

Artigo Original  
Original Article

Laryssa Lopes de Araújo<sup>1</sup>  
Andressa Sharllene  
Carneiro da Silva<sup>2</sup>  
Bruna Mara Adorno  
Marmontel Araújo<sup>2</sup>  
Renata Paciello Yamashita<sup>1,2</sup>  
Inge Elly Kiemle Trindade<sup>1,2,3</sup>  
Ana Paula Fukushiro<sup>1,2,4</sup>

Descritores

Nasofaringe  
Respiração  
Rinomanometria  
Fenda Palatina  
Valores de Referência

Keywords

Nasopharynx  
Respiration  
Rhinomanometry  
Cleft Palate  
Reference Values

Endereço para correspondência:

Ana Paula Fukushiro  
Laboratório de Fisiologia do Hospital  
de Reabilitação de Anomalias  
Craniofaciais, Universidade de São  
Paulo – USP  
Rua Silvio Marchione, 3-20, Bauru  
(SP), Brasil, CEP: 17012-900.  
E-mail: anapaulaf@usp.br

Recebido em: Fevereiro 10, 2015

Aceito em: Setembro 24, 2015

# Dimensões nasofaríngeas em indivíduos sem anomalias craniofaciais: dados normativos

## *Nasopharyngeal dimensions in normal individuals: Normative data*

RESUMO

**Objetivo:** Determinar os valores controles da área de secção transversa mínima nasofaríngea de indivíduos sem anomalias craniofaciais e em diferentes faixas etárias. **Material e Método:** Participaram do estudo 96 indivíduos sem anomalias craniofaciais, de ambos os sexos, com índice de massa corpórea e circunferência cervical normais, subdivididos em 4 grupos etários: crianças com idade entre 6 e 10 anos (G1), adolescentes de 11 a 17 anos (G2), adultos jovens entre 18 e 39 anos (G3) e adultos de meia-idade entre 40 e 59 anos (G4). A área seccional transversa mínima nasofaríngea (área nasofaríngea – ANF) foi determinada por meio de rinomanometria anterior modificada (técnica fluxo-pressão), utilizando o sistema PERCI-SARS (versão 3.50 – Microtronics Corp.). **Resultados:** Os valores médios±DP da ANF foram de 1,025±0,054cm<sup>2</sup>, 1,055±0,081cm<sup>2</sup>, 1,050±0,083cm<sup>2</sup> e 1,054±0,081cm<sup>2</sup>, respectivamente, para G1, G2, G3 e G4, não havendo diferença entre as 4 faixas etárias. **Conclusão:** Os valores controles da ANF foram determinados para indivíduos sem anomalias craniofaciais de diferentes faixas etárias e servirão de referência na rotina clínica e em estudos envolvendo diagnóstico de obstrução nasofaríngea, principalmente na presença de anomalias craniofaciais.

ABSTRACT

**Objective:** To establish normative values of minimum cross-sectional nasopharyngeal area in individuals without craniofacial anomalies at different age ranges. **Material and Method:** Ninety-six individuals of both genders, without craniofacial anomalies, and with normal body mass index and neck circumference were evaluated. Participants were divided into 4 age groups: children, aged 6 to 10 years (G1); adolescents, aged 11 to 17 years (G2); young adults, 18 to 39 years (G3), and middle-aged adults, 40 to 59 years (G4). Minimum cross-sectional nasopharyngeal area (nasopharyngeal area – NPA) was assessed by means of modified anterior rhinomanometry (pressure-flow technique) using a PERCI-SARS system (version 3.50 – Microtronics Corp.). **Results:** Mean±SD values of NPA were 1.025±0.054cm<sup>2</sup>, 1.055±0.081cm<sup>2</sup>, 1.050±0.083cm<sup>2</sup>, and 1.054±0.081cm<sup>2</sup>, respectively for groups G1, G2, G3, and G4, showing that there were no differences between the four age groups. **Conclusion:** Normative data of NPA were established for individuals without craniofacial anomalies from different age ranges, and they may be used as reference values in the clinical routine and for future studies regarding nasopharyngeal obstruction diagnosis, particularly in cases of craniofacial anomalies.

Trabalho realizado no Laboratório de Fisiologia do Hospital de Reabilitação de Anomalias Craniofaciais – HRAC, Universidade de São Paulo – USP - Bauru (SP), Brasil.

<sup>1</sup> Programa de Pós-graduação em Ciências da Reabilitação, Hospital de Reabilitação de Anomalias Craniofaciais – HRAC, Universidade de São Paulo – USP - Bauru (SP), Brasil.

