

Estudo Morfofuncional do Lábio Superior de Indivíduos Respiradores Bucais Portadores de Má-oclusão de Classe I¹

Morphofunctional Study of the Upper Lip in Individuals with Mouth Breathing and Class I Malocclusion

Isabela Almeida Shimizu*

Roberto Hideo Shimizu**

Ricardo Sampaio de Souza***

José Henrique Gonzaga de Oliveira****

Shimizu IA, Shimizu RH, Souza RS de, Oliveira JHG de. Estudo morfofuncional do lábio superior de indivíduos respiradores bucais portadores de má-oclusão de classe I. J Bras Ortodon Ortop Facial 2004; 9(52):364-77.

Realizou-se um estudo morfofuncional do lábio superior de crianças com modo respiratório bucal, portadoras de má-oclusão de Classe I de Angle. A amostra constitui-se de 88 crianças brasileiras, leucodermas, sendo 48 do gênero masculino e 40 do gênero feminino, respiradoras bucais ou nasais, portadoras de oclusão normal ou má-oclusão de Classe I, com idades entre 6 e 8,10 anos. A avaliação eletromiográfica foi efetuada para a situação de repouso e durante a realização de 21 movimentos labiomandibulares. A morfologia do lábio superior foi determinada por meio de mensurações lineares quanto à altura e espessura, em telerradiografias de perfil. Na análise dos dados obtidos, verificou-se que o músculo orbicular superior da boca, região medial, apresentara o mesmo comportamento para toda a amostra avaliada, independentemente do modo respiratório, e que o mesmo foi constatado com respeito à altura do lábio superior. Contudo, indivíduos portadores de má-oclusão Classe I, independentemente do modo respiratório, apresentaram o lábio superior mais fino que os indivíduos portadores de oclusão normal, e os indivíduos portadores de modo respiratório bucal, independentemente do tipo de oclusão, apresentaram o lábio superior mais espesso que os indivíduos portadores de modo respiratório nasal. Constatou-se, também, a ausência de correlação entre a forma do lábio superior e a função da musculatura intrínseca.

PALAVRAS-CHAVE: Respiração bucal; Eletromiografia; Lábio superior.

INTRODUÇÃO

A relação entre as características morfológicas faciais e a função respiratória vem sendo ressaltada na literatura ortodôntica desde o início da ciência da Ortodontia (Goldsmith, Stool, 1994; Cooper, 1989), fato esse indicativo de que, já naquela época, havia preocupação quanto a possíveis alterações morfológicas nos indivíduos respiradores bucais. Tomes, em 1873, ressaltou que as forças exercidas pelos tecidos peribucais poderiam alterar a forma dos arcos dentários, e autores como Angle, em 1899, e Rogers, em 1918, suspeitavam que as modificações provocadas pela respiração bucal eram mais abrangentes e profundas, envolvendo inclusive todo o aparelho estomatognático. As observações desses estudiosos pioneiros são de grande importância, pois levantaram vários questionamentos e abriram cami-

¹ Dissertação apresentada ao Programa de Pós-graduação em Odontologia da Pontifícia Universidade Católica do Paraná, como parte dos requisitos para a obtenção do Título de Mestre em Odontologia, Área de Concentração em Ortodontia.

* Mestre em Ortodontia pela PUCPR; Rua Padre Anchieta, 1846, cj. 602/3/4 – CEP 80730-000, Curitiba, PR; e-mail: isashimizu@hotmail.com

** Mestre e Doutor em Ortodontia pela Faculdade de Odontologia de Araraquara – UNESP; Professor Adjunto Doutor – Universidade Tuiuti do Paraná e PUCPR; Professor do Programa de Pós-graduação em Ortodontia – PUCPR

*** Mestre e Doutorando em Ortodontia – Faculdade de Odontologia de Araraquara – UNESP; Professor de Ortodontia do Curso de Odontologia – UNIPAR

**** Professor Adjunto de Ortodontia – Pontifícia Universidade Católica do Paraná; Doutorando em Ortodontia – UFRJ

inho para a pesquisa sobre a respiração bucal. Contudo, houve necessidade de pesquisas mais completas, que apresentassem metodologias capazes de diagnosticar o modo respiratório, assim como de avaliar o desenvolvimento craniofacial nos indivíduos portadores do modo respiratório bucal. Mais recentemente, encontram-se afirmativas, como as de Linder-Aronson (1974; 1979), Woodside, Linder-Aronson (1979); Linder-Aronson *et al.* (1986); Linder-Aronson *et al.* (1993), segundo as quais o modo respiratório alterado conduziria a modificações posturais em todo o complexo craniofacial.

Ainda que as questões morfológicas de ordem geral relacionadas à respiração bucal devam ser igualmente consideradas, por serem relevantes, as relações entre as modificações na região anterior dos arcos dentários, o posicionamento espacial da mandíbula, a ausência de selamento labial, o aparente encurtamento e espessamento do lábio superior com sua suposta eversão e a função muscular inadequada, também devem ser melhor compreendidas (Harrington, Breinholt, 1963; Dougherty, 1971; Poetsh, 1968). Contudo, pode ser verificado na literatura pertinente um maior número de estudos com relação às alterações dento-esqueléticas decorrentes do hábito da respiração bucal, associadas ao crescimento craniofacial (Linder-Aronson, 1979; Bresolin, 1983; Behlfelt *et al.*, 1989; 1990; Linder-Aronson *et al.*, 1993). Quanto a isso, constata-se que os estudos geralmente associam as disfunções naso-respiratórias e suas conseqüências à oclusão dentária e à má-oclusão de Classe II, divisão 1 de Angle. Talvez as alterações dento-esqueléticas específicas dessa má-oclusão estejam sendo atribuídas ao modo respiratório bucal, manifestando dessa forma uma deficiência com relação ao diagnóstico. Sendo assim, as alterações do segmento anterior dos arcos dentários e as suas inter-relações oclusais, expressas por um *overjet* exagerado associado à variabilidade do *overbite*, decorrentes de uma protrusão maxilar e/ou retrusão mandibular inerentes à má-oclusão de Classe II, predispõem às alterações da forma e da função dos lábios.

Seria, então, importante que se desenvolvessem estudos em amostras de indivíduos que não apresentassem desarmonias esqueléticas ântero-posteriores, para melhor avaliarem-se as possíveis alterações morfofuncionais associadas à respiração bucal. Da mesma forma, a avaliação da função da musculatura labial também deve ser apropriadamente estudada. Quanto a isso, a eletromiografia tem demonstrado ser uma ferramenta útil e adequada para a avaliação da função da musculatura estriada, visto que seu princípio apóia-se nas mensurações dos diferentes potenciais elétricos que são gerados quando o músculo se contrai (Moyers, 1949; Tulley, 1953; Schlossberg, 1956).

De uma maneira geral, os estudos eletromiográficos da musculatura peribucal têm sido associados às má-oclusões apresentadas pelos indivíduos das respectivas

amostras (Baril, Moyers, 1960; Jacob *et al.*, 1971; Ahlgren *et al.*, 1973; Gustafsson, Ahlgren, 1975; Essenfelder, 1975; 1992; Sales, Vitti, 1979; Harradine, Kirschen, 1983; Marchiori, 1993; Zilli, 1994; Tosello, 1995). No que se refere às avaliações morfológicas dos lábios superiores, pode ser verificada uma preocupação com relação à estética facial e às alterações decorrentes do tratamento ortodôntico (Subtelny, 1959; Burstone, 1959; Merrifield, 1966; Hillesund *et al.*, 1978; Holdaway, 1983; Park, Burstone, 1986; Nanda *et al.*, 1990).

