

# Postural alterations and pulmonary function of mouth-breathing children

*Alterações posturais e função pulmonar de crianças respiradoras bucais*

Waleska da Silveira <sup>1</sup>, Fernanda Carvalho de Queiroz Mello <sup>2</sup>, Fernando Silva Guimarães <sup>3</sup>, Sara Lucia Siveira de Menezes <sup>4</sup>

## Keywords:

posture,  
spirometry,  
postural balance,  
mouth breathing.

## Palavras-chave:

equilíbrio postural,  
espirometria,  
postura,  
respiração bucal.

## Abstract

Mouth-breathing children have changes in their stomatognathic system, which result in head projection, stress increase in the scapular belt muscles and postural adaptations. Although thoracic shape and posture can influence ventilatory dynamics, we didn't find studies addressing pulmonary function of mouth-breathing children. **Aims:** this study aimed at analyzing the posture of mouth-breathing children, and studying the existence of correlations between posture and pulmonary volumes. **Material and Methods:** prospective, observational and cross-sectional study, where the posture and pulmonary function of 17 mouth-breathing children and of 17 nasal-breathing children were evaluated by means of photogrammetry and forced spirometry. **Results:** when compared to nasal-breathing, mouth-breathing subjects presented an increment in head projection and cervical lordosis, forwarded gravity center and reduced pulmonary volumes. There was an association between head projection and forced vital capacity, and between postural alterations and age. **Conclusion:** mouth-breathing children have postural alterations which increases with age and also reduced spirometry values. The vital capacity reduction correlates negatively with head projection.

## Resumo

Crianças respiradoras bucais apresentam alterações no sistema estomatognático que resultam em projeção da cabeça, aumento da tensão de músculos do complexo da cintura escapular e adaptações posturais. Apesar da conformação torácica e postura influenciarem a dinâmica ventilatória, não encontramos estudos que tenham avaliado a função pulmonar de crianças respiradoras bucais. **Objetivos:** O objetivo deste estudo foi analisar a postura de crianças respiradoras nasais e bucais e verificar a existência de correlação da postura com os volumes pulmonares. **Materiais e Métodos:** Estudo prospectivo, observacional do tipo transversal, no qual a postura e função pulmonar de 17 crianças respiradoras bucais e de 17 crianças respiradoras nasais foram avaliadas por meio de fotogrametria e espirometria forçada. **Resultados:** Quando comparados com os respiradores nasais, os respiradores bucais apresentaram aumento da projeção de cabeça e da lordose cervical, deslocamento anterior do centro de gravidade e redução dos volumes pulmonares. Houve correlação da projeção da cabeça com a capacidade vital forçada e das alterações posturais com a idade. **Conclusão:** Crianças respiradoras bucais apresentam alterações posturais que aumentam em função da idade, além de redução dos valores espirométricos. A redução da capacidade vital correlaciona-se negativamente com a projeção da cabeça.

<sup>1</sup> Mestre, Professora Assistente da Faculdade de Medicina da Universidade Federal do Rio de Janeiro.

<sup>2</sup> Pós-Doutorado, Profa. Adjunta da Faculdade de Medicina da Universidade Federal do Rio de Janeiro.

<sup>3</sup> Doutorado, Professor Adjunto da Faculdade de Medicina da Universidade Federal do Rio de Janeiro.

<sup>4</sup> Doutorado, Profa. Adjunta da Universidade Federal do Rio de Janeiro.

Programa de Pós Graduação em Clínica Médica - Faculdade de Medicina - Universidade Federal do Rio de Janeiro.

Endereço para correspondência: Rua Brigadeiro Trompowski s/n. Bloco K Centro de Ciências da Saúde Cidade Universitária Ilha do Fundão Rio de Janeiro RJ 21941-902.

Este artigo foi submetido no SGP (Sistema de Gestão de Publicações) da BJORL em 26 de novembro de 2009. cod. 6799

Artigo aceito em 15 de dezembro de 2009.