<sup>2</sup> Laboratório de Fisiologia, Hospital de Reabilitação de Anomalias Craniofaciais – HRAC, Universidade de São Paulo – USP - Bauru (SP), Brasil.

<sup>3</sup> Departamento de Ciências Biológicas, Faculdade de Odontologia de Bauru – FOB, Universidade de São Paulo – USP - Bauru (SP), Brasil.

<sup>4</sup> Departamento de Fonoaudiologia, Faculdade de Odontologia de Bauru – FOB, Universidade de São Paulo – USP - Bauru (SP), Brasil.

**Fonte de financiamento:** Fundação de Amparo à Pesquisa do Estado do Amazonas - FAPEAM. Protocolo-16968.409.30262.21082013.

**Conflito de interesses:** nada a declarar.

## INTRODUÇÃO

Na presença de anomalias craniofaciais, mais especificamente as fissuras labiopalatinas, a respiração e a fala são as funções orofaciais mais comprometidas. Mesmo após o reparo cirúrgico primário de lábio e palato, as deformidades nasais são comuns, ocasionando uma redução das dimensões da cavidade nasal<sup>(1,2)</sup>, aumentando significativamente a proporção de respiradores orais nesta população<sup>(3,4)</sup>. De acordo com a literatura, estima-se que 60% dos indivíduos com fissura labiopalatina apresentam a via aérea nasal comprometida levando a uma respiração oral que, por sua vez, pode influenciar o desenvolvimento craniofacial, o desempenho das vias aéreas inferiores e funções da fala, mastigação e deglutição<sup>(5)</sup>.

Além das alterações respiratórias, distúrbios na fala são comuns em pacientes com fissura labiopalatina. Em alguns casos, as cirurgias primárias não são suficientes para um bom funcionamento velofaríngeo, resultando em alterações características na fala, como hipernasalidade, emissão de ar nasal e fraca pressão intraoral. Nesses casos, uma cirurgia secundária, envolvendo a região palatina e faríngea, é necessária na tentativa de corrigir a insuficiência velofaríngea (IVF)<sup>(6-9)</sup>.

Um procedimento cirúrgico bastante empregado na correção da IVF é o retalho faríngeo. O objetivo da técnica é criar uma obstrução mecânica parcial da nasofaringe, de modo a favorecer o fechamento velofaríngeo durante a fala<sup>(9,10)</sup>. Entretanto, em função da redução do espaço aéreo faríngeo provocado pelo retalho, alterações respiratórias resultantes de obstrução nasofaríngea podem ser observadas em alguns casos<sup>(11)</sup>.

Assim, o conhecimento das dimensões nasais e nasofaríngea é fundamental para o diagnóstico e tratamento das alterações decorrentes da redução da permeabilidade das vias aéreas superiores, bem como para o acompanhamento das repercussões de diferentes procedimentos que envolvem a reabilitação das funções orofaciais nas anomalias craniofaciais. Com o propósito de mensurar o espaço aéreo nasal e nasofaríngeo, auxiliar no diagnóstico das alterações respiratórias e acompanhar os procedimentos terapêuticos, métodos instrumentais de avaliação são empregados, dentre os quais se destaca a rinomanometria pela técnica fluxo-pressão<sup>(12)</sup>.

A técnica fluxo-pressão baseia-se no princípio de que a área de secção transversa de uma constrição (ou orifício) pode ser estimada pela medida simultânea da pressão diferencial entre os dois lados da constrição e do fluxo aéreo que a atravessa<sup>(13)</sup>. Em crianças e adultos sem anomalias craniofaciais, os valores normativos da área de secção transversa mínima nasal (área nasal), bem como os limites inferiores de normalidade, a partir dos quais a obstrução nasal é considerada, foram estabelecidos. Em adultos, valores inferiores a 40mm<sup>2</sup> são indicativos de permeabilidade nasal reduzida. Aos 6 anos de idade, por exemplo, esse limite diminui para 14mm<sup>2</sup><sup>(7,13)</sup>.

Na população com fissura labiopalatina, vários estudos utilizando a técnica fluxo-pressão confirmaram a hipótese de que a área seccional nasal de adultos é consideravelmente menor quando comparada a de adultos sem fissura<sup>(1,13-17)</sup>. No Laboratório de Fisiologia do Hospital de Reabilitação de Anomalias Craniofaciais, Universidade de São Paulo, pesquisadores verificaram, ainda, que o tipo de fissura labiopalatina tem influência sobre as dimensões

internas da cavidade nasal, observando que a fissura de lábio e palato bilateral apresenta área nasal significativamente menor que a fissura de palato isolada, estando a fissura de lábio e palato unilateral, com valores intermediários<sup>(1)</sup>.