Assim, constata-se a presença de poucos subsídios bibliográficos no que se refere à relação entre a morfologia labial e a função da sua musculatura intrínseca. Essa relação – entre a forma e a função da musculatura peribucal – vem sendo abordada apenas recentemente e de maneira restrita à oclusão normal, como no estudo apresentado por Essenfelder, em 1995, que realizara um estudo morfofuncional do lábio superior em indivíduos jovens.

Considerando-se a escassez de estudos que relacionem determinados tipos de má-oclusão com o modo respiratório bucal e as eventuais alterações de forma e função dos lábios nos indivíduos portadores dessas alterações, propõe-se a avaliação morfofuncional do lábio superior em crianças com modo respiratório bucal, portadoras de má-oclusão de Classe I de Angle, destacando-se: A) avaliação eletromiográfica do músculo orbicular superior da boca, região medial; B) avaliação cefalométrica da morfologia do lábio superior; C) análise das possíveis correlações entre a forma do lábio superior e a função do músculo orbicular superior da boca, região medial.

MATERIAL E MÉTODO

O músculo orbicular da boca, segmento superior, região medial, foi avaliado quanto à sua forma e função. A amostra foi constituída por 88 crianças leucodermas, 49 do gênero masculino e 39 do gênero feminino, brasileiras, com idades entre 6 e 8,10 anos, portadoras de oclusão normal ou de má-oclusão com características clínicas semelhantes às de Classe I de Angle (1899) e modo respiratório nasal ou bucal. Essa amostra foi composta por quatro subgrupos: 1-Grupo de indivíduos portadores de oclusão normal e modo respiratório nasal (ONRN) – 17 crianças; 2- Grupo de indivíduos portadores de oclusão normal e modo respiratório bucal (ONRB) – 16 crianças; 3- Grupo de indivíduos portadores de má-oclusão Classe I e modo respiratório nasal (CIRN) – 15 crianças; 4-Grupo de indivíduos portadores de má-oclusão Classe I e modo respiratório bucal (CIRB) – 40 crianças.

Avaliação do modo respiratório

O critério utilizado para a determinação do modo respiratório envolveu a presença ou ausência de selamento labial na situação de repouso e o relato dos pais

ou responsáveis abordando questões relativas ao modo respiratório apresentado pela criança, conforme método adotado pelo Curso de Mestrado em Odontologia da PUCPR (Wagnitz, 2000). A amostra foi composta por 32 crianças portadoras do modo respiratório nasal e 56 portadoras do modo bucal.

Avaliação eletromiográfica do músculo orbicular superior da boca, região medial

A análise eletromiográfica foi efetuada em 88 crianças, em ambiente isolado e apropriado para tal fim, nas dependências do Curso de Mestrado em Odontologia da Pontifícia Universidade Católica do Paraná. Para tanto, foi utilizado um eletromiógrafo¹ de oito canais, acoplado a um microcomputador². A calibração para os testes foi de 100 μ V, quando o músculo se encontrava em repouso, e de 500 μ V para os demais movimentos. A velocidade de deslocamento do feixe foi de 1,0mm/s/div. Para a captação dos potenciais elétricos gerados pelos músculos durante sua contração, foram utilizados mini-eletródios bipolares de superfície untados com gel condutor³, fixados no lábio superior previamente limpo com gaze embebida em álcool a 96%⁴, separados entre si por 15,0mm, simetricamente, em relação ao plano médio sagital e imediatamente adjacente à margem do bordo do vermelhão do lábio.

O fio terra, conectado a um mini-eletródio de superfície, foi posicionado na região do tórax, a 5,0mm acima do corpo da clavícula, na fossa supraclavicular maior, objetivando evitar eventuais interferências provenientes de outras funções que não a muscular.

As avaliações eletromiográficas foram realizadas enquanto as crianças permaneciam sentadas, com a cabeça orientada de tal forma que o plano de Frankfurt se encontrasse horizontalmente alinhado e que a criança não tivesse a visão da tela do computador, a fim de evitar quaisquer influências que pudessem interferir no grau de atividade muscular, conforme a Figura 1.

Dois aspectos fundamentais foram observados para a seleção dos movimentos a serem executados: primeiramente, os movimentos deveriam reproduzir o comportamento muscular das atividades do cotidiano e, posteriormente, permitir uma melhor discriminação do comportamento dos subgrupos estudados.

Inicialmente, avaliou-se a situação de repouso e, na seqüência, obedecendo sempre à mesma ordem, os seguintes movimentos labiomandibulares: 1. (S_F) soprar com as bochechas flácidas; 2. (S_D) soprar com as bochechas distendidas; 3. (S_L) sucção livre; 4. (C_L) compressão recíproca dos lábios; 5. (C_D) compressão

dos lábios contra os dentes; 6. (A_C) afastamento das comissuras labiais; 7. (P_L) projeção dos lábios; 8. (A_M) abertura máxima da boca; 9. pronúncia do fonema /bê/; 10. pronúncia do fonema /ême/; 11. pronúncia do fonema /pê/; 12. pronúncia do fonema /éfe/; 13. pronúncia do fonema /vê/; 14. (PR) protrusão mandibular; 15. (L_D) lateralidade mandibular direita; 16. (L_E) lateralidade mandibular esquerda; 17. (M_D) mastigação posterior de elástico ortodôntico⁵ lado direito; 18. (M_E) mastigação posterior de elástico ortodôntico⁵ lado esquerdo; 19. (A_D) apertamento posterior de elástico ortodôntico⁵ direito; 20. (A_E) apertamento posterior de elástico ortodôntico⁵ esquerdo; 21. (D) deglutição de saliva.

Na situação de repouso, as crianças permaneceram com as musculaturas facial e mastigatória relaxadas, sem qualquer movimento aparente, com os lábios em sua postura habitual, independentemente da presença ou ausência de selamento labial.

Os registros obtidos em cada teste foram automaticamente processados com auxílio do *software*⁶, acessório do equipamento que determinou os picos máximos e as médias dos potenciais de ação em mV, gerados em cada caso. Os dados foram armazenados em disquetes individuais, visando a uma devida e minuciosa análise posterior.

Avaliação morfológica do lábio superior

A sua morfologia foi avaliada considerando-se as



FIGURA 1: Obtenção dos registros eletromiográficos (movimento de compressão recíproca dos lábios). a) operadora; b) microcomputador (CPU); c) monitor; d) eletromiograma; e) painel com a seqüência dos exames eletromiográficos; f) placa condutora da corrente elétrica; g) criança examinada.

(OBS: a presença dos demais eletródios, além dos posicionados para avaliação do músculo orbicular superior da boca, justifica-se pela realização concomitante de outras pesquisas eletromiográficas).

¹ Eletromiógrafo MYO-TRONICS, MYO-TRONICS INC., Seattle, Washington, USA.

² Com processador INTEL-Pentium 120MHz.

³ Gel NEUTRO ECG, A. M. Ind. Com. Cosm. Ltda., Curitiba-PR.

⁴ Da ILHA, Comércio de Álcool Ltda., Almirante Tamandaré-PR.

⁵ Elástico 5/16 Morelli, Sorocaba, SP.

⁶ Software modelo K6-I, MYO-TRONICS INC., Seattle, Washington, USA.

