

# AERAÇÃO NASAL E FORÇA MUSCULAR RESPIRATÓRIA EM CRIANÇAS RESPIRADORAS ORAIS

## *Nasal aeration and respiratory muscle strength in mouth breathers' children*

Renata Andrade da Cunha <sup>(1)</sup>, Daniele Andrade da Cunha <sup>(1)</sup>,  
Luciana Ângelo Bezerra <sup>(1)</sup>, Ana Carolina Cardoso de Melo <sup>(1)</sup>,  
Décio Medeiros Peixoto <sup>(2)</sup>, Tetsuo Tashiro <sup>(3)</sup>, Hilton Justino da Silva <sup>(1)</sup>

### RESUMO

**Objetivo:** observar se existe relação entre força muscular respiratória e área da aeração nasal em crianças respiradoras orais. **Métodos:** trata-se de um estudo do tipo observacional, transversal comparativo entre dois grupos. Participaram 32 crianças com Respiração Oral secundária à rinite alérgica (21 meninos e 11 meninas) e 30 respiradoras nasais sem rinite alérgica (09 meninos e 21 meninas), 7 a 12 anos, submetidas à avaliação da aeração nasal com o espelho de Altmann e à avaliação da força muscular respiratória com o manovacuômetro digital (MVD<sup>®</sup>30). **Resultados:** não houve correlação entre aeração nasal e força muscular respiratória em cada subgrupo. Houve diferença comparando-se valores das pressões expiratórias máximas entre meninos e meninas respiradores orais ( $p=0,0064$ ) e entre meninos e meninas respiradores nasais ( $p=0,0030$ ). Também houve diferença das pressões inspiratórias máximas entre meninos e meninas respiradores orais ( $p=0,0324$ ) e entre meninos e meninas respiradores nasais ( $p=0,0210$ ). **Conclusão:** não foi possível confirmar a relação entre a área de aeração nasal e a força muscular respiratória nos respiradores orais.

**DESCRITORES:** Respiração Bucal; Aeração; Força Muscular; Respiração; Criança

### INTRODUÇÃO

Para que a respiração nasal ocorra de forma eficiente, é necessário que exista condição de passagem de ar pelas narinas. Quando ocorre a impossibilidade da respiração por meio da via nasal, essa respiração irá ocorrer predominantemente pela boca, sendo denominada de Respiração Oral<sup>1</sup>.

Devido à falta de estímulos da passagem da corrente aérea por meio do conduto nasal, não acontecem as pressões e as distensões que asseguram a correção dos seios maxilares. As narinas se transformam em fendas nasais estreitas com redução no volume e elasticidade reduzida por desuso, apresentam mucosa nasal pálida, falta de filtração e aquecimento do ar à respiração<sup>2</sup>.

Com a diminuição da passagem aérea nasal, o ar vai chegar até os pulmões por via mecanicamente mais curta e fácil. Com isso, a criança faz menos esforço para respirar, agravando toda a mecânica ventilatória com o comprometimento dos pulmões, alteração do ritmo respiratório, prejuízo da expansão e retração dos pulmões e da ventilação alvéolo-pulmonar. Assim, a ação do diafragma estará reduzida, pois comprometem sua relação comprimento-tensão, incapacitando-o de produzir um pico de tensão adequado, levando ao relaxamento e exigindo menos força dos músculos respiratórios, o que desenvolve fraqueza com retração muscular<sup>3,4</sup>.

<sup>(1)</sup> Universidade Federal de Pernambuco-UFPE, Recife, Pernambuco, Brasil.

<sup>(2)</sup> Departamento Materno-Infantil da Universidade Federal de Pernambuco-UFPE, Recife, Pernambuco, Brasil.

<sup>(3)</sup> Departamento de Educação Física da Universidade Federal de Pernambuco-UFPE, Recife, Pernambuco, Brasil.

Fonte de auxílio: Trabalho realizado no Hospital das Clínicas da Universidade Federal de Pernambuco - HC/UFPE – Recife (PE), Brasil, com bolsa de mestrado concedida pela Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior – CAPES. Apoio Financeiro do Conselho Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico (CNPq) - Apoio a Projetos de Pesquisa / Universal 14/2011 - Faixa A – até R\$20.000,00, processo: 475641/2011-6.

Conflito de interesses: inexistente

Alterações podem acontecer também com a musculatura abdominal, que associado à ingestão constante de ar, leva a criança respiradora oral a apresentar um abdômen flácido e protuso, resultando em fraqueza muscular tanto inspiratória, quanto expiratória<sup>4</sup>.

Considerando que, decorrente da alteração no modo respiratório, ocorrem modificações orofaciais e no mecanismo da respiração, este estudo tem como objetivo observar se existe relação entre força muscular respiratória e área da aeração nasal em crianças respiradoras orais.

## ■ MÉTODOS

O projeto de pesquisa foi protocolado, avaliado e aprovado pelo Comitê de Ética em Pesquisa em Seres Humanos do Centro de Ciências da Saúde da Universidade Federal de Pernambuco (CEP/CCS/UFPE) sob o registro de número 492/11 e CAAE 0484.0.172.000-11. Trata-se de um estudo do tipo observacional e transversal comparativo entre dois grupos, realizado no período de outubro de 2012 a abril de 2013.