---

## INTRODUÇÃO

---

A respiração bucal é uma desordem observada em crianças em idade escolar, de etiologia multifatorial, determinando alterações morfológicas no sistema estomatognático e na postura. Em crianças a respiração por via bucal resulta principalmente de distúrbios nasais, rinite alérgica ou aumento das adenoides<sup>1</sup>, alterando o desenvolvimento da maxila, modificando a posição da língua e da mandíbula e influenciando o ajuste postural<sup>2</sup>. Para facilitar a passagem do ar através da boca, os pacientes projetam a cabeça para frente, aumentando a lordose cervical e encurtando os músculos esternocleidomastoideo, escalenos e peitorais<sup>3,4</sup>. Uma vez que os músculos posturais agem sinergicamente e, objetivando manter o centro de gravidade e o equilíbrio postural, estas alterações levam à protusão de ombros e elevação das escápulas<sup>5</sup>, cifose torácica, aumento da lordose lombar e projeção anterior da pelve<sup>6</sup>. Durante a ventilação estas alterações posturais determinam um padrão ventilatório mais apical, modificando a dinâmica tóraco-abdominal, o que poderia reduzir a zona de aposição diafragmática<sup>6</sup>. Apesar de disfunções musculares respiratórias e na postura serem fatores determinantes de distúrbios ventilatórios, não encontramos estudos que tenham caracterizado a função respiratória de crianças respiradoras bucais e sua associação com as alterações posturais, bem como entre as alterações posturais e a idade. Este estudo teve por objetivo avaliar as alterações posturais em função da idade, bem como sua associação com a função respiratória em crianças respiradoras bucais.

---

## MATERIAIS E MÉTODOS

---

Trata-se de um estudo observacional, do tipo transversal. O projeto foi aprovado pelo Comitê de Ética em Pesquisa do Hospital Universitário Clementino Fraga Filho (HUCFF) da Universidade Federal do Rio de Janeiro (UFRJ), sob o número 043/2004. Os responsáveis pelas crianças participantes do estudo assinaram o “Termo de Consentimento Livre e Esclarecido” de acordo com a resolução 196/96 do CNS/CONEP.

Foram incluídas no estudo crianças com respiração nasal (grupo RN) ou bucal (grupo RB), com idades entre oito (8) e doze (12) anos. Após a confirmação diagnóstica, as crianças do grupo RB foram encaminhadas pelo Serviço de Pediatria Clínica do Instituto de Puericultura e Pediatria Martagão Gesteira (UFRJ) e pela Faculdade de Odontologia da UFRJ. As crianças do grupo RN foram recrutadas na Escola Municipal Tia Ciata, localizada na Praça Onze, Rio de Janeiro. Os critérios de exclusão para ambos os grupos foram: tratamento fisioterapêutico em curso, diagnóstico ou história de doença respiratória aguda ou crônica, disfunção neurofuncional, osteomuscular ou cognitiva.

A análise postural foi realizada por um único avaliador utilizando método fotogramétrico<sup>3</sup>, em ambiente re-

servado e localizado no Serviço de Fisioterapia do HUCFF. Antes de serem fotografadas, 34 crianças foram preparadas com adesivos de cor laranja colocados nos seguintes pontos anatômicos: glabella, interlinha articular da articulação têmporo-mandibular direita e esquerda, articulação acrômio-clavicular direita e esquerda. As lordoses, cervical e lombar, foram demarcadas com um objeto cilíndrico e de comprimento conhecido colocado pelo examinador no ponto mais profundo destas (de acordo com análise palpatória). As fotografias foram feitas utilizando-se três tripés Mirage® (Multilaser Industrial LTDA, SP, Brasil) a uma distância de três metros de um plano de fundo de cor azul, para fotografar nas posições ântero-posterior (AP), pósterio-anterior (PA) e lateral direito(D). Foi utilizada uma câmera da marca Kyocera de 3.1 megapixel (Yashica do Brasil, SP, Brasil) com foco e imagem ajustados na linha da cicatriz umbilical do voluntário. As imagens foram transferidas para um computador compatível e analisadas com o programa Fisiometer 3.0® (Fisiometer Ltda, RJ, Brasil), previamente validado<sup>7</sup>. Uma régua de 11 cm foi afixada ao corpo da criança para servir de referência métrica para o ajuste da escala do software.

As análises de projeção de cabeça (PC), projeção de ombro (PO), lordoses cervical (LC) e lombar (LL), foram realizadas no plano sagital, com mensurações utilizando um traçado da linha de fundo às marcações na articulação têmporo-mandibular, acrômio clavicular e pontos mais profundos das lordoses lombar e cervical. Foram ainda analisadas as posições corporais em relação ao centro de gravidade (CG), classificando-as como: normal, anterior ou posterior.