Já com relação às dimensões da região nasofaríngea determinadas pela técnica fluxo-pressão, observa-se que o assunto foi pouco explorado na literatura. Um único estudo preliminar, realizado no Laboratório de Fisiologia do Hospital de Reabilitação de Anomalias Craniofaciais, Universidade de São Paulo, determinou os valores médios da área de secção transversa nasofaríngea em 40 indivíduos de 6 a 33 anos, sem anomalias craniofaciais. O valor médio obtido para o grupo total foi de 78mm<sup>2</sup>, com o valor mínimo de 57mm<sup>2</sup> e máximo de 80mm<sup>2</sup>. Entretanto, algumas limitações do estudo reforçam a necessidade de se obter dados normativos com maior controle de variáveis como idade, patência nasal, deformidades dentofaciais, entre outros aspectos físicos<sup>(18)</sup>.

A obtenção de dados normativos em diferentes faixas etárias se justifica pelas características craniofaciais relacionadas ao crescimento, bem como as necessidades terapêuticas específicas na presença da fissura labiopalatina, nas diferentes fases da reabilitação. Além disso, a comparação com valores de referência possibilita, à prática clínica, o estabelecimento de condutas mais efetivas.

Desta forma, conhecendo-se as consequências da redução da permeabilidade nasofaríngea sobre a função respiratória e a qualidade de vida, o presente trabalho pretendeu determinar os valores controles da área de secção transversa mínima nasofaríngea de indivíduos sem anomalias craniofaciais em diferentes faixas etárias, utilizando critérios de inclusão bem controlados.

## MATERIAL E MÉTODOS

### Casuística

Este estudo teve aprovação do Comitê de Ética em Pesquisa em Seres Humanos da instituição na qual foi desenvolvido (parecer nº407.841) e todos os participantes e/ou seus responsáveis assinaram o termo de consentimento livre e esclarecido. Foram avaliados 96 indivíduos sem anomalias craniofaciais, de ambos os sexos, subdivididos em 4 grupos etários: Grupo 1 (G1): crianças com idade entre 6 e 10 anos; Grupo 2 (G2): adolescentes com idade entre 11 e 17 anos; Grupo 3 (G3): adultos jovens entre 18 e 39 anos; e Grupo 4 (G4): adultos de meia-idade entre 40 e 59 anos. A quantidade dos indivíduos foi definida após planejamento amostral, considerando alfa 5%, poder do teste 80% e desvio padrão 9,0, de acordo com os dados do estudo preliminar<sup>(18)</sup>.

Os participantes foram selecionados na comunidade local a partir dos seguintes critérios de inclusão: adequada relação oclusal entre os arcos dentários e tonsilas palatinas de grau 0 (tonsilas na fossa), 1 (tonsila ocupa menos de 25% da orofaringe) ou 2 (de 25% a 50% da orofaringe)<sup>(19)</sup>, de acordo com a inspeção da cavidade oral; índice de massa corpórea (peso/altura<sup>2</sup>) indicativo de peso normal<sup>(20,21)</sup>; circunferência cervical que não sugerisse risco para obesidade e apneia obstrutiva do sono<sup>(22)</sup>, para os participantes acima de 18 anos, e adequada permeabilidade nasal ao exame rinomanométrico pela técnica fluxo-pressão,

considerando cada faixa etária<sup>(13,23)</sup>. Os procedimentos envolvidos na seleção dos participantes foram realizados no Laboratório de Fisiologia do Hospital de Reabilitação de Anomalias Craniofaciais, Universidade de São Paulo, por três fonoaudiólogos experientes, incluindo a pesquisadora principal. Aqueles que atenderam aos critérios estabelecidos foram imediatamente submetidos ao procedimento específico do estudo.

Não foram incluídos, no estudo, indivíduos com síndromes genéticas, deformidades dentofaciais, sintomas respiratórios como obstrução nasal, respiração oronasal, queixa de ronco e obstrução respiratória durante o sono, indivíduos já submetidos à cirurgia nasal e/ou ortognática. No grupo de crianças e adolescentes, a cirurgia para remoção de tonsilas palatinas e/ou faríngea foi um fator de exclusão adicional.