De acordo com os critérios de inclusão estabelecidos, participaram 32 crianças respiradoras orais secundária à rinite alérgica confirmada em prontuário médico e que respiravam pela boca até o momento da pesquisa e 30 crianças respiradoras nasais sem rinite alérgica, de ambos os gêneros, entre 7 e 12 anos. Os voluntários se encontravam em atendimento no Ambulatório de Alergia e Pediatria do Hospital das Clínicas da Universidade Federal de Pernambuco (HC/UFPE).

Foram adotados como critérios de exclusão para ambos os grupos: crianças com dificuldade na compreensão de ordens simples, avaliada por meio de conversa espontânea, ou alteração neurológica; alterações genéticas e endócrinas que interferissem no crescimento e desenvolvimento; alteração cardiovascular e portadores de cardiopatias graves; desvio de septo nasal; fissuras labiais, palatinas, lábio-palatina; em uso de aparelho ortodôntico; relato de patologia infecciosa respiratória de vias aéreas inferiores, tais como asma; intervenção fisioterapêutica e/ou fonoaudiológica prévia ou em andamento.

Todos os responsáveis que estavam acompanhando as crianças no momento da coleta foram entrevistados e informados do trabalho realizado, por meio do Termo de Consentimento Livre e Esclarecido (TCLE).

A entrevista constou de dados socioeconômicos maternos e da criança, condições de moradia da família, condições do olfato e aspectos do sono da

criança, seguido de informações sobre a história clínica da criança.

A medida da aeração nasal foi realizada por meio do Espelho Nasal Milimetrado de Altmann (Pro-Fono®), por uma fonoaudióloga, que ficava em pé e à frente da criança usando luvas descartáveis. Após o ar-condicionado ou ventilador ser desligado, o espelho foi colocado logo abaixo do nariz, posicionado, centralizado e em um ângulo de 90° em relação à altura da espinha nasal anterior do voluntário que se encontrava sentado e com a cabeça reta, coluna apoiada no encosto da cadeira e pés apoiados no chão. Após duas expirações tranquilas, foi mensurada a aeração nasal, marcando com hidrocor preto a área embaçada no próprio espelho. O tempo total deste procedimento variou de cinco a dez minutos.

Em seguida, esta marcação foi transferida para uma folha do Bloco de Referência do espelho de Altmann. Cada folha do bloco de referência foi escaneada, por meio de uma impressora HP Photosmart D110 series, tendo sido os dados mensurados posteriormente por meio do *software* Image J 1.46r (<http://imagej.nih.gov/ij>), obtendo-se a medida em cm<sup>2</sup>.

Após a aeração nasal, uma fisioterapeuta realizou a avaliação da força muscular respiratória, por meio das Pressões Máximas Expiratória e Inspiratória (PE<sub>máx</sub> e PI<sub>máx</sub>). Utilizou-se um manovacuômetro digital portátil (MVD®300–Globalmed–Brasil), graduado em cmH<sub>2</sub>O, com o modo de exame Off-Line, que apresenta resolução da medida de 1 cmH<sub>2</sub>O e fundo de escala de 480 cmH<sub>2</sub>O, acoplado a um bucal científico com orifício de 2 mm com a finalidade de proporcionar um escape de ar e assim prevenir a elevação da pressão da cavidade oral gerada pela contração indesejada dos músculos da parede bucal, minimizando o efeito bochecha e evitando com isso a interferência nos resultados, conforme recomendações de alguns autores<sup>5</sup>.

Por convenção e para padronizar as medidas, as crianças estavam sentadas, com a coluna apoiada no encosto da cadeira, membros superiores apoiados sobre as coxas e pés apoiados no chão<sup>6</sup>. As medidas da PI<sub>máx</sub> e PE<sub>máx</sub> foram registradas durante esforço máximo, contra vias nasal ocluída por um clipe nasal, evitando o vazamento de ar pelo nariz, e geradas pela saída de ar na boca na inspiração e na expiração, seguindo os critérios de estudos anteriores<sup>6,7</sup>.

Durante a avaliação da PE<sub>máx</sub> e PI<sub>máx</sub>, solicitou que a criança realizasse uma inspiração ou expiração profunda até atingir a capacidade pulmonar total (CPT) ou o volume de reserva expiratório (VR), respectivamente e, em seguida, expirar ou inspirar vigorosamente, através do bucal

que as crianças prenderam com os lábios para evitar o vazamento de ar ao redor do mesmo. O pico de força tanto expiratório quanto inspiratório foi sustentado por pelo menos um segundo, com intervalo mínimo de um segundo entre cada pico. As crianças realizaram de três a cinco tentativas para a obtenção das pressões, sendo considerada a de maior valor, tanto para PEmáx quanto Plmáx, medidas em  $\text{cmH}_2\text{O}$ <sup>7</sup>. Algumas vezes, em caso de manifestação de sinais de cansaço, o teste de avaliação das Plmáx e PEmáx foi interrompido e reiniciado. O tempo total deste procedimento variou de 15 a 30 minutos.

