e lábios fechados. Se o indivíduo conseguisse realizar o teste, ficaria comprovado, que não há problemas mecânicos em a respiração ocorrer pelo nariz.

O exame eletromiográfico foi realizado por um terceiro avaliador a fim de evitar influência dos pesquisadores nos resultados. Para realização deste exame foi utilizado sistema de eletromiografia Lynx (EMG1200) com RMC > 95 dB e oito canais ativos. Este equipamento foi regulado com as especificações: frequência de amostragem por canal de 2048 Hz; resolução do convexo A/D de 16 Bits; filtro passa alta de 10 Hz, filtro passa baixa de 1000 Hz e resultados quantificados em RMS (raiz quadrada média) e expressos em μV (microvolts). Para este exame foram realizadas três situações de testagem: posição de repouso habitual, isometria (máxima intercuspidação) e isotonia (mastigação), esta última realizada com pão francês e a isometria com a utilização do Parafilm M¹⁵.

Foram realizadas três coletas para cada situação estudada, a fim de evitar resultados obtidos ao acaso, sendo escolhidas as situações de melhor traçado e resultado. Foi adotado como padrão de repouso habitual quando o indivíduo estivesse sentado em posição habitual de lábios e mandíbula, sem contato entre as arcadas dentárias, e permanecendo assim por 10 segundos. Durante a máxima intercuspidação, foi considerado como padrão o indivíduo sentado em posição habitual apertando parafilm entre os dentes, e, para a avaliação da isotonia, foi considerado como padrão o indivíduo sentado também em posição habitual realizando a mastigação com alimento pré-estabelecido¹⁶.

Foi feita a higiene prévia da pele do rosto com álcool

etílico 70% onde foram colocados os eletrodos de superfície, fixados com fita hipoalergênica. Para evitar interferências eletromiográficas foi colocado um eletrodo de referência (ligado ao fio terra) na testa do paciente.

Para análise dos dados da avaliação eletromiográfica foi utilizado o processamento do sinal mioelétrico no domínio da amplitude em Root Mean Square (RMS), através do software AqDAnalysis 7. Levando em consideração as citações da literatura¹⁷, no que diz respeito à necessidade de normalização para a comparação de dados eletromiográficos e à dificuldade de se estabelecer a maneira mais adequada para fazê-la, optou-se por realizar uma análise eletromiográfica normalizada, expressa em %. Para tanto, foram utilizadas as médias de máxima intercuspidação obtidas nos respiradores nasais (RN), durante o referido teste. Desta forma, tanto os valores de atividade elétrica dos RN, quanto aqueles dos respiradores orais (RO), foram normalizados pelos valores de máxima intercuspidação dos RN. Para calcular as porcentagens expressas nos resultados normalizados, utilizou-se

regra de três simples, em que foram considerados 100% os valores de máxima intercuspidação obtidos nos RN.

A fim de comparar os resultados eletromiográficos dos indivíduos respiradores orais e nasais foi aplicada a análise estatística através do Teste Kruskal ' Wallis, sendo considerado nível de significância de 5% ($p = 0,05$), este é um teste não-paramétrico, conhecido como teste H, constitui uma generalização do teste WMW para a comparação de mais de duas populações.

Os dados da avaliação clínica foram apresentados de forma descritiva e posteriormente comparados com os resultados eletromiográficos do músculo avaliado.

RESULTADOS

O Quadro 1 apresenta os dados obtidos na avaliação do sistema estomatognático, dos três indivíduos respiradores orais.

QUADRO 1- Distribuição dos resultados das avaliações fonoaudiológicas dos indivíduos respiradores orais (S3, S4 e S5)