Essas questões manifestam-se claramente nos trabalhos de Robert, em 1843, de Tomes, em 1872 (Cooper, 1989) e Angle (1899), que, entre outras considerações, afirmaram que o modo respiratório bucal está relacionado diretamente com a má-oclusão Classe II, divisão 1, considerando-se, porém, que naquela oportunidade não dispunham de meios apropriados para um diagnóstico confiável. Por outro lado, Gwynne-Evans, Ballard (1957; 1958) ressaltaram que o indivíduo é portador de informações genéticas que determinam as relações oclusais e a morfologia facial, excluindo, portanto, a possibilidade da associação da respiração bucal ao fácies adenoideano. Não obstante, da mesma forma que os autores anteriormente citados, eles também não dispunham de dados confiáveis para comprovarem suas afirmações. Por sua vez, Poetsch (1968); Linder-Aronson (1974; 1979); Bresolin *et al.* (1983); Linder-Aronson *et al.*, (1986); Linder-Aronson *et al.* (1993) relacionaram algumas modificações dentoalveolares com o modo respiratório bucal. Essas relações, apesar de terem sido experimentalmente comprovadas, foram obtidas em consequência de um diagnóstico do modo respiratório bucal dos indivíduos das amostras, considerando tão somente a presença ou não de amígdalas hipertróficas por uns ou a presença de cornetos hipertróficos por outros. Portanto, ao excluírem das amostras indivíduos portadores de respiração bucal com outras etiologias, comprometeram de algum modo os resultados encontrados.

Da mesma forma, as alterações morfológicas do sistema estomatognático, decorrentes do modo respiratório bucal, foram apontadas como responsáveis pelo estabelecimento de determinadas características oclusais por Harrington, Breinholt (1963); Poetsch (1968); Hartgerink, Vig (1989); Behlfelt *et al.* (1990); Behlfelt (1990); Gross *et al.* (1994). Dentre essas alterações salientadas pelos referidos autores, há especial atenção à manutenção contínua da ausência de selamento labial, acarretando um posicionamento mais estendido da cabeça, com o osso hióide em posição caudal, a língua posicionada mais anteriormente e hipotonicidade labial.

Diante das dificuldades metodológicas do estudo da respiração bucal em humanos, a reprodução das condições das obstruções nasais em animais de laboratório que os induzem ao modo respiratório bucal, proposta

por Harvold *et al.* (1981) e Tomer, Harvold (1982), ainda que tivesse apresentado alguns resultados semelhantes àqueles encontrados em humanos, mostrou alterações morfofuncionais severas, decorrentes das obstruções radicais induzidas nos experimentos, as quais não representam o cotidiano do indivíduo portador de respiração bucal. Neste particular, Harrington, Breinholt (1963); Hartgerink, Vig (1989); Behlfelt *et al.* (1990); Gross *et al.* (1994), afirmaram que não há respiração bucal exclusiva, pois, mesmo que haja obstrução nasal severa, sempre haverá, ainda que em quantidades mínimas, algum fluxo de ar nasal. Afirmaram também que o fator determinante das alterações oclusais não é necessariamente a quantidade de fluxo de ar bucal, mas sim, e principalmente, a manutenção da boca entreaberta.

Considerando os questionamentos abordados até o momento, optou-se, neste estudo, pelo diagnóstico clínico do indivíduo portador de respiração bucal, proposto por Wagnitz (2000), sem a utilização de elementos de diagnóstico complementares, os quais, por serem invasivos, como os propostos por Warren *et al.* (1984); Warren (1984); Warren *et al.* (1986), poderiam produzir resultados distorcidos.

Assim, para um melhor entendimento, este artigo foi dividido em três partes. Na primeira parte foram analisados os aspectos funcionais do músculo orbicular superior da boca, região medial; na segunda, as questões relativas à morfologia do lábio superior; e, na terceira, analisou-se as interações entre forma do lábio superior e função da musculatura intrínseca.

Análise da função do músculo orbicular superior da boca, região medial

Os testes eletromiográficos, obtidos a partir dos 21 movimentos labiomandibulares, bem como da situação de repouso, buscaram refletir as atividades do cotidiano, assim como fornecer a maior quantidade de subsídios possíveis para que se realizasse uma avaliação mais criteriosa e que esta pudesse, efetivamente, investigar o comportamento muscular dos quatro subgrupos da amostra. Os exames eletromiográficos não apresentaram diferenças estatisticamente significativas entre as médias dos grupos ($p > 0,05$) (Tabela 1).

TABELA 1: Análise de variância de todas as variáveis agrupadas pelo modo respiratório e tipo de oclusão.

TESTES	EFEITO			RESÍDUO				
	SQ	GL	QM	SQ	GL	QM	F	P
R	5,942	3	1,981	361,839	84	4,308	0,460	0,711
S_F	142,985	3	47,662	4020,514	84	47,863	0,996	0,399
S_D	269,548	3	89,849	6346,901	84	75,558	1,189	0,319
S_L	151,726	3	50,575	9020,765	84	107,390	0,471	0,703
C_L	238,585	3	79,528	61540,546	84	732,626	0,109	0,955
C_D	703,438	3	234,479	31815,553	84	378,757	0,619	0,605
TESTES	EFEITO			RESÍDUO				
	SQ	GL	QM	SQ	GL	QM	F	P
A_C	3170,377	3	1056,792	35103,600	84	417,900	2,529	0,063
P_L	3644,114	3	1214,705	48532,440	84	577,767	2,102	0,106

dependendo da posição habitual na qual o indivíduo testado se mantinha. Esse achado foi encontrado também por Toselo (1995). Segundo Gustafsson, Ahlgren (1975), a referida constatação deve ser considerada óbvia, pois o contato labial é mantido principalmente pelo músculo mentoniano, considerando, no entanto, que, em indivíduos com lábios incompetentes, a ausência de comprimento labial adequado é compensada por um aumento de atividade do músculo orbicular superior da boca. Por sua vez, Marx (1965), ao avaliar indivíduos com lábios competentes e incompetentes, constatou maior atividade elétrica do músculo orbicular superior da boca nos indivíduos com lábios incompetentes. Cabe aqui salientar que os testes eletromiográficos dos indivíduos com lábios incompetentes foram por eles realizados com selamento labial. Este fato, por si só, explica o aumento de atividade elétrica, pois é de se esperar um esforço maior por parte da musculatura pertinente ao movimento para a manutenção do selamento labial. Em contrapartida, Tomé, Marchiori (1998) encontraram maior atividade elétrica do músculo orbicular superior da boca nos indivíduos portadores de modo respiratório bucal para as avaliações com e sem selamento labial, o que difere dos resultados da presente pesquisa, visto que esta não constatou a presença de maior atividade da referida musculatura nos indivíduos portadores de modo respiratório bucal.

Os movimentos de soprar com as bochechas distendidas, de sucção livre e afastamento das comissuras labiais, ainda que não sejam movimentos característicos do músculo orbicular superior da boca, foram testados com o intuito de obter subsídios para estudos futuros. Os resultados, representativos de uma atividade moderada, 16,86 μ V, 15,06 μ V, 25,08 μ V (Tabela 2), respectivamente, devem ser interpretados tão somente como uma atividade muscular coadjuvante para a realização do movimento. Da mesma forma, o movimento de soprar com as bochechas flácidas, ainda que tenha apresentado uma atividade fraca, com potencial eletromiográfico médio de 11,4 μ V (Tabela 2), também deve ser interpretado como os demais movimentos citados. Ainda que Baril, Moyers (1960); Isley, Basmajian (1973); Essenfelder (1975; 1992); Perkins *et al.* (1977) e Zilli (1994) tenham apresentado valores diferentes na avaliação do comportamento da função muscular em relação aos mesmos movimentos, tal fato deve ser interpretado como resultado de eventuais diferenças metodológicas.