O cálculo do tamanho amostral e a análise estatística dos resultados foram realizados por meio do programa BioEstat, versão 5.3, realizando, previamente, o teste de normalidade Shapiro-Wilk que considerou a amostra com distribuição normal. Em seguida, para o cálculo amostral, foi realizado o teste de correlação linear, considerando-se um poder do teste de 90% e um nível alfa de 0.05 numa proporção de 1:2, estimando uma amostra mínima para o grupo de respiradores orais: dez crianças do gênero feminino e 185 do gênero masculino e, para o grupo de respiradores nasais: 20 do gênero feminino e 370 do masculino. A partir dos resultados do estudo-piloto, que apresentaram tendência a chegar próximo da correlação entre os valores da área da aeração nasal e os valores das pressões respiratórias máximas para o gênero feminino, optou-se separar por gênero.

Na análise dos resultados, foram utilizados o teste de Qui-Quadrado de Pearson ou o teste Exato de Fisher, quando necessário, para a análise das variáveis categóricas. De acordo com o resultado do teste de normalidade, foi utilizado o teste de Correlação de Pearson ou o Teste de Correlação de Spearman para avaliar as correlações entre os valores das pressões respiratórias (PEmáx e Plmáx) e da saída do ar pelo nariz (aerações nasais) nos dois grupos estudados.

Para comparação entre os grupos, foi aplicado o Teste de Mann-Whitney (Wilcoxon Rank-Sum Test) para  $p < 0,05$  (dados não-paramétricos), considerando-se analisar os dados baseados na

mediana ou o Test t de Student para  $p < 0,05$  (dados paramétricos), baseados na média e no desvio padrão. As diferenças foram consideradas significantes quando  $p < 0,05$  para todos os cálculos.

A hipótese deste estudo foi que existe relação entre a área da aeração nasal e a força muscular respiratória (PEmáx e Plmáx) na amostra estudada.

## ■ RESULTADOS

Foram avaliadas 62 crianças: 32 (51,61%) para o grupo de respiradores orais, distribuídos em 21 crianças (65,63%) para o subgrupo masculino e 11 (34,37%) para o feminino e, 30 crianças (48,39%) para o grupo de respiradores nasais, distribuídos em 21 (70%) para o subgrupo das meninas e 09 (30%) para o dos meninos. A média de idade foi de  $8,7 \pm 1,4$  anos para o grupo de respiradores orais e  $9,0 \pm 1,3$  para o grupo de respiradores nasais, sem diferença entre os grupos ( $p = 0,3207$ ).

Em relação à distribuição da amostra segundo condições de moradia, renda familiar, variáveis maternas e da amamentação dos participantes incluídos, houve diferença entre os grupos somente para a variável renda familiar ( $p = 0,0437$ ) (Tabela 1).

Não foi houve diferença entre os dois grupos quanto à distribuição da amostra segundo variáveis relacionadas ao olfato, paladar, ronco e baba. (Tabela 2).

Foram expressos os valores da média, desvio padrão e mediana da PEmáx, Plmáx e aeração nasal entre os dois grupos, de acordo com o teste aplicado (Tabela 3).

Percebe-se que não houve correlação entre aeração nasal e força muscular respiratória (PEmáx e Plmáx) dentro de cada subgrupo (Tabela 4).

Porém, quando se comparou os valores das PEmáx e das Plmáx entre meninos e meninas respiradores orais, houve diferença ( $p = 0,0064$  e  $p = 0,0324$ , respectivamente) (Tabela 5).

O mesmo aconteceu para o grupo de respiradores nasais, onde  $p = 0,0030$  para as PEmáx e  $p = 0,0210$  para as Plmáx (Tabela 5).

**Tabela 1 – Distribuição da amostra segundo condições de moradia, renda familiar, variáveis maternas e da amamentação**

Variáveis	Grupo RO n (n%)	Grupo RN n (n%)	Valor de p
Água Encanada			
Sim	29 (90,62%)	30 (100%)	0,2385 <sup>1</sup>
Não	3 (9,38%)	0 (0%)	
Vaso sanitário com descarga			
Sim	28 (87,5%)	27 (90%)	1,000 <sup>1</sup>
Não	4 (12,5%)	3 (10%)	
Luz			
Sim	32 (100%)	30 (100%)	1,000 <sup>1</sup>
Não	0 (0%)	0 (0%)	
Renda Familiar mensal (SM)			
≤1 SM	22 (68,75%)	13 (43,33%)	0,0437 <sup>2</sup>
>1 SM	10 (31,25%)	17 (56,67%)	
Amamentação			
< 4 meses*	20 (66,66%)	13 (46,42%)	0,1199 <sup>2</sup>
≥ 4 meses*	10 (33,34%)	15 (53,58%)	

<sup>1</sup>Teste Exato de Fisher; <sup>2</sup>Teste Qui-Quadrado; p<0,05 (valores estatisticamente significante)

**Legenda:** N = número de crianças; N% = número de crianças em porcentagem; RN = respirador nasal; RO = respirador oral  
SM = salário mínimo; \*Excluídos 02 que não souberam responder