A função pulmonar foi avaliada por meio de espirometria forçada, utilizando-se o espirômetro Easy One® (Modelo 2001, nnd Medizintechnik AG, Zurich, Switzerland), certificado pela American Thoracic Society (ATS). Os testes foram realizados de acordo com as diretrizes da ATSS e da Sociedade Brasileira de Pneumologia<sup>9</sup>, sendo analisados os parâmetros: capacidade vital forçada (CVF), volume espiratório forçado no primeiro segundo (VEF1) e relação VEF1/CVF.

A análise estatística foi realizada com o programa SPSS 11.0 (SPSS Inc., Chicago, IL), utilizando-se os testes Mann-Witney e Correlação de Spearman. O nível de significância foi estabelecido em 5%.

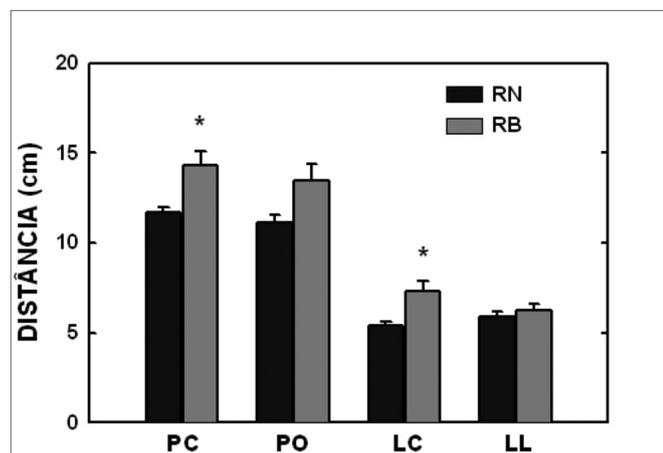
---

## RESULTADOS

---

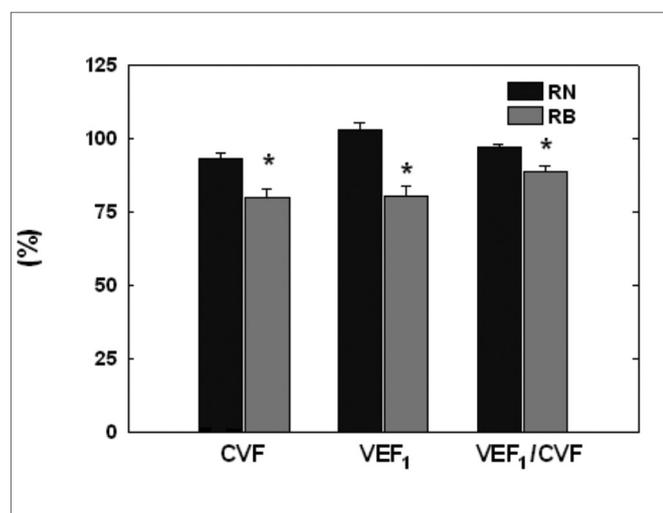
Foram avaliadas 17 crianças respiradoras nasais e 17 crianças respiradoras bucais. O grupo de respiradores nasais era composto por 9 meninas e 11 meninos com média de idade de 8,6 anos, enquanto que o grupo de respiradores bucais era composto por 7 meninas e 10 meninos com média de idade de 8 anos, não havendo diferença significativa entre os grupos. Foram observadas maiores distâncias com relação à linha de fundo no grupo

RB com relação às variáveis PC (14,3 vs 11,7 cm;  $p = 0,005$ ) e LC (7,3 vs 5,4 cm;  $p = 0,016$ ). Não houve diferença nas variáveis PO (13,5 vs 11,1 cm;  $p = 0,2$ ) e LL (6,3 vs 5,9 cm;  $p = 0,49$ ) entre os grupos. Os resultados da análise postural para os grupos RN e RB podem ser visualizados na Figura 1.



**Figura 1.** Mensuração das distâncias das variáveis posturais em relação ao plano posterior. RN = grupo de crianças respiradoras nasais; RB = grupo de crianças respiradoras bucais; PC = projeção de cabeça; PO = projeção de ombro; LC = Lordose cervical; LL = Lordose lombar. \* significativamente diferente com relação a RN ( $p < 0,05$ ).