A análise dos valores dos potenciais elétricos, gerados pelo músculo orbicular superior da boca durante a execução dos movimentos de compressão labial, compressão dos lábios contra os dentes e projeção labial, indica que estes movimentos são os mais representativos da musculatura avaliada. Essa afirmação está apoiada nos valores dos potenciais elétricos médios encontrados, que são de 43,08mV, 33,88mV e 54,25mV, respectivamente, os maiores em

todo o protocolo experimental (Tabela 2). Foi possível observar também que não houve diferenças significativas no comportamento da musculatura avaliada, entre os quatro subgrupos estudados (Tabela 2).

A análise específica do movimento de compressão recíproca dos lábios indicou uma atividade elétrica forte, de 43,08 μ V (Tabela 2). Este resultado está de acordo com os de Essenfelder (1992) e Marchiori (1993), que verificaram essa mesma atividade para o movimento em questão. Difere, porém, dos apresentados por Essenfelder (1975), Sales, Vitti (1979) e Zilli (1994), que verificaram atividade moderada nas respectivas amostras avaliadas, e por Tosello (1995), que, ao avaliar indivíduos portadores de oclusão normal e má-oclusão de Classe II, com e sem selamento labial, constatou atividade mínima para o grupo de oclusão normal, moderada para o grupo com lábios incompetentes e para o grupo com lábios competentes. Essas diferenças, determinadas pela variabilidade da pressão requisitada pelos componentes da amostra na execução do movimento, já haviam sido constatadas e justificadas por Marchiori (1993) e Zilli (1994).

Os resultados obtidos por esta pesquisa no teste de compressão dos lábios contra os dentes encontram-se em conformidade com aqueles verificados por Essenfelder (1975), Sales, Vitti (1979) e Marchiori (1993), os quais constataram grau de atividade muscular forte. Contudo, Zilli (1994) constatou uma atividade mais acentuada na musculatura dos indivíduos com má-oclusão de Classe I, se comparada com a do grupo portador de oclusão normal, e Essenfelder (1992) detectou maior intensidade nos potenciais elétricos gerados pela musculatura para o grupo com má-oclusão Classe III em comparação ao grupo portador de oclusão normal. Entretanto, Pallú *et al.* (1996), ao avaliarem crianças portadoras de má-oclusão Classe I e II, respiradoras nasais e respiradoras bucais, constataram que, durante o teste – compressão dos lábios contra os dentes – o músculo orbicular superior da boca apresentou maior atividade nos indivíduos portadores de modo respiratório bucal que nos de modo respiratório nasal. Anteriormente, Perkins *et al.* (1977), ao avaliarem uma amostra de indivíduos adultos portadores de má-oclusão de Classe I, haviam constatado uma atividade moderada para o referido movimento. Mas o que parece ser relevante nesses resultados é que, para a presente amostra avaliada, não há diferença no grau de contração muscular entre os indivíduos respiradores bucais e nasais para o movimento em questão (Tabela 2).

Quanto ao movimento de projeção labial, com potencial elétrico de 54,25 μ V (Tabela 2), refletindo atividade elétrica forte, constata-se que os resultados deste trabalho encontram-se em concordância com os de Isley, Basmajian (1973) e diferem, porém, daqueles referentes ao grupo de indivíduos portadores de oclusão normal, estudados por Essenfelder, em 1975, e de má-oclusão de Classe III, em 1992, e dos relativos ao grupo portador de

má-oclusão de Classe I avaliado por Zilli (1994).

A análise da atividade eletromiográfica durante a pronúncia dos fonemas bilabiais /bê/ e /pê/, que apresentou potenciais elétricos médios com valores de 33,50 μ V e 38,45 μ V, respectivamente, sugere grau de atividade forte (Tabela 2). Como para os movimentos anteriores, não foram encontradas diferenças estatisticamente significativas entre os potenciais elétricos apresentados pelos quatro subgrupos estudados (Tabela 2). Esses achados foram encontrados também por Lubker, Perris (1970) e Zilli (1994). Entretanto, Essenfelder (1992), ao avaliar indivíduos portadores de má-oclusão Classe III, constatou um nível de atividade moderada para a pronúncia dos referidos fonemas.

Na pronúncia do fonema /ême/, para os quatro subgrupos avaliados por este estudo, constatou-se valores médios de 24,02 μ V, enquadrando-o como atividade moderada (Tabela 2). Contudo, Essenfelder (1975) observou atividade mínima do músculo orbicular superior da boca durante a pronúncia desse fonema, em indivíduos com oclusão normal. Já nos indivíduos portadores de má-oclusão de Classe III, Essenfelder (1992), da mesma forma que Zilli (1994); nos indivíduos com má-oclusão de Classe I, constatou níveis de atividade moderada.

Na pronúncia dos fonemas lábio-dentais /éfe/ e /vê/, foram constatados os valores médios de 20,47 μ V e 20,9 μ V, respectivamente, classificados como de atividade moderada para todos os subgrupos avaliados (Tabela 3). Os resultados deste trabalho coincidiram com os apresentados por Essenfelder (1992). Entretanto, Zilli (1994) observou que os indivíduos portadores de má-oclusão de Classe I mostravam atividade fraca, assim como Essenfelder (1975) e Sales, Vitti (1979), nas respectivas amostras avaliadas por eles.

Para o movimento de abertura máxima da boca, constatou-se que o músculo orbicular superior da boca, região medial, apresentou valores médios dos potenciais elétricos semelhantes entre os quatro subgrupos avaliados, correspondentes a 20,36 μ V (Tabela 2), classificados como moderado, o que também foi constatado por Marchiori (1993) e Zilli (1994). Contudo, para indivíduos portadores de oclusão normal, Essenfelder (1975) verificou que a musculatura avaliada durante a execução desse movimento não participou em 100% dos casos, constatação esta também feita por Vitti *et al.* (1975) e Sales e Vitti (1979). Por outro lado, Essenfelder (1992) observou grande atividade do músculo orbicular superior da boca em indivíduos com má-oclusão de Classe III. Esta constatação pode ser explicada, segundo o autor, pela presença de desarmonia óssea nesse tipo de má-oclusão, o que exige uma participação mais intensa da musculatura em questão.

Os movimentos de mastigação posterior direita e esquerda apresentaram os valores médios dos potenciais elétricos de 17,39 μ V e 18,65 μ V, respectivamente (Tabela 3). Esses potenciais devem ser classificados como modera-

dos para toda a amostra avaliada, uma vez que não foram encontradas diferenças estatisticamente significantes. Esse mesmo grau de atividade muscular para o referido movimento foi constatado por Sales, Vitti (1979). Por sua vez, Ahlgren *et al.* (1973), em uma análise mais específica, verificaram que, durante a mastigação, o referido músculo apresentou-se mais ativo na fase de abertura do que na fase de fechamento da boca, independentemente do tipo de oclusão dental apresentada pelos indivíduos avaliados. Entretanto, observaram, também, que houve uma atividade eletromiográfica com menor intensidade no músculo orbicular superior da boca das crianças portadoras de má-oclusão de Classe II. Por sua vez, Gustafsson, Ahlgren (1975) encontraram maior atividade muscular nos indivíduos com lábios incompetentes. Já Essenfelder (1975), ao relatar a presença de atividade muscular fraca durante a mastigação, justificou seu achado afirmando que essa atividade estava relacionada unicamente com o posicionamento do bolo alimentar na superfície oclusal dos dentes. Essas afirmações foram corroboradas por Vitti *et al.* (1975). Porém, Essenfelder (1992), ao analisar a má-oclusão de Classe III, e Zilli (1994), a má-oclusão de Classe I, observaram atividade moderada do músculo orbicular superior da boca, durante a mastigação.