**Tabela 2 – Distribuição da amostra segundo variáveis relacionadas ao olfato, paladar, ronco e baba**

Variáveis	Sim n (n%)	Não n (n%)	Valor de p
Dificuldade para sentir cheiro			
Grupo RO	4 (12,50%)	28 (87,50%)	0,3569 <sup>1</sup>
Grupo RN*	1 (6,67%)	28 (93,33%)	
Dificuldade para sentir gosto			
Grupo RO	2 (6,25%)	30 (93,75%)	1,0 <sup>1</sup>
Grupo RN*	2 (6,9%)	27 (93,10%)	
Ronca			
Grupo RO*	16 (51,62%)	15 (48,38%)	0,8027 <sup>2</sup>
Grupo RN*	15 (53,58%)	14 (46,42%)	
Baba			
Grupo RO	18 (56,25%)	14 (43,75%)	0,9424 <sup>2</sup>
Grupo RN*	17 (58,63%)	12 (41,37%)	

<sup>1</sup>Teste Exato de Fisher; <sup>2</sup>Teste Qui-Quadrado; p<0,05 (valores estatisticamente significante)

**Legenda:** N = número de crianças; N% = número de crianças em porcentagem; RN = respirador nasal; RO = respirador oral; \*Excluído 01 que não soube responder

**Tabela 3 – Medidas das pressões respiratórias máximas e da área da aeração nasal nas crianças respiradoras orais e nas crianças respiradoras nasais**

Variáveis	n	Média <sup>1</sup>	Desvio Padrão <sup>1</sup>	Mediana <sup>2</sup>	Valor de p
PEmáx (cmH <sub>2</sub> O)					
Grupo RO	32	66	25,51	66,5	0,5740 <sup>1</sup>
Grupo RN	30	62,76	18,77	64,5	
Plmáx (cmH <sub>2</sub> O)					
Grupo RO	32	73	28,58	70,5	0,2873 <sup>1</sup>
Grupo RN	30	66,23	19,99	66	
Aeração Nasal (cm <sup>2</sup> )					
Grupo RO	32	16,28	5,94	15,05	0,2367 <sup>2</sup>
Grupo RN	30	17,45	5,42	16,64	

<sup>1</sup>Teste t de Student; <sup>2</sup>Teste de Mann-Whitney; p<0,05 (valores estatisticamente significante)

**Legenda:** N = número de crianças; RN = respirador nasal; RO = respirador oral; PEmáx = pressão expiratória máxima; Plmáx = pressão inspiratória máxima

**Tabela 4 – Correlação entre a área da aeração nasal e as pressões respiratórias máximas (pemáx e pimáx) nas crianças respiradoras orais e nasais**

Variáveis	Meninas		Meninos	
	Grupo RO (n=11)	Grupo RN (n=21)	Grupo RO (n=21)	Grupo RN (n=9)
PEmáx X Aeração Nasal	p=0,3106 <sup>1</sup>	p=0,4232 <sup>2</sup>	p=0,3942 <sup>2</sup>	p=0,3084 <sup>1</sup>
	rs=0,3371	r=-0,1845	r=0,1961	rs=0,3833
Plmáx X Aeração Nasal	p=0,6307 <sup>1</sup>	p=0,2177 <sup>2</sup>	p=0,1821 <sup>2</sup>	p=0,5439 <sup>1</sup>
	rs=0,1636	r=0,2807	r=0,3028	rs=-0,2343

<sup>1</sup>Teste de Correlação de Spearman; <sup>2</sup>Teste de Correlação de Pearson; p<0,05 (valores estatisticamente significante)

**Legenda:** P = valor de p; R = coeficiente de correlação de Pearson; RS = coeficiente de correlação de Spearman; N = número de crianças; RN = respirador nasal; RO = respirador oral; PEmáx = pressão expiratória máxima; Plmáx = pressão inspiratória máxima

**Tabela 5 – Comparação entre a área da aeração nasal e as pressões respiratórias máximas (PEMÁX e PIMÁX) nas crianças respiradoras orais e nasais**

Variáveis	Grupo RO Valor de p	Grupo RN Valor de p
PEmáx (meninas) e PEmáx (meninos)	0,0064 <sup>1</sup>	0,0030 <sup>2</sup>
Plmáx (meninas) e Plmáx (meninos)	0,0324 <sup>1</sup>	0,0210 <sup>1</sup>
Aeração Nasal (meninas) e Aeração Nasal (meninos)	0,5922 <sup>2</sup>	0,6672 <sup>2</sup>

<sup>1</sup>Teste t de Student; <sup>2</sup>Teste de Mann-Whitney; p<0,05 (valores estatisticamente significante)

**Legenda:** PEmáx = pressão expiratória máxima; Plmáx = pressão inspiratória máxima

## ■ DISCUSSÃO

Vários são os fatores que podem originar a Respiração Oral, sendo a rinite alérgica possivelmente a causa mais comum de obstrução crônica das vias aéreas, afetando de 15 a 20% da população<sup>8</sup>. No presente estudo, foi encontrado um número significativamente maior de crianças do gênero masculino com rinite alérgica e Respiração Oral.

Este achado pode ser explicado porque os meninos apresentam maior prevalência de rinite alérgica, principal entidade associada à Respiração Oral, e um menor calibre das vias aéreas<sup>9</sup>. Porém, de acordo com outros estudos realizados<sup>8,10</sup> não há relação direta da Respiração Oral, ocasionada pela rinite alérgica, para o gênero masculino.