Sujeito	Estrutura	Oclusão	Funções
S3	<ul style="list-style-type: none"> · <i>Lábios</i>: separados, assimétricos, hipotônicos; · <i>Língua</i>: contra os incisivos inferiores; · <i>Bochechas</i>: assimétrica e tonicidade diminuída; · <i>Palato</i>: palato duro ogival. 	Má oclusão Classe I de Angle ¹⁸ e sobremordida	<ul style="list-style-type: none"> · Sucção: mental hipertenso; · Mastigação: assimétrica; · Deglutição: atípica, contração de mental e projeção lingual anterior; · Respiração: tipo - misto/ modo – oral.
S4	<ul style="list-style-type: none"> · <i>Lábios</i>: separados; · <i>Língua</i>: contra os incisivos inferiores; · <i>Bochechas</i>: normais; · <i>Palato</i>: palato duro e mole normal. 	Utiliza aparelho ortodôntico há 5 anos.	<ul style="list-style-type: none"> · Sucção: eficiente; · Mastigação: assimétrica; · Deglutição: contração de mental; · Respiração: tipo - costal superior/ modo – oral.
S5	<ul style="list-style-type: none"> · <i>Lábios</i>: separados e hipotônicos; · <i>Língua</i>: contra os dentes incisivos inferiores, hipertônica; · <i>Bochechas</i>: hipotônica; · <i>Palato</i>: palato duro profundo. 	Mordida cruzada lado direito e Classe II de Angle ¹⁸ lado esquerdo.	<ul style="list-style-type: none"> · Sucção: eficiente; · Mastigação: simétrica; · Deglutição: normal; · Respiração: tipo- mista/ modo- oral.

S3: sujeito três; S4: sujeito quatro; S5: sujeito cinco

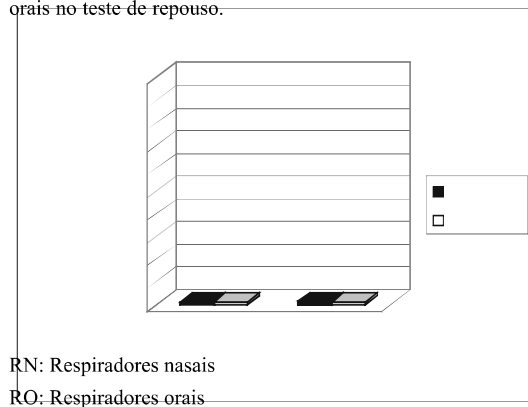
A Tabela 01 apresenta as médias normalizadas da atividade elétrica do músculo masseter nos indivíduos respiradores nasais e respiradores orais, durante o repouso, a máxima intercuspidação e a isotonia.

Tabela 1 - Distribuição dos resultados em porcentagem obtidos de todos os indivíduos respiradores nasais na avaliação eletromiográfica com normalização

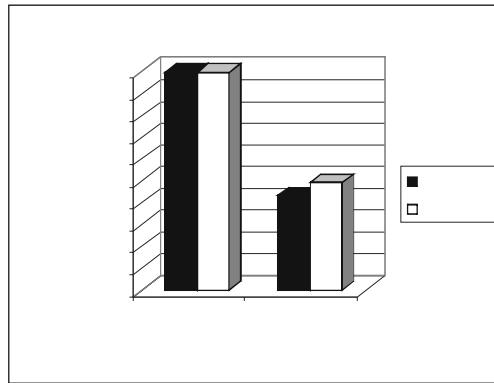
	Músculo Masseter					
	Repouso		Máxima Intercuspidação		Isotonia	
	D	E	D	E	D	E
S1	1,3	1,4	98,5	112	23,2	28,6
S2	1	1,2	101,5	88,1	27,6	26
Média	1,2	1,3	100	100	25,4	26,4
S3	1,8	2	41	46,3	12	26,8
S4	1,3	1	18,5	20,2	11,8	13
S5	1,1	0,8	71,1	64,5	25,8	40,4
Média	1,4	1,3	43,53	49,3	16,5	26,7

S1: sujeito um; S2: sujeito dois; S3: sujeito três; S4: sujeito quatro; S5: sujeito cinco; D: direito; E: esquerdo.

Na Figura 1, observam-se os resultados da avaliação dos indivíduos respiradores orais e respiradores nasais, durante o repouso. Neste foi possível verificar semelhança entre os padrões de atividade elétrica do músculo masseter entre respiradores orais e nasais, bem como quanto ao lado.

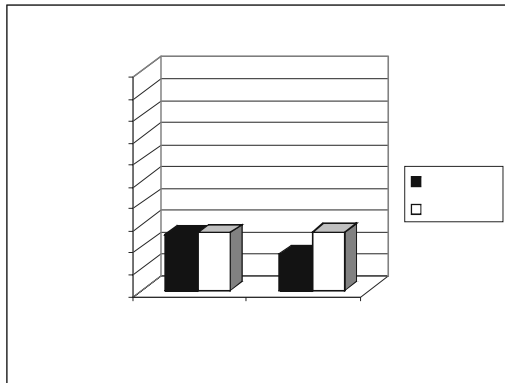
Figura 1- Resultados normalizados (médias) da avaliação eletromiográfica de indivíduos respiradores nasais e respiradores orais no teste de repouso.