Os movimentos de protrusão, lateralidade direita e esquerda e apertamento direito e esquerdo foram classificados com grau de atividade fraca, uma vez que seus potenciais elétricos médios foram de 7,84 μ V, 5,69 μ V, 6,53 μ V, 8,15 μ V, 8,17 μ V, respectivamente (Tabela 3). Esses resultados coincidem com os verificados por Baril, Moyers (1960), Vitti *et al.* (1975) e Perkins *et al.* (1977). Estes autores também observaram que esses movimentos não requisitam a participação do músculo orbicular superior da boca, considerando, então, um músculo auxiliar na execução dos movimentos mandibulares.

O teste de deglutição de saliva apresentou potencial elétrico médio de 9,64 μ V (Tabela 3) na musculatura avaliada, indicando uma atividade fraca, aspecto este também verificado por Tulley (1953), Nieberg (1960), Baril, Moyers (1960), Ahlgren *et al.* (1973), Vitti *et al.* (1975) e Sales, Vitti (1979), não sendo, entretanto, confirmado por Essenfelder, ao analisar a oclusão normal (1975) e a má-oclusão de Classe III (1992), Marchiori (1993), ao analisar diferentes grupos de má-oclusão, e Zilli (1994), ao analisar a má-oclusão de Classe I, que observaram ter havido ausência de atividade do músculo orbicular superior da boca. Segundo Essenfelder (1992), as desarmonias oclusais ântero-posteriores que caracterizam a má-oclusão de Classe III não são, por si só, um fator etiológico desencadeante da disfunção da musculatura peribucal. A análise específica da deglutição em indivíduos portadores de lábios competentes e incompetentes, realizada por Gustafsson, Ahlgren (1975) e Pallú *et al.* (1996), determinou maiores níveis

Grupos	Situação	R		Movimento		S_F	
	Média	N	Desvio-padrão	Média	N	Desvio-padrão	
ONRN	3,22	17	2,28	8,87	17	8,23	
CIRN	3,99	15	1,98	12,61	15	6,72	
ONRB	3,44	16	1,69	11,63	16	5,61	
CIRB	3,75	40	2,15	11,93	40	6,84	
Geral	3,63	88	2,05	11,4	88	6,91	
Grupos	Movimento	S_D		Movimento		S_L	
	Média	N	Desvio-padrão	Média	N	Desvio-padrão	
ONRN	13,6	17	6,87	13,84	17	13,46	
CIRN	16,16	15	6,92	17,8	15	12,69	
ONRB	18,48	16	10,83	14,17	16	6,52	
CIRB	17,85	40	8,99	14,92	40	9,09	
Geral	16,86	88	8,72	15,06	88	10,26	
Grupos	Movimento	C_L		Movimento		C_D	
	Média	N	Desvio-padrão	Média	N	Desvio-padrão	
ONRN	42,36	17	34,71	30,53	17	14,83	
CIRN	41,26	15	22,89	38,85	15	26,56	
ONRB	41,17	16	25,52	36,04	16	17,88	
CIRB	44,83	40	25,39	32,58	40	18,68	
Geral	43,08	88	26,64	33,88	88	19,33	
Grupos	Movimento	A_C		Movimento		P_L	
	Média	N	Desvio-padrão	Média	N	Desvio-padrão	
ONRN	15,5	17	8,96	42,29	17	19,32	
CIRN	27,26	15	26,46	53,88	15	26,44	
ONRB	34,83	16	27,36	53,61	16	24,42	
CIRB	24,42	40	18,09	59,74	40	24,71	
Geral	25,08	88	20,97	54,25	88	24,48	
Grupos	Movimento	A_M		Movimento		BÊ	
	Média	N	Desvio-padrão	Média	N	Desvio-padrão	
ONRN	14,05	17	9,18	25,39	17	12,53	
CIRN	22,83	15	17,36	34,69	15	13,83	
ONRB	27,23	16	26,00	30,59	16	15,24	
CIRB	19,36	40	19,11	37,66	40	22,02	
Geral	20,36	88	19,03	33,5	88	18,43	
Grupos	Movimento	ÊME		Movimento		PÊ	
	Média	N	Desvio-padrão	Média	N	Desvio-padrão	
ONRN	18,35	17	7,73	32,82	17	20,37	
CIRN	29,88	15	23,37	41,08	15	13,8	
ONRB	24,89	16	9,93	35,34	16	16,63	
CIRB	23,89	40	11,63	41,09	40	20,71	
Geral	24,02	88	13,74	38,45	88	18,96	

TABELA 2: Tabela das médias, do desvio-padrão e do número de casos dos movimentos realizados segundo o modo respiratório e o tipo de oclusão.

ONRN: subgrupo portador de oclusão normal e respiração nasal. CIRN: subgrupo portador de má-oclusão classe I e respiração nasal. ONRB: subgrupo portador de oclusão normal e respiração bucal. CIRB: subgrupo portador de má-oclusão Classe I e respiração bucal. N: número de casos.

(Fonte do estudo: Curso de Mestrado em Odontologia (Ortodontia) da PUCPR. Curitiba, 1999.)

Movimento		EFE		Movimento		VE	
Grupos	Média	N	Desvio-padrão	Média	N	Desvio-padrão	
ONRN	20,41	16	11,99	19,56	17	10,94	
CIRN	24,68	15	11,72	23,94	15	13,44	
ONRB	19,55	16	12,23	20,73	16	9,97	
CIRB	19,28	40	11,35	20,4	40	10,66	
Geral	20,47	87	11,66	20,9	88	11,01	
Movimento		PR		Movimento		L_D	
Grupos	Média	N	Desvio-padrão	Média	N	Desvio-padrão	
ONRN	7,22	16	6,55	4,64	17	2,61	
CIRN	7,57	15	4,03	6,0	15	3,32	
ONRB	10,45	16	7,31	6,45	16	6,44	
CIRB	7,14	40	4,2	5,71	40	3,27	
Geral	7,84	87	5,39	5,69	88	3,91	
Movimento		L_E		Movimento		M_D	
Grupos	Média	N	Desvio-padrão	Média	N	Desvio-padrão	
ONRN	6,34	17	7,06	12,17	17	8,28	
CIRN	5,72	15	3,46	17,56	15	7,36	
ONRB	7,56	16	7,54	19,82	16	11,89	
CIRB	6,5	40	6,05	18,57	40	17,33	
Geral	6,53	88	6,13	17,39	88	13,69	
Movimento		M_E		Movimento		A_D	
Grupos	Média	N	Desvio-padrão	Média	N	Desvio-padrão	
ONRN	14,55	17	7,71	5,45	17	2,03	
CIRN	18,87	15	8,26	9,62	15	5,22	
ONRB	21,23	16	12,2	7,78	16	3,97	
CIRB	19,27	40	17,65	8,9	40	7,93	
Geral	18,65	88	13,86	8,15	88	6,17	
Movimento		A_E		Movimento		D	
Grupos	Média	N	Desvio-padrão	Média	N	Desvio-padrão	
ONRN	5,88	17	2,98	7,18	17	4,67	
CIRN	8,34	15	5,13	10,71	15	5,78	
ONRB	7,14	16	2,83	9,76	16	9,23	
CIRB	9,49	40	13,01	10,23	40	8,29	
Geral	8,17	88	9,23	9,64	88	7,51	

TABELA 3: Tabela das médias, do desvio-padrão e do número de casos dos movimentos realizados segundo o modo respiratório e o tipo de oclusão.