A renda familiar é citada como um importante fator determinante de patologias respiratórias<sup>11</sup>. E, o que encontramos neste estudo é que uma boa

parcela dos entrevistados do grupo de respiradores orais possui rendimento mensal inferior a um salário mínimo em comparação ao grupo de respiradores nasais e houve diferença entre os grupos, corroborando com os achados de outros autores<sup>12</sup> que também encontraram médias mais baixas para o grupo de respiradores orais.

Tendo em vista que a população de baixa renda evidencia-se como de maior risco, pois envolve o fator demográfico e econômico, sem dúvida, a prevalência de doenças respiratórias em crianças seria reduzida, se houvesse melhores condições de moradia<sup>11</sup>. Este último dado contradiz com alguns pontos dos resultados do presente estudo, uma vez que todas as crianças respiradoras orais moravam em residências com luz e a maioria delas tinha água encanada e vaso sanitário com descarga em casa. Assim, quanto mais desfavorável for a situação socioeconômica, a prevalência das doenças respiratórias tende a ser maior<sup>11</sup>.

Além disso, encontrou-se, neste presente estudo e em um de 2007<sup>13</sup>, que boa parte das crianças desmamaram antes dos quatro meses de vida. O padrão correto de respiração pode ser prejudicado pelo desmame antes dos seis meses de vida, porque compromete o desenvolvimento motor-oral adequado e a falta da sucção fisiológica ao peito possibilita a instalação de má oclusão, alteração motora-oral e da Respiração Oral<sup>4,14</sup>.

Em relação ao olfato e paladar, uma pesquisa de revisão da literatura, verificou que a Respiração Oral tem como consequência a diminuição no olfato e paladar, havendo uma limitação no funcionamento destes sentidos<sup>15</sup>. Contudo, estes achados não condizem com os resultados do presente estudo, uma vez que a maior parte das crianças respiradoras orais não apresentou dificuldade para sentir cheiro, assim como as do grupo de respiradores nasais. Um importante número de crianças de ambos os grupos não referiram dificuldade para sentir gosto de alguns alimentos. Outros três autores<sup>16</sup> observaram que uma pequena quantidade de voluntários não tiveram queixa quanto ao paladar.

Estudos indicam que a relação do ronco e da baba com a Respiração Oral pode causar problemas respiratórios e no sono, ocasionados pela abertura constante da boca, porque o espaço da rinofaringe (região da garganta) está reduzido devido a uma obstrução nasal ou estado alérgico<sup>4,17</sup>. Neste estudo, apesar dos dados de ronco e baba terem sido aproximados, mas sem diferença, entre os dois grupos, os respiradores orais apresentaram uma maior frequência destes aspectos que, também, foi observado em estudos prévios<sup>8,13,16,18</sup>.

O uso do espelho milimetrado de Altmann foi indicado para este estudo em decorrência de sua

ampla aplicação clínica, facilidade de reprodução e manipulação<sup>16,19</sup>, além de não causar desconforto ao paciente<sup>20,21</sup>. Porém, a subjetividade deste equipamento para obtenção da aeração nasal é criticada na literatura, questionando-se a sensibilidade do teste. O espelho não permite a fixação da condensação, que rapidamente desaparece, até porque o fluxo aéreo é dinâmico. Além disso, não se tem controle sobre a expiração voluntária do indivíduo, podendo-se perceber uma expiração com maior ou menor esforço, mesmo havendo correções nesses casos.

A combinação dos fatores citados anteriormente somados à falta de diagnóstico funcional preciso da Respiração Oral pode ter sido determinante para os valores das áreas das aerações nasais não terem apresentado diferenças entre os grupos, ainda que a mediana no grupo de respiradores orais (15,05 cm<sup>2</sup>) tenha sido ligeiramente menor do que a dos respiradores nasais. Embora os valores das média e mediana não diferenciem tanto entre si, não foi possível comparar os resultados das áreas das aerações nasais do atual estudo com os de outro estudo<sup>16</sup>, nem com os demais encontrados na literatura, porque não se comparam médias com medianas, devido ao teste estatístico aplicado.

Embora o uso do espelho juntamente com a história clínica e o exame físico sejam considerados padrão-ouro na área de Motricidade Orofacial da Fonoaudiologia, não há estudos que apontem valores preditos da aeração nasal para indivíduos normais. A dificuldade na padronização de protocolos para caracterização da amostra de Respiração Oral nesta pesquisa é um fator que também pode ter interferido diretamente nos dados obtidos. O diagnóstico de Respiração Oral era definido nos prontuários médicos, muitas vezes tomando como base a obstrução nasal, fator esse que isoladamente não define somente a situação de respirador oral, tendo em vista que os sinais e sintomas podem não ter sido considerados.

Em relação às pressões inspiratórias e expiratórias máximas (PI<sub>máx</sub> e PE<sub>máx</sub>), a PI<sub>máx</sub>, gerada a partir de esforços expiratórios máximos, mede a força dos músculos inspiratórios (diafragma e intercostais externos), enquanto a PE<sub>máx</sub>, gerada a partir de esforços inspiratórios máximos, mede a força dos músculos expiratórios (abdominais e intercostais internos). A PI<sub>máx</sub> e a PE<sub>máx</sub> indicam indiretamente a força muscular respiratória<sup>21</sup>.