Com relação à espirometria, todas as variáveis analisadas apresentaram valores com relação ao predito menores no grupo RB com relação ao grupo RN: CVF (79,8 vs 93,3 %;  $p = 0,003$ ), VEF1 (80,3 vs 103,1 %;  $p = 0,0000004$ ), VEF1/CVF (100,8 vs 110,4 %;  $p = 0,000006$ ). Estes resultados podem ser visualizados na Figura 2.



**Figura 2.** Variáveis espirométricas. RN = grupo de crianças respiradoras nasais; RB = grupo de crianças respiradoras bucais; CVF = capacidade vital forçada; VEF1 = volume expiratório forçado no primeiro segundo; \* significativamente diferente com relação a RN ( $p < 0,05$ ).

Com relação à associação entre variáveis, resultados significativos entre idade e alterações posturais foram obtidos no grupo RB (Tabela 1). No grupo RN foi observada correlação positiva apenas entre idade e LL. A projeção de cabeça correlacionou-se positivamente com a capacidade vital forçada no grupo RB ( $r = 0,5$ ;  $p = 0,03$ ).

**Tabela 1.** Correlação entre postura e idade.

	PC x idade		PO x idade		LC x idade		LL x idade	
	r	p	r	p	r	p	r	p
RN	0,01	0,95	0,36	0,15	-0,05	0,83	0,65	0,005*
RB	0,55	0,02*	0,65	0,004*	0,64	0,005*	0,61	0,009*

RN = grupo respirador nasal; RB = grupo respirador bucal; PC = projeção de cabeça; PO = projeção de ombros; LC = lordose cervical; LL = lordose lombar. \* valor  $< 0,05$ .

## DISCUSSÃO

Nossos resultados estão de acordo com os de outros autores que descreveram a projeção da cabeça e dos ombros para frente em crianças respiradoras bucais<sup>3,5,10,11</sup>. Estes achados são coerentes com o deslocamento do centro de gravidade para frente observado em 70% das crianças do grupo RB em nosso estudo, enquanto que no grupo RN a maioria das crianças (70 %) apresentou o centro de gravidade normal. A projeção da cabeça e aumento da lordose cervical observada em respiradores bucais é justificada pelo fato de que estas crianças comumente apresentam alterações no sistema estomatognático o que, em última instância aumenta a tensão dos músculos da cabeça e pescoço, modificando sua posição no sentido ântero-posterior ou lateralmente<sup>10,11,12</sup>. Em nosso estudo não foi realizada a medição da inclinação lateral da cabeça pela inexistência de pontos de marcação validados que possibilitassem esta avaliação.

A lordose lombar e a projeção de ombros não apresentaram diferenças significativas entre os grupos, entretanto este é um resultado esperado, uma vez que este tipo de assimetria é comum na faixa etária estudada<sup>13</sup>.

A avaliação espirométrica demonstrou uma redução significativa nos volumes pulmonares no grupo RB em relação ao grupo RN. Estes resultados são semelhantes aos encontrados por Barbiero et al.<sup>14</sup>, que verificaram uma redução da capacidade vital forçada em respiradores bucais funcionais, caracterizando um padrão restritivo. Provavelmente o encurtamento dos músculos do complexo da cintura escapular, bem como a discinesia diafragmática foram determinantes destas alterações<sup>6</sup>. Esta afirmativa é corroborada pela correlação negativa entre capacidade vital forçada e projeção da cabeça observada no grupo RB. De forma paradoxal, a projeção da cabeça, que tem por objetivo facilitar a entrada do ar por via oral, acaba

resultando em alterações posturais que determinarão a piora da função pulmonar. Estas alterações tendem a progredir com o passar dos anos, conforme observado em nossos resultados: com o aumento da idade as adaptações posturais se intensificam objetivando compensar a queda da capacidade vital, ocasionando o aumento progressivo da projeção da cabeça e da lordose cervical (Tabela 1).

Diversos estudos avaliaram a associação entre disfunção respiratória e alterações posturais em outras condições clínicas, porém nestes trabalhos as alterações músculo-esqueléticas e no equilíbrio postural são tidas como consequência do esforço adicional empregado durante a ventilação normal<sup>15,16,17</sup>. Os resultados de nosso estudo trazem uma contribuição importante, à medida que apresentam alterações na função respiratória decorrentes de modificações posturais. Desta forma, caracterizou-se que as alterações posturais observadas em pacientes com doenças respiratórias podem contribuir para piora de sua função pulmonar, gerando um sistema de retroalimentação que induz à piora progressiva do ponto de vista músculo-esquelético e respiratório.