ONRN: subgrupo portador de oclusão normal e respiração nasal. CIRN: subgrupo portador de má-oclusão Classe I e respiração nasal. ONRB: subgrupo portador de oclusão normal e respiração bucal. CIRB: subgrupo portador de má-oclusão Classe I e respiração bucal. N: número de casos.
(Fonte do estudo: Curso de Mestrado em Odontologia (Ortodontia) da PUCPR. Curitiba, 1999.)

de atividade eletromiográfica no grupo portador de lábios incompetentes.

Análise morfológica cefalométrica do lábio superior

O estudo da morfologia dos tecidos moles constitui grande preocupação no diagnóstico e planejamento dos tratamentos ortodônticos, principalmente no que se

refere à morfologia do lábio superior, para a construção de um perfil inferior da face harmônico. Assim, a avaliação da morfologia dessa estrutura deve ser feita, ao menos, considerando a altura e a espessura para um posicionamento espacial esteticamente agradável.

A presente avaliação, apoiada em parâmetros cefalométricos referentes à altura e à espessura do lábio superior, procurou verificar a variabilidade dessas medidas para os quatro subgrupos estudados. Esta metodologia tem sido aceita por pesquisadores como Subtelny (1959); Merrifield (1966); Burstone (1967); Hillesund *et al.* (1978); Park, Burstone (1986); Mamandras (1988); Nanda *et al.* (1990) e Essenfelder (1995), ainda que haja alguma variabilidade quanto aos pontos de referência. Somente Mamandras (1984) utilizou uma metodologia alternativa para avaliar a área da secção transversal do lábio superior.

A reprodutibilidade das medidas cefalométricas

TABELA 4: Análise do erro da mensuração linear da altura e da espessura do lábio superior.

	Em	Vm	var	%erro
ELS	0,310	0,096	2,221	4,320
ALS	0,259	0,067	2,552	2,632

ELS: espessura do lábio superior; **ALS:** altura do lábio superior; **Em:** desvio-padrão da medida; **Vm:** variância da medida; **var:** variância total; **%erro:** variância da medida em % da variância total

foi avaliada conforme o proposto por Midtgård *et al.*, em 1974 (Tabela 4).

Esses resultados indicam que essas mensurações são de fácil avaliação e perfeitamente reprodutíveis, com erro de medidas inferior a 5%.

Com relação às avaliações morfológicas ALS e ELS, a análise de variância apresentou diferenças significativas entre os grupos (Tabela 5).

No que diz respeito à variável ALS, o teste de Tukey (Tabela 5) não mostrou a possível diferença indicada pela análise de variância ($p= 0,046$) (Tabela 1). Este fato é bastante comum em análise estatística, porque a análise de variância e o teste de Tukey são baseados em diferentes distribuições de probabilidade. Assim, pode ser constatado que não houve diferenças estatisticamente significantes entre os subgrupos estudados para a variável ALS, que apresentou o valor médio de 19,23mm (Tabela 5). É importante ressaltar que, ao avaliar os grupos de respiradores bucais e nasais, foi possível verificar que, na faixa etária estudada, a presença ou não de selamento labial não constitui um sinal clínico representativo do encurtamento do lábio superior, pois os valores médios para ambos os grupos não se apresentaram estatisticamente diferentes entre si. Esses valores médios estão de acordo com os de Mamandras (1988) e Nanda *et al.* (1990). Por outro lado, diferem daqueles encontrados por Subtelny (1959) e Essenfelder (1995), que obtiveram valores maiores para essa variável, e dos encontrados por Park, Burstone (1986), os quais se revelaram menores. A variabilidade

dos resultados apresentados por este trabalho e pelos demais descritos na literatura pode ser explicada ou pela escolha de pontos de referência diferentes ou pela faixa etária utilizada entre os pesquisadores.

Quanto à variável ELS, os resultados obtidos neste estudo indicam a presença de importantes variabilidades estatisticamente significantes, tais como as dos subgrupos ONRN, CIRN, ONRB e CIRB, que apresentaram valores médios de 12,3mm, 11,17mm, 12,73mm e 12,52mm, respectivamente (Tabela 5). Consta-se, portanto, que os grupos de indivíduos portadores de modo respiratório bucal apresentaram, independentemente do tipo de oclusão, lábios mais espessos. Estes achados revestem-se de grande significância, pois, ainda que Gwynne-Evans (1948); Gwynne-Evans, Tulley (1956); Harrington, Breinholt (1963); Poetsch (1968); Hartgerink, Vig (1989) tenham descrito alterações morfológicas do lábio superior nos indivíduos respiradores bucais, não especificaram quais foram as alterações presentes. Quanto à variabilidade oclusal, constatou-se valores médios significativamente menores para os indivíduos portadores de má-oclusão de Classe I em relação àqueles com oclusão normal.

Ao se comparar os resultados deste trabalho com aqueles encontrados por Subtelny (1959), Merrifield (1966), Hillesund *et al.* (1978), Park, Burstone (1986), Nanda *et al.* (1990) e Essenfelder (1995), constata-se que estes autores encontraram lábios mais espessos, refletindo assim discrepâncias entre os seus resultados com os da presente pesquisa, fato que pode ser explicado pela seleção da amostra, pelos diferentes pontos craniométricos de referência e pelas variações metodológicas, especialmente aquelas relacionadas à faixa etária.

Portanto, se há variabilidade somente quanto à espessura do lábio superior e não quanto à altura do lábio

TABELA 5: Tabela das médias, do desvio-padrão e do número de casos das mensurações lineares segundo o modo respiratório e o tipo de oclusão.

Grupos	ELS			ALS		
	Média*	N	Desvio-padrão	Média	N	Desvio-padrão
ONRN	12,3	17	1,1	18,63	17	1,76
CIRN	11,17*	15	1,14	18,56	15	1,15
ONRB	12,73*	16	1,3	19,77	16	1,5
CIRB	12,52*	40	1,35	19,52	40	1,65
Geral	12,29	88	1,35	19,23	88	1,62

ONRN: subgrupo portador de oclusão normal e respiração nasal. **CIRN:** subgrupo portador de má-oclusão Classe I e respiração nasal. **ONRB:** subgrupo portador de oclusão normal e respiração bucal. **CIRB:** subgrupo portador de má-oclusão Classe I e respiração bucal. **N:** número de casos.

* diferenças entre **CIRB versus ONRB** e **CIRN** (teste de Tukey)

(Fonte do estudo: Curso de Mestrado em Odontologia (Ortodontia)

superior, é lícito afirmar que não há correlação direta ou inversamente proporcional entre essas medidas.

Análise da morfologia do lábio superior associada à função do músculo orbicular superior da boca, região medial.