Para mensurar estas pressões e, assim, quantificar a força dos músculos respiratórios, foi utilizado um manovacuômetro digital que fornece resultado preciso com avaliação de 1 em 1 cmH<sub>2</sub>O, registram o pico máximo de pressão no visor, permitindo que os valores fiquem armazenados no aparelho,

além de ter o orifício de 2mm que minimiza o efeito bochecha. O digital é mais recomendado do que o analógico, porque este último dificulta o registro do pico de pressão, apresenta intervalos de escala de 4 cmH<sub>2</sub>O, descalibra facilmente e não possui o orifício de 2mm<sup>22</sup>.

No presente estudo, a maioria das meninas apresentou valores menores para as pressões inspiratórias e expiratórias comparadas com os meninos, em ambos os grupos. Resultados similares foram observados em estudo anterior<sup>10</sup>. Isto se dá porque o gênero feminino apresenta capacidade vital (volume de ar que se pode expelir dos pulmões, após inspiração profunda máxima), fluxos expiratórios máximos diminuídos e uma menor superfície de difusão pulmonar e diâmetro das vias aéreas reduzidas<sup>23</sup>.

Os principais resultados observados foram que as crianças respiradoras orais comportaram-se como as respiradoras nasais, quando as variáveis de pressão respiratória e aeração nasal foram correlacionadas. O fato de não ter encontrado correlação entre estas variáveis pode sugerir que a transição da Respiração Nasal para a Oral induz alterações na estrutura muscular respiratória, desenvolvendo estratégias de compensação para conviver com as consequências da Respiração Oral, sem aparecimento de adaptações perceptíveis, favorecendo a respiração<sup>24,25</sup>.

No que se refere aos músculos envolvidos com a respiração nasal (levantadores nasolabiais – dilata narinas), um estudo realizou um experimento em ratos Wistar, que foram induzidos à Respiração Oral e, estes músculos apresentaram uma diminuição relativa de fibras fatigáveis tipo 2b. Isto quer dizer que os levantadores nasolabiais ficaram mais resistentes à fadiga porque se adaptaram à nova condição de respirador oral, permitindo a manutenção da postura funcional dos músculos envolvidos nesta função, sem alterar a atividade muscular e, conseqüentemente, sem alterar a função nasal (inspiração e expiração nasal)<sup>25</sup>.

Outra explicação para a ausência de relação seria que as crianças avaliadas podem ter requisitado os músculos acessórios da inspiração (esternocleidomastóideo e trapézio) juntamente com os músculos principais da inspiração (diafragma e intercostais externos), durante a manovacuometria<sup>26</sup>, mesmo havendo o controle de estabilização corporal pela fisioterapeuta durante as avaliações.

Esta ativação acessória pode ser imperceptível aos olhos do profissional, mas um estudo em crianças respiradoras orais, de 8 a 12 anos, revelou que estes mesmos músculos acessórios apresentaram aumento da atividade muscular, percebida por meio da eletromiografia. Por causa

da obstrução das vias aéreas, uma contração do diafragma mais vigorosa acontece, precedidos pela ação muscular inspiratória acessória, demonstrado por meio da maior atividade do músculo esternocleidomastóideo durante a inspiração nasal de crianças com respiração oral<sup>26</sup>. Já outros autores não encontraram alteração significativa entre os grupos de respiradores orais e nasais em relação à composição das fibras musculares do diafragma, ou seja, este músculo teve comportamento equivalente nos respiradores orais e nasais<sup>25</sup>.

Vale ressaltar que crianças até os dez anos de idade encontram-se em processo de multiplicação alveolar e de mineralização óssea da caixa torácica, que permitiria um maior deslocamento desta caixa e com conseqüente expansão e retração dos pulmões e, assim, propiciaria a respiração<sup>3</sup>.

Além disso, nesta idade, devido à imaturidade da musculatura abdominal, a complacência desta região é maior, permitindo que o abdômen se expanda com mais facilidade e maior predomínio durante a respiração (inspiração e expiração), facilitando a expansão pulmonar<sup>24</sup> que justifica um resultado sem diferença entre os grupos para a PEmáx.

Assim, quanto mais novas as crianças respiradoras orais, menos modificações orofaciais e na função pulmonar elas apresentam, sugerindo que, com o crescimento, estas alterações podem se acentuar<sup>18</sup>. Mesmo havendo indícios de que crianças respiradoras orais possam se comportar como as respiradoras nasais, devido a possíveis compensações musculares decorrentes da Respiração Oral, acredita-se que possa existir a relação direta entre os valores da área da aeração nasal e os valores das pressões respiratórias máximas.

Boa parte das crianças que respiram cronicamente pela boca apresenta uma diminuição da aeração nasal, reduz o esforço para inspirar e expirar porque o ar chega rapidamente até os pulmões sem que estes órgãos se expandam e retraiam de forma adequada e diminuem a ação do diafragma e abdominais. Com estas conseqüências da Respiração Oral, há o comprometimento na força muscular da respiração, reduzindo as pressões respiratórias máximas. Acredita-se, também, que estas relações podem ser melhor compreendidas com estudos com diagnósticos funcionais da Respiração Oral mais completos e equipamentos mais precisos, como a rinometria acústica.