Nosso estudo demonstrou que a respiração bucal altera o equilíbrio do sistema estomatognático, modificando a postura e a função pulmonar, sinalizando, desta forma, a necessidade de uma abordagem multiprofissional para as crianças respiradoras bucais. Neste sentido deve ser dada atenção especial à projeção da cabeça e aumento da lordose cervical, uma vez que a modificação da posição cefálica interfere no equilíbrio das cadeias musculares desencadeando adaptações posturais e respiratórias.

## CONCLUSÃO

Crianças respiradoras bucais apresentam projeção da cabeça e hiperlordose cervical que aumentam em função da idade, além de redução dos valores espirométricos. A redução da capacidade vital correlaciona-se negativamente com a projeção da cabeça.

## REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

1. Nishimura T, Suzuki K. Anatomy of Oral Respiration: Morphology of the Oral Cavity and Pharynx. *Acta Otolaryngol.* 2003; Suppl 550: 25-8.
2. Cooper BC. Nasoespiratory function and orofacial development. *Otolaryngol Clin North Am.* 1989; 22:413-41.
3. Lima LCO, Barauna MA, Sologurem MJJ, Canto RST, Gastaldi AC. Postural alterations in children with mouth breathing assessed by computerized biophotogrammetry. *J Appl Oral Sci.* 2004; 12:232-7.
4. Ribeiro-Corrêa E, Marchiori SC, Silva AMT. Electromyographic analysis of trapezius and sternocleidomastoideus muscles during nasal and oral inspiration in nasal and mouth breathing children. *J Electromyogr Kinesiol.* 2002; 12:305-16.
5. Neiva PD, Kirkwood RN, Godinho R. Orientation and position of head posture, scapula and thoracic spine in mouth-breathing children. *Int J Pediatr Otorhinolaryngol.* 2009; 73:227-36.
6. Liu CY, Jardim JR, Pignatari SS, Inoue DP. The relationship between excursion of the diaphragm and curvatures of the spinal column in mouth breathing children. *J Pediatr (Rio J).* 2008; 84:171-7.
7. Venturelli WS. Correlação das alterações posturais e da espirometria de crianças respiradoras bucais. Dissertação (Mestrado). Rio de Janeiro: Faculdade de Medicina da Universidade Federal do Rio de Janeiro; 2006.
8. American Thoracic Society (ATS). Lung function testing: Selection of reference values and interpretative strategies. *Am Rev Respir Dis.* 1991; 144:1202-18.
9. Pereira CAC, Jansen JM, Barreto SSM, Marinho J, Sulmonett N, Dias RM. Espirometria. In: Diretrizes para testes de função pulmonar. *J Pneumol.* 2002; 28 (Supl 3): S1-S82.
10. Weber ZJ, Preston CB, Wright PG. Resistance to nasal airflow related to changes in head posture. *Am Journal Orthod.* 1981; 80:536-45.
11. Solow B, Sandham A. Cranio-cervical posture: a factor in the development and function of the dentofacial structures. *Eur J Orthod.* 2002; 24:447-56.
12. Shatz A, Arensburg B, Hiss J, Ostfeld E. Cervical Posture and nasal breathing in infancy. *Acta Anat.* 1994; 149:141-5.
13. Penha PJ, João SMA, casarotto RA, amino AJ, Pentead DC. Postural assessment of girls between 7 and 10 years of age. *Clinics.* 2005; 60: 9-16.
14. Barbiero EF, Vanderlei LCM, Nascimento PC, Costa MM, Scalabrini Neto A. Influência do biofeedback respiratório associado ao padrão quiet breathing sobre a função pulmonar e hábitos de respiradores bucais funcionais. *Rev Bras Fisioter.* 2007; 11: 347-53.
15. Belli JF, Chaves TC, de Oliveira AS, Grossi DB. Analysis of body posture in children with mild to moderate asthma. *Eur J Pediatr.* 2009;168:1207-16.
16. Lopes EA, Fanelli-Galvani A, Prisco CC, Gonçalves RC, Jacob CM, Cabral AL, et al. Assessment of muscle shortening and static posture in children with persistent asthma. *Eur J Pediatr.* 2007;166:715-21.
17. Botton E, Saroux A, Laselve H, Jousse S, Le Goff P. Musculoskeletal manifestations in cystic fibrosis. *Joint Bone Spine.* 2003;70:327-35.