Já a Figura 2, apresenta os resultados da avaliação dos indivíduos durante a situação de máxima intercuspidação. Neste se observa que os indivíduos respiradores orais apresentam padrão de atividade elétrica do músculo masseter inferior ao encontrado nos indivíduos respiradores nasais.

Figura 2 - Resultados normalizados (médias) da avaliação eletromiográfica de indivíduos respiradores nasais e respiradores orais no teste de Máxima Intercuspidação.

Por fim, na Figura 3, verifica-se que os indivíduos respiradores orais e respiradores nasais, no teste de isotonia, apresentaram diferença quanto aos lados direito e esquerdo do músculo masseter. O lado esquerdo do músculo masseter dos respiradores orais apresenta padrão de atividade elétrica semelhante ao encontrado nos respiradores nasais, porém no lado direito do músculo masseter percebeu-se um padrão de atividade elétrica bem inferior ao encontrado nos indivíduos respiradores nasais.

Figura 3 – Resultados normalizados (médias) da avaliação eletromiográfica de indivíduos respiradores nasais e respiradores orais no teste de isotonia.



RN: Respiradores nasais

RO: Respiradores orais

Após análise estatística dos dados eletromiográficos, não houve diferença estatisticamente significante entre os indivíduos respiradores orais e respiradores nasais.

DISCUSSÃO

Os dados da pesquisa foram analisados de forma descritiva e estatística, primeiramente, comparando os resultados dos respiradores nasais com os respiradores orais; logo após, os resultados dos três testes (repouso, máxima intercuspidação e isotonia) e posteriormente foi analisado o lado mastigatório predominante no músculo masseter dos indivíduos estudados.

Através da análise do Quadro 1, referente à avaliação clínica do SE, pode-se observar que os respiradores orais apresentaram boca entreaberta em repouso, palato duro ogival, face estreita com predomínio de crescimento vertical, mandíbula na posição abaixada e má oclusão dentária, resultados estes coerentes com a literatura^{9,18,19}.

Em relação aos resultados da avaliação eletromiográfica, provavelmente a análise estatística não mostrou diferença significante entre os indivíduos devido ao reduzido número destes neste estudo.

Entretanto, ao comparar os resultados da Tabela 1, foi possível verificar que, de modo geral, existe uma diminuição da atividade elétrica dos respiradores orais. Esta atividade elétrica inferior do músculo masseter nos indivíduos respiradores orais, justifica-se pela tendência a um padrão de crescimento craniofacial vertical observado nestes indivíduos^{20,21,22}, o que acarretaria em menor atividade elétrica dos músculos mastigatórios, devido à relação entre a função mastigatória e o desenvolvimento craniofacial²³.

Outra possibilidade seria a reduzida função dos músculos elevadores da mandíbula, como os músculos masseteres, em

virtude da dificuldade destes indivíduos em manter a boca fechada¹¹.

Comparando os respiradores nasais com os respiradores orais durante o teste de repouso, constatou-se que a atividade elétrica nesses indivíduos foi praticamente semelhante. Isto se deve ao fato dos músculos mastigatórios, durante o repouso com a boca aberta (forma como foi coletada a situação de repouso habitual nos indivíduos), realizarem atividade muscular menor do que na atividade e, por esse motivo, durante a avaliação eletromiográfica, não foi possível verificar diferença entre os mesmos¹⁶. Os achados deste estudo estão de acordo com o esperado, uma vez que o idealizado é que a atividade muscular não apareça e se aparecer, seja a menor possível na postura de repouso²⁴.

Durante a realização do teste de máxima intercuspidação, foi possível observar padrão de atividade elétrica inferior nos respiradores orais. Resultado este, que vai ao encontro da avaliação clínica realizada, pois nesta foi possível verificar, nos respiradores orais, tonicidade de bochechas diminuída, além das funções de mastigação e deglutição alteradas. Todas estas alterações indicam uma atividade muscular inadequada, o que pode explicar a diminuição na atividade elétrica observada no músculo avaliado^{9,25}.

Pode-se considerar também que esta reduzida atividade elétrica encontrada nos respiradores orais pode ocorrer em virtude da influência da consistência do alimento no ciclo mastigatório, uma vez que estes indivíduos apresentam preferência por uma dieta mais macia^{26,27}, o que levaria a uma menor atividade muscular²⁸.