O grupo de pesquisa Patofisiologia do Sistema Estomatognático da instituição de origem tem investido em conhecimento sobre este equipamento e sugere-o para melhor avaliação da geometria nasal, por realizar uma investigação mais precisa da área nasal afetada do que o espelho de Altmann.

A rinometria é um método quantitativo que permite o mapeamento da anatomia nasal, mensurando o seu volume em diferentes pontos<sup>27</sup>. Este método pode aperfeiçoar a definição das características aerodinâmicas das vias aéreas superiores de crianças respiradoras orais, contribuindo para o estudo da relação entre a área e volume nasal e a força muscular respiratória.

Ademais, a avaliação da função nasal pode ajudar a criança a observar o quanto de ar que sai pelo nariz e a incentivar a usá-lo mais para respirar, assim como a avaliação precoce da força dos músculos da respiração ajuda na conscientização do uso dos pulmões para expansão e retração pulmonar adequadamente.

É pensando na existência destas relações que se sugere um acompanhamento periódico nas crianças respiradoras orais com avaliações da função nasal e pulmonar, a fim de observar se haverá alguma mudança no componente respiratório a longo prazo.

## ■ CONCLUSÃO

Neste estudo, a baixa renda familiar tende a influenciar no desenvolvimento da Respiração Oral.

Para os valores das áreas das aerações nasais, o grupo de respiradores orais apresentou medianas menores, mas sem haver diferença entre os grupos.

Para os valores das PEmáx e PImáx, os meninos apresentaram valores maiores do que as meninas, em ambos os grupos, com diferença.

Porém, não foi possível confirmar a relação direta entre os valores da área da aeração nasal e os valores das pressões respiratórias máximas nas crianças respiradoras orais.

## ■ AGRADECIMENTOS

Ao Hospital das Clínicas da Universidade Federal de Pernambuco que possibilitou a realização desta pesquisa e ao Conselho Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico - CNPq (Edital Universal MCT/CNPq 14/2011 - Faixa A - Processo: 475641/2011-6) pelo apoio financeiro.

### ABSTRACT

**Purpose:** to observe whether there is a relationship between respiratory muscle strength and degree of nasal aeration in Mouth Breathing children. **Methods:** this is an observational and a comparative cross-sectional study. 32 Mouth Breathing children with allergic rhinitis (21 boys and 11 girls) and 30 nasal breathing without allergic rhinitis (09 boys and 21 girls) participated, 7-12 years, subjected to evaluation for nasal aeration with Altmann mirror and to evaluation of respiratory muscle strength with digital manovacuometer (MVD®30). **Results:** there was no correlation between nasal aeration and respiratory muscle strength in each subgroup. There was difference comparing values of maximal expiratory pressure between mouth breathers boys and girls ( $p=0,0064$ ), and between nasal breathers boys and girls ( $p=0,0030$ ). There was also difference maximal inspiratory pressure between mouth breathers boys and girls ( $p=0,0324$ ), and between nasal breathers boys and girls ( $p=0,0210$ ). **Conclusion:** it was not possible to confirm that there is a relationship between the degree of nasal aeration and respiratory muscle strength in Mouth Breathing.

**KEYWORDS:** Mouth Breathing; Aeration; Muscle Strength; Respiration; Child

## ■ REFERÊNCIAS

1. Andrada e Silva MA, Marchesan IQ, Ferreira LP, Schmidt R, Ramires RR. Postura, tônus e mobilidade de lábios e língua de crianças respiradoras orais. Rev CEFAC. 2012;14(5):853-60.
2. Okuro RT. Efeitos da respiração bucal e da projeção anterior da cabeça na força muscular

respiratória e na capacidade de exercício em crianças e adolescentes [dissertação]. Campinas (SP): Faculdade de Ciências Médicas da Faculdade de Campinas-UNICAMP; 2012.

3. Aragão W. Arago's Function Regulator, the estomatognathic system and postural changes in children. J clin pediatr dent. 1991;15(4):226-31.