A constatação da inexistência de relação de proporcionalidade entre as mensurações responsáveis pela morfologia do lábio superior e da inexistência de diferenças significativas da função para os quatro subgrupos estudados (Tabelas 2, 3 e 5) permite afirmar que, para a amostra estudada, não há relação entre a morfologia do lábio superior e a função do músculo orbicular superior da boca, região medial. Esta ausência de correlação também foi verificada por Essенfelder (1995), quando observou que lábios curtos ou longos, finos ou espessos, não constituíam necessariamente um sinal clínico de hipo ou hiperatividade dessa musculatura. Esses resultados, portanto, contrapõem-se às averiguações de Gwynne-Evans (1948); Gwynne-Evans e Tulley (1956); Poetsch (1968) e Hartgerink, Vig (1989) que, ao examinarem indivíduos portadores de respiração bucal, afirmaram que estes apresentaram tonicidade abaixo do normal na musculatura do lábio superior. Novamente, aqui cabe a ressalva quanto à metodologia, pois em relação aos grupos de indivíduos com faixas etárias diferentes daquelas examinadas por este trabalho, especialmente quando se trata de adolescentes ou jovens adultos, pode-se esperar resultados diferentes que, eventualmente, estejam relacionados com os diversos níveis de maturação tecidual. Da mesma forma, severas más-oclusões, associadas a desarmonias esqueléticas importantes, também podem apresentar resultados diferentes dos encontrados neste

e a função da musculatura intrínseca.

trabalho, sendo, portanto, pertinente desenvolver estudos similares que envolvam indivíduos portadores de más-oclusões severas e com idades diferentes daquelas dos indivíduos que constituíram a amostra do presente estudo.

CONCLUSÃO

Os resultados do estudo morfofuncional do lábio superior em crianças com modo respiratório bucal e portadoras de má-oclusão de Classe I de Angle permitem concluir que:

- não há diferença funcional em relação ao músculo orbicular superior da boca, região medial, entre os indivíduos portadores de má-oclusão de Classe I com modo respiratório bucal, se comparados aos indivíduos portadores de oclusão normal e respiração nasal;
- não há diferença estatisticamente significativa em relação à altura do lábio superior dos indivíduos portadores de má-oclusão de Classe I com modo respiratório bucal, se comparados aos indivíduos portadores de oclusão normal e respiração nasal;
- há diferenças estatisticamente significantes entre os indivíduos portadores de má-oclusão de Classe I, independentemente do modo respiratório, por apresentarem o lábio superior mais fino que aqueles portadores de oclusão normal;
- há diferenças estatisticamente significantes entre os indivíduos portadores de modo respiratório bucal, independentemente do tipo de oclusão, por apresentarem o lábio superior mais espesso que os indivíduos portadores de modo respiratório nasal;
- não há relação entre a forma do lábio superior

Shimizu IA, Shimizu RH, Souza RS de, Oliveira JHG de. Morphofunctional study of the upper lip in individuals with mouth breathing and class I malocclusion. *J Bras Ortodon Ortop Facial* 2004; 9(52):364-77.

In Orthodontics, there is a high incidence of individuals with malocclusions associated to mouth breathing. Nevertheless, it can be noted that the orthodontic routine diagnosis of these malocclusions is inaccurate, regarding mainly to the changes on lip form in patients with mouth breathing and eventual muscular dysfunction of this region. This way, the aim of this study was to evaluate the morphology and function of upper lip in children with mouth breathing, with Angle's Class I malocclusion. The sample was formed by 88 Brazilian white skin children; 48 males and 40 females, with nasal or mouth breathing, with normal occlusion or malocclusion Class I, with ages ranging between 6 years and 8 years and 10 months. The electromyographical evaluation was made during rest period and during 21 labio-mandibular movements. The upper lip morphology was determined by cephalometric outlines, in lateral telerradiography, mensurating its height and thickness. The acquired data were analyzed by variance and Tukey tests, in order to compare the averages. The results showed that the orbicularis oris superior muscle, medial region, presented the same functional behavior to the fully sample evaluated, independently of the respiratory mode and type of occlusion. Regarding to the upper lip morphology, it was noted that individuals with mouth breathing showed the upper lip thicker than those with nose breathing.

KEYWORDS: Mouth breathing; Upper lip; Electromiography

REFERÊNCIAS

- Ahlgren JGA, Ingervall BF, Thilander BL. Muscle activity in normal and postnormal occlusion. *Am J Orthod* 1973; 64(5):445-56.
- Angle EH. Classification of malocclusion. *Dent Cosmos* 1899; 41(3):248-664.
- Baril C, Moyers RE. An eletromyographic analysis of the temporalis muscles and certain facial muscles in thumb-and-finger-sucking patients. *E.M.G. Analysis of Thumb-sucking. J Dent Res* 1960; 39(3):536-53.
- Behlfelt K, Linder-Aronson S, McWilliam J *et al.* Dentition in children with enlarged tonsils compared to control children. *Eur J Orthod*

1989; 11:416-29.

_____. Cranio-facial morphology in children with and without enlarged tonsils. *Eur J Orthod* 1990; 12:233-43.

Björk A. The face in profile. *Sven Tandlak Tidskr* 1974; 40:32-3.

Bresolin D, Shapiro PA, Shapiro GG *et al.* Mouth breathing in allergic children: its relationship to dentofacial development. *Am J Orthod* 1983; 83(4):334-40.

Burstone CJ. Integumental contour and extension patterns. *Angle Orthod* 1959; 29(2):93-104.

_____. Lip posture and its significance in treatment planning. *Am J Orthod* 1967; 53(4):262-84.

Cooper BC. Nasorespiratory function and orofacial development. *Otolaryngol Clin North Am* 1989; 22(2):413-41.

Essenfelder LRC. Análise eletromiográfica dos músculos *orbicularis oris* em jovens portadores de oclusão normal [Dissertação – Mestrado em Ortodontia] São Paulo: Faculdade de Odontologia de Piracicaba, UNICAMP; 1975. 55f.

_____. Análise eletromiográfica dos músculos *orbicularis oris* superior e inferior em jovens portadores de maloclusão Classe III [Tese – Doutorado em Ortodontia]. São Paulo: Faculdade de Odontologia de Piracicaba, UNICAMP; 1992. 48 f.

_____. Estudo morfo-funcional do lábio superior em oclusão normal [Trabalho apresentado como requisito parcial do Concurso para Professor Titular]. Curitiba: Pontifícia Universidade Católica do Paraná; 1995. 31f.

Goldsmith JL, Stool SE. George Catlin's concepts on mouth-breathing as presented by Edward H. Angle. *Angle Orthod* 1994; 64(1):75-8.

Gross AM, Kellum GD, Michas C *et al.* Open-mouth posture and maxillary arch width in young children: a three-year evaluation. *Am J Orthod Dent Orthop* 1994; 106(6):635-40.

Gustafsson M, Ahlgren J. Mentalis and orbicularis oris activity in children with incompetent lips. *Acta Odontol Scand* 1975; 33:354-63.

Gwynne-Evans E. The upper respiratory musculature and orthodontics. *Dent Rec* 1948; 68:5-21.

Gwynne-Evans E, Tulley WJ. Clinical types. *Dent Pract* 1956; 6(7):222-33.

Gwynne-Evans E, Ballard CF. Discussion of mouth-breather. *Proc Royal Soc Med* 1957; 51:279-85.

_____. The mouth-breather. *Am J Orthod* 1958; 44:559 (Abstracts and reviews).

Harradine NWT, Kirschen RHES. Lip and mentalis activity and its influence on incisor position – a quantitative electromyographic study. *Br J Orthod* 1983; 10(3):114-27.

Harrington R, Breinholt V. The relation of oral-mechanism malfunction to dental and speech development. *Am J Orthod* 1963; 49(2).