### Procedimentos

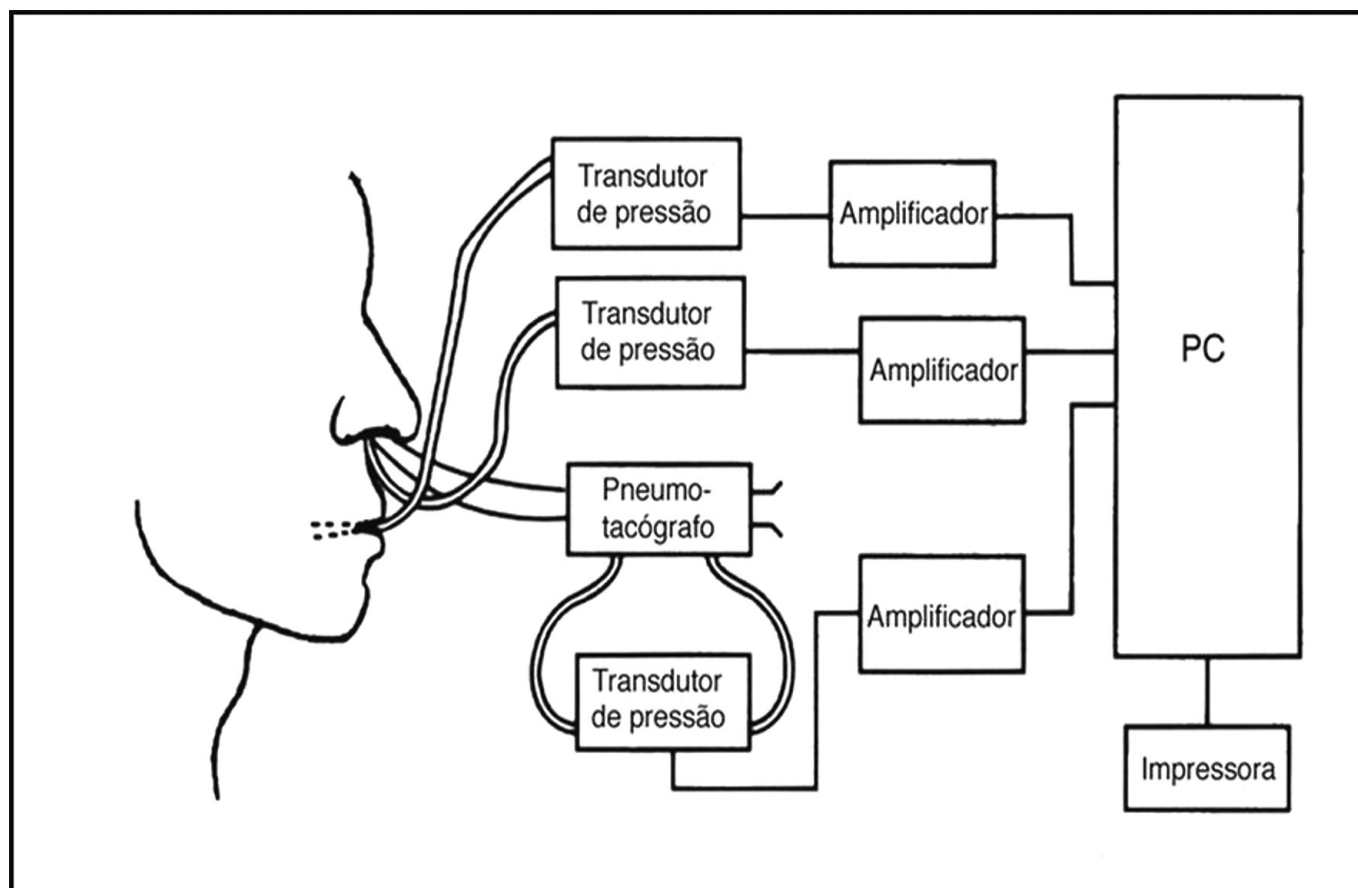
A dimensão nasofaríngea foi determinada pela medida da área seccional mínima nasofaríngea, aqui denominada área nasofaríngea (ANF), durante a respiração nasal de repouso, por meio de rinomanometria anterior modificada pela técnica fluxo-pressão, utilizando o sistema computadorizado PERCI-SARS, versão atualizada 3.50 (Microtronics Corp.), conforme mostra, esquematicamente, a Figura 1. A técnica baseia-se no fato de que a área seccional transversa de uma constrição pode ser estimada pela medida simultânea da pressão diferencial entre os dois lados da constrição e do fluxo aéreo que a atravessa<sup>(23)</sup>. Nesse