Durante o teste de isotonia, pode-se verificar que o lado direito do músculo masseter dos indivíduos respiradores orais demonstrou padrão de atividade elétrica inferior ao dos indivíduos respiradores nasais, o que pode caracterizar uma mastigação assimétrica à esquerda. É importante ressaltar que na avaliação do SE dos respiradores orais, já havia sido observado padrão mastigatório assimétrico em dois desses indivíduos. Resultados como estes são reforçados pela avaliação eletromiográfica, uma vez que a maior atividade elétrica do músculo masseter esquerdo sugere que este atua de forma compensatória devido à preferência mastigatória dos respiradores orais. Estas diferenças de atividade elétrica tanto na máxima intercuspidação como na isotonia, indicam que fatores comuns influenciam nestas funções²⁹.

Estes resultados vão ao encontro dos resultados de outro estudo que verificou a correlação entre a avaliação clínica e análise eletromiográfica durante a isotonia, evidenciando que os respiradores orais apresentam um padrão de mastigação unilateral¹⁶.

Acredita-se que o uso prolongado de mastigação preferencialmente por um dos lados direito ou esquerdo, deixa a musculatura do lado de trabalho mais potente, enquanto que, no lado de balanceio, os músculos encontram-se mais alongados e com tônus rebaixado, demonstrando, muitas vezes discreta,

entretanto perceptível, assimetria muscular³⁰.

CONCLUSÃO

Na avaliação clínica, os indivíduos respiradores orais apresentaram alterações de postura, de tonicidade, além de contração do mental durante sucção e deglutição e a mastigação assimétrica.

Na avaliação eletromiográfica, verificou-se que, apesar dos resultados estatísticos não significantes, no teste de repouso, observou-se semelhança entre os padrões de atividade elétrica do músculo masseter entre os indivíduos estudados; no teste de máxima intercuspidação, foi observada atividade elétrica inferior nos músculos masseteres dos respiradores orais; e, no teste de isotonia, pode-se verificar que o masseter direito dos respiradores orais demonstrou atividade elétrica inferior aos dos respiradores nasais.

Assim, a partir da análise crítica dos resultados foi possível observar que, de modo geral, existe uma diminuição da atividade elétrica dos músculos masseteres nos indivíduos respiradores orais, evidenciada na avaliação clínica e demonstrando, portanto, que a função mastigatória desses indivíduos encontra-se prejudicada.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- 1- Moss ML. The primary role of functional matrices in facial growth. *Am J Orthod.* 1969; 55(6): 566-77.
- 2- Principato JJ. Upper airway obstruction and craniofacial morphology. *Otolaryngol. Head Neck Surg.* 1991; 104(6): 881-90.
- 3- Proffit WR. *Contemporary Orthodontics.* 2nd ed. Saint Louis: Mosby-Year Book; 1993.
- 4- Andrade FV, Andrade DV, Araújo AS, Ribeiro ACC, Deccax LDG, Nembr K. Alterações estruturais de órgãos fonoarticulatórios e más oclusões dentárias em respiradores orais de 6 a 10 anos. *Rev CEFAC.* 2005; 7(3): 318-25.
- 5- Bresolin D, Shapiro PA, Shapiro GG, Chapko MK, Dassel S. Mouth breathing in allergic children: Its relationship to dentofacial development. *Am J Orthod.* 1983; 83: 334-40.
- 6- Junqueira P, Parro FM, Toledo MR, Araújo RLT, Di Francesco R, Rizzo MC. Conduta fonoaudiológica para pacientes com diagnóstico de rinite alérgica: relato de caso. *Rev CEFAC.* 2005; 7(3): 336-9.
- 7- Ribeiro EC, Marchiori SC, Silva AMT. Electromyographic muscle EMG activity in mouth and nasal breathing children. *The Journal of Craniomandibular Practice.* 2004; 22(2): 145-50.
- 8- Daenecke S, Bianchini EMG, Silva APB. Medidas antropométricas de comprimento de lábio superior e filtro. *Pró-Fono Rev. Atual. Cient.* 2006; 18(3): 249-58.
- 9- Lessa F, Enoki C, Feres M, Valera F, Lima W, Matsumoto M.

Influência do padrão respiratório na morfologia craniofacial. *Rev. Bras. Otorrinolaringol.* 2005; 72(2): 156-160.

10- Aragão W. Respirador Bucal. *Bol. Inform. Ass Bras Ortop Max.* 1985; 2(1): 3-4.