4. Felcar JM, Bueno IR, Massan ACS, Torezan RP, Cardoso JR. Prevalência de respiradores bucais em crianças de idade escolar. *Ciênc saúde colet*. 2010;15(2):437-44.
5. Oliveira LC, Campos TF, Borja RO, Claves GSS, Delgado RN, Mendes REF et al. Pressões respiratórias máximas de pico e sustentada em crianças. *Rev Bras Saúde Matern Infant*. 2012;12(4):357-64.
6. Brasileiro-Santos MS, Lima AMJ, Hunka MBS, Neves TS, Andrade MA, Santos AC. Atividade mioelétrica dos músculos respiratórios em crianças asmáticas durante manobra inspiratória máxima. *Rev Bras Saúde Matern Infant*. 2012;12(3):251-7.
7. Black LF, Hyatt RE. Maximal respiratory pressures: normal values and relationship to age and sex. *Am Rev Respir Dis*. 1969;99(5):696-702.
8. Popoaski C, Marcelino TF, Sakae TM, Schmitz LM, Correa LHL. Avaliação da qualidade de vida em pacientes respiradores orais. *Int Arch Otorhinolaryngol*. 2012;16(1):74-81.
9. Rappai M, Collop N, Kemp S, deShazo R. The nose and sleep-disordered breathing: what we know and what we do not know. *Chest*. 2003;124(6):2309-23.
10. Okuro RT, Morcillo AM, Ribeiro MAGO, Sakano E, Conti PBM, Ribeiro JD. Respiração bucal e anteriorização da cabeça: efeitos na biomecânica respiratória e na capacidade de exercício em crianças. *J Bras Pneumol*. 2011;37(4):471-9.
11. Menezes VA, Leal RB, Moura MM, Granville-Garcia AF. Influência de fatores socioeconômicos e demográficos no padrão de respiração: um estudo piloto. *Braz J Otorhinolaryngol*. 2007;73(6):826-34.
12. Silvério KCA, Ferreira APS, Johanns CM, Wolf A, Furkin AM, Marques JM. Relação de escolaridade, faixa etária e profissão de mães com a oferta de chupeta e mamadeira a seus filhos. *Rev CEFAC*. 2012;14(4):610-5.
13. Cunha DA, Silva GAP, Motta MEFA, Lima CR, Silva HJ. A respiração oral em crianças e suas repercussões no estado nutricional. *Rev CEFAC*. 2007;9(1):47-54.
14. Neu AP, Silva AMT, Mezzomo CL, Busanello-Stella AR, Moraes AB. Relação entre o tempo e o tipo de amamentação e as funções do sistema estomatognático. *Rev CEFAC*. 2013;15(2):420-6.
15. Paz FR, Pinto MMA, Silva HJ. A diminuição do olfato como consequência da respiração oral. *J Soc Bras Fonoaudiol*. 2003;4(14):56-8.
16. Melo FMG, Cunha DA, Silva HJ. Avaliação da aeração nasal pré e pós a realização de manobras de massagem e limpeza nasal. *Rev CEFAC*. 2007;9(3):375-82.
17. Izu SC, Itamoto CH, Pradella-Hallinan M, Pizarro GU, Tufik S, Pignatari S, Fujita RR. Obstructive sleep apnea syndrome (OSAS) in mouth breathing children. *Braz J Otorhinolaryngol*. 2010;76(5):552-6.
18. Imbaud T, Wandalsen G, Nascimento Filho E, Wandalsen NF, Mallozi MC, Solé D. Respiração bucal em pacientes com rinite alérgica: fatores associados e complicações. *Rev Bras Alerg Immunopatol*. 2006;29(4):183-7.
19. Altmann EBC. Espelho nasal milimetrado; 1994 [Acesso em 30 mar 2011]. Disponível em: [http://www.profono.com.br/produtos\\_descricao.asp?lang=pt\\_BR&codigo\\_produto=21](http://www.profono.com.br/produtos_descricao.asp?lang=pt_BR&codigo_produto=21).
20. Cunha DA, Silva HJ, Moraes KJR, Cunha RA, Régis RMFL, Silva EGF et al. Aeração nasal em crianças asmáticas. *Rev CEFAC*. 2011;13(5):783-9.
21. Ribeiro SNS, Fontes MJF, Duarte MA. Avaliação da força muscular respiratória e da função pulmonar por meio de exercício em crianças e adolescentes com asma: ensaio clínico controlado. *Pediatria*. 2010;32(2):98-105.
22. Montemezzo D, Velloso M, Britto RR, Parreira VF. Pressões respiratórias máximas: equipamentos e procedimentos usados por fisioterapeutas brasileiros. *Fisioter Pesqui*. 2010;17(2):147-52.
23. Harms CA. Does gender affect pulmonary function and exercise capacity? *Respir Physiol Neurobiol*. 2006;151(2-3):124-31.
24. Brant TCS, Parreira VF, Mancini MC, Becker HMG, Reis AFC, Britto RR. Breathing pattern and thoracoabdominal motion in mouth-breathing children. *Rev Bras Fisioter*. 2008;12(6):495-501.
25. Gelhaye M, Martrette JM, Legrand-Frossi C, Trabalon C. Myosin heavy chain expression and muscle adaptation to chronic oral breathing in rat. *Respir Physiol Neurobiol*. 2006;154:443-52.
26. Ribeiro EC, Marchiori SC, Silva AMT. Electromyographic analysis of trapezius and sternocleidomastoideus muscles during nasal and oral inspiration in nasal- and mouth-breathing children. *J Electromyog Kinesiol*. 2002;2:305-16.
27. MeloACC, Gomes, AOC, CavalcantiAS, SilvaHJ. Acoustic rhinometry in mouth breathing patients: a systematic review. *Braz J Otorhinolaryngol*. 2015;81(2):212-8.

<http://dx.doi.org/10.1590/1982-021620151753315>

Recebido em: 17/03/2015

Aceito em: 29/04/2015

Endereço para correspondência:

Renata Andrade da Cunha

Avenida Prof. Moraes Rego, 123,

Cidade Universitária

Recife – PE – Brasil

CEP: 50670-901

E-mail: kriskaah@hotmail.com