Harvold EP, Tomer BS, Vargervik K. Primate experiments on oral respiration. *Am J Orthod* 1981; 79(4):359-72.

Hartgerink DL, Vig PS. Lower anterior face height and lip incompetence do not predict nasal airway obstruction. *Angle Orthod* 1989; 59(1):117-23.

Higley LB. Cephalometric standards for children 4 to 8 year of age. *Am J Orthod* 1954; 40:51-9.

Hillesund E, Fjeld D, Zachrisson BU. Reliability of soft-tissue profile in cephalometrics. *Am J Orthod* 1978; 74(5):537-50.

Holdaway RA. A soft-tissue cephalometric analysis and its use in orthodontic treatment planning. Part I. *Am J Orthod* 1983; 84(1):1-28.

Isley CH, Basmajian J. Electromyography of the human cheeks and lips. *Anat Rec* 1973; 176:143-8.

Jacob PP, Haridas R, Ammal PJ. An electromyographic study of behaviour of orbicularis oris and mentalis muscle. *Indian J Med Res* 1971; 59(2):311-20.

Linder-Aronson S. Effects of adenoidectomy on dentition and nasopharynx. *Am J Orthod* 1974; 65(1):1-15.

_____. Respiratory function in relation to facial morphology and the dentition. *Br J Orthod* 1979; 6:59-71.

Linder-Aronson S, Woodside DG, Lundström A. Mandibular growth direction following adenoidectomy. *Am J Orthod* 1986; 89(4):273-84.

Linder-Aronson S, Woodside DG, Hellsing E, Emerson W.

Normalization of incisor position after adenoidectomy. *Am J Orthod Dent Orthop* 1993; 103:412-27.

Lubker JF, Parris PJ. Simultaneous measurements of intraoral pressure, force of labial contact, and labial electromyographic activity during production of the stop consonant cognates /p/ and /b/. *J Acoust Soc Am* 1970; 47(2):625-33.

Mamandras AH. Growth of lips in two dimensions: a serial cephalometric study. *Am J Orthod* 1984; 86(1):61-6.

_____. Linear changes of maxillary and mandibular lips. *Am J Orthod Dent Orthop* 1988; 94(5):405-10.

Marchiori SC. Análise eletromiográfica do músculo orbicular da boca em indivíduos com oclusão clinicamente normal e maloclusão Classe I, II divisão 1 e III de Angle [Tese – Doutorado em Odontologia]. Botucatu: UNESP; 1993. 112f.

Marx R. The circum-oral muscles and incisor relationship – an electromyographic study. *Trans Eur Orthod Soc* 1965; p.187-201.

Merrifield LL. The profile line as an aid in critically evaluating facial esthetics. *Am J Orthod* 1966; 52(11):804-22.

Midtgård J, Björk G, Linder-Aronson S. Reproducibility of cephalometric landmarks and errors of measurements of cephalometric cranial distances. *Angle Orthod* 1974; 44(1):56-61.

Miyashita K. Contemporary cephalometric radiography. Tokyo: Quintessence; 1996. 291p.

Moyers RE. Temporomandibular muscle contraction patterns in Angle Class II division 1 malocclusions na electromyographic analysis. *Am J Orthod* 1949; 35(11):837-57.

Nanda RS, Meng H, Kapila S, Goorhuis J. Growth changes in the soft-tissue facial profile. *Angle Orthod* 1990; 60(3):177-90.

Nieberg LG. An electromyographic and cephalometric radiographic investigation of the orofacial muscular complex. *Am J Orthod* 1960; 48(8):27-8.

Pallú VR, Magnani MBA, Berzin F, Bevilaqua D. Alterações musculares em indivíduos respiradores bucais. *Publicatio UEPG – Ciências Biológicas e da Saúde* 1996; 2(1):73-89.

Park YC, Burstone CJ. Soft-tissue profile – fallacies of hard-tissue standards in treatment planning. *Am J Orthod Dent Orthop* 1986; 90(1):52-62.

Perkins RE, Blanton PL, Biggs NL. Electromyographic analysis of the "buccinator mechanism" in human beings. *J Dent Res* 1977; 56(7):783-94.

Perkins RA, Staley RN. Change in lip vermilion height during orthodontic treatment. *Am J Orthod Dent Orthop* 1993; 103(2):147-54.

Poetsch H. Hábitos orais. *Rev Bras Odontol* 1968; (150):72-7.

Rogers AP. Muscle training and its relation to orthodontia. *Int J Orthod* 1918; 4(11):555-77.

Sales RD, Vitti M. Análise eletromiográfica dos mm. orbicularis oris em indivíduos portadores de maloclusão de classe I, antes e após submetidos a tratamento ortodôntico. *Rev Assoc Paul Cir Dent* 1979; 33(5):399-411.

Schlossberg L. Electromyographical investigation of the functioning perioral and suprahyoid musculature in normal occlusion and malocclusion patients. *North Univ Bull* 1956; 56:4-7.

Subtelny JD. A longitudinal study of soft tissue facial structures and their profile characteristics, defined in relation to underlying skeletal structures. *Am J Orthod* 1959; 45(7):481-507.

Tomé MC, Marchiori SC. Estudo eletromiográfico dos músculos orbiculares superior e inferior da boca em crianças respiradoras nasais e bucais durante o repouso com e sem contato labial. *J Bras Ortodont Ortop Facial* 1998; 3(15):59-66.

Tomer BS, Harvold EP. Primate experiments on mandibular growth direction. *Am J Orthod Dent Orthop* 1982; 82(2):114-9.

Tomes C. The bearing of the development of the jaws on irregularities. *Dent Cosmos* 1873; 15:292-6.

Tosello D. Análise eletromiográfica dos músculos orbicular da boca e mentoniano em indivíduos portadores de maloclusão Classe II divisão 1 de Angle [Tese – Doutorado em Ortodontia]. São Paulo: Faculdade de Odontologia de Piracicaba, UNICAMP; 1995. 130f.

Tulley WJ. Methods of recording patterns of behaviour of the oro-facial muscles using the electromyograph. *Dental Rec* 1953; p.741-9.

Vitti M, Basmajian JV, Quéllette PL *et al.* Electromyographic

investigations of tongue and circumoral muscular sling with fine-wire electrodes. J Dent Res 1975; 54(4):844-9.
Wagnitz SJV. Diagnóstico do modo respiratório [Tese de Mestrado]. Curitiba: Pontifícia Universidade Católica do Paraná; 2000.
Warren DW, Lehman MD, Hinton VA. Analysis of simulated upper airway breathing. Am J Orthod 1984; 86(3).
Warren DW. A quantitative technique for assessing nasal airway impairment. Am J Orthod 1984; 86(4).
Warren DW, Hinton VA, Hairfield WM. Measurement of nasal and oral respiration using inductive plethysmography. Am J Orthod 1986; 89(6):480-4.
Woodside DG, Linder-Aronson S. The channelization of upper and

lower anterior face heights compared to population standart in males between ages 6 to 20 years. Eur J Orthod 1979; 1:25-40.
Zilli AS. Estudo eletromiográfico dos músculos orbiculares da boca superior e inferior (região medial), em jovens com maloclusão Classe I de Angle [Tese de Mestrado]. Piracicaba: Faculdade de Odontologia de Piracicaba, UNICAMP; 1994. 90p.

Recebido para publicação em: 02/05/02

Enviado para análise em: 19/11/03

Aceito para publicação em: 12/12/03