11- Felício CM. *Fonoaudiologia aplicada a casos odontológicos: motricidade oral e audiologia.* São Paulo: Pancast; 1999.

12- Silva AMT. *Eletromiografia: avaliação dos músculos orbiculares da boca em crianças respiradoras bucais, pré e pós mioterapia.* [Tese]. São Paulo: Universidade Federal de São Paulo – Escola Paulista de Medicina; 2000.

13- Malta J, Campolongo GD, Barros TEP, Oliveira RP. *Eletromiografia aplicada aos músculos da mastigação.* *Acta ortop. Bras.* 2006; 14(2): 106-107.

14- Ferreira FV. *Avaliação Fonoaudiológica.* In: _____ . *Ortodontia: diagnóstico e planejamento clínico.* São Paulo: Artes Médicas. 1998.14: 275-301.

15- Nagae, Mirian Hideko. *Estudo eletromiográfico da correlação entre os músculos bucinador e masseter, durante a mastigação, em sujeitos Classe I e Classe III de Angle.* / Mirian Hideko Nagae. — Piracicaba, SP : [s.n.], 2005.

16- Ferla A. *Atividade eletromiográfica dos músculos temporal anterior e masseter em crianças respiradoras bucais e em respiradoras nasais [tese].* Santa Maria: Universidade Federal de Santa Maria – Faculdade de Fonoaudiologia; 2004.

17- Ervilha UF, Duarte M, Amadio AC. *Estudo sobre procedimentos de normalização do sinal eletromiográfico durante o movimento humano.* *Rev. Bras. Fisiot.* 1998; 3(1): 15-20.

18- Motonaga SM, Berte LC, Anselmo-Lima WT. *Respiração bucal: causas e alterações no sistema estomatognático.* *Rev Bras Otorrinolaringol.* 2000; 66(4): 373-379.

19- Menezes VA, Leal RB, Pessoa RS, Pontes RMES. *Prevalência e fatores associados à respiração oral em escolares participantes do projeto Santo Amaro-Recife, 2005.* *Rev. Bras. Otorrinolaringol.* 2006; 72(3): 394-399.

20- Solow B, Siersbaek-Nielsen S, Greve E. *Airway adequacy, head posture, and craniofacial morphology.* *Am J Orthod.* 1984; 86(3): 214-223.

21- Song H, Pae E. *Changes in orofacial muscle activity in response to changes in respiratory resistance.* *Am J Orthod Dentofac Orthop.* 2001; 119(4): 436-442.

22- Corrêa ER, Bérzin F. *Temporomandibular disorder and dysfunctional breathing.* *Braz J Oral Sci.* 2004; 3(10): 498-502.

23- Franco MLZ. *Mastigação bilateral: mito ou realidade.* *Rev Soc Bras. Fonoaudiol.* 1998; 2(3): 35-42.

24- Rodrigues AMM, Bérzin F, Siqueira VCV. *Análise eletromiográfica dos músculos masseter e temporal na correção da mordida cruzada posterior.* *Rev. Dent. Press Ortodon. Ortop. Facial.* 2006; 11(3): 55-62.

25- Ribeiro F, Bianconi CC, Mesquita MCM, Assencio-Ferreira VJ. *Respiração oral: alterações oclusais e hábitos orais.* *Rev CEFAC.* 2002; 4: 187-190.

26- Nagae M, Bérzin F. *Electromyography: applied in the*

phonoaudiology clinic. Braz J Oral Sci. 2004; 3(10): 506-9.

27- Melo TM, Arrais RD, Genaro KF. Duração da mastigação de alimentos com diferentes consistências. Rev Soc Bras. Fonoaudiol. 2006; 11(3): 170-4.

28- Kiliaridis S. Masticatory muscle function and craniofacial morphology. Am J Orthod Dentofac Orthop. 1987; 92(4): 355-6.

29- Mc Carroll RS, Naeije M, Hansson TL. Balance in masticatory muscle activity during natural chewing and submaximal clenching. J Oral Rehabil. 1989; 16(5): 441-446.

30- Marchesan IQ. Motricidade oral: visão clínica integrada do trabalho fonoaudiológico integrado com outras especialidades. São Paulo: Pancast, 1993.

Endereço para correspondência:

Luane de Moraes Boton

Endereço: Rua Visconde de Pelotas, nº 140, Vila Carolina

Santa Maria – RS, CEP: 97010-440

Tel: (55) 3223 2298, (55) 9999 4821

E-mail: luaneboton@yahoo.com.br