método, a ANF é determinada durante a respiração de repouso, posicionando-se um cateter no interior da cavidade oral e outro na narina de menor fluxo nasal (identificada pelo espelho de Glatzel), o qual é mantido em posição por um obturador. Ambos os cateteres medem pressões aéreas estáticas que são transmitidas a transdutores de pressão. O fluxo aéreo nasal é medido por meio de um tubo plástico adaptado à narina de maior fluxo, o qual é conectado a um pneumotacógrafo aquecido e também ligado a um transdutor de pressão. Os sinais dos três transdutores (pressão nasal, pressão oral e fluxo nasal) são enviados ao sistema PERCI para análise por *software* específico. As medidas são feitas nos picos dos fluxos inspiratório e expiratório em duas a quatro respirações sucessivas. A área considerada para análise corresponde à média dessas múltiplas medidas e é calculada pela equação:  $A = V/k (2\Delta P/d)^{1/2}$ , onde A= área do orifício em  $\text{cm}^2$ ; V= fluxo nasal em  $\text{cm}^3/\text{s}$ ; K= 0,65;  $\Delta P$ = pressão oral-nasal em  $\text{dinas}/\text{cm}^2$ ; d= densidade do ar ( $0,001\text{g}/\text{cm}^3$ ).

Os valores de ANF calculados como  $>1,200\text{cm}^2$  foram ajustados para o valor exato de  $1,200\text{cm}^2$  em função do sistema PERCI-SARS não garantir a acurácia em medidas superiores a este limite, de acordo com as orientações do fabricante.

### Análise dos dados

Os valores médios ( $\pm\text{DP}$ ) da ANF foram calculados para cada faixa etária e para o grupo total de indivíduos. A diferença entre as médias dos quatro grupos etários foi verificada por meio do



**Figura 1.** Instrumentação esquemática para estimar a área de secção transversa mínima nasofaríngea (Sistema PERCI-SARS, Microtronics Corp.). Fonte: Trindade et al.<sup>(12)</sup>

teste Kruskal-Wallis, para amostras não pareadas. A comparação entre os sexos, em cada faixa etária foi realizada por meio do teste t, com nível de significância a 5%.

## RESULTADOS

A Tabela 1 apresenta os valores médios de idade e ANF dos 4 grupos etários. Para o total de crianças, a ANF média correspondeu a  $1,025 \pm 0,054 \text{ cm}^2$ , com os valores de  $1,049 \pm 0,070 \text{ cm}^2$  e  $1,000 \pm 0,000 \text{ cm}^2$ , respectivamente para o sexo feminino e masculino, não havendo diferença entre os sexos (teste t,  $p=0,199$ ). Para o grupo de adolescentes, o valor médio correspondeu a  $1,055 \pm 0,081 \text{ cm}^2$ , sendo a média de  $1,037 \pm 0,065 \text{ cm}^2$  e  $1,077 \pm 0,094 \text{ cm}^2$ , respectivamente, para o sexo feminino e masculino, não havendo diferença (teste t,  $p=0,116$ ). No grupo de adultos jovens, a ANF média obtida foi de  $1,050 \pm 0,083 \text{ cm}^2$ , com os valores semelhantes de  $1,050 \pm 0,816 \text{ cm}^2$  e  $1,050 \pm 0,090 \text{ cm}^2$ , respectivamente, para o sexo feminino e masculino (teste t,  $p=1,000$ ). Por fim, no grupo de adultos de meia-idade, o valor médio da ANF média correspondeu a  $1,054 \pm 0,081 \text{ cm}^2$ , com os valores de  $1,031 \pm 0,063 \text{ cm}^2$  e  $1,081 \pm 0,093 \text{ cm}^2$ , respectivamente, para o sexo feminino e masculino, não havendo diferença entre eles (teste t,  $p=0,065$ ).

O valor médio total de cada grupo foi o considerado para a comparação entre as idades, na qual não foi observada diferença na ANF entre as quatro faixas etárias ( $p=0,622$ ).

## DISCUSSÃO

Conhecendo-se os efeitos da fissura labiopalatina sobre a função nasorrespiratória, a investigação da permeabilidade das vias aéreas superiores deve fazer parte do processo diagnóstico nesta população. A preocupação se relaciona, principalmente, aos fatores obstrutivos causados pela fissura em si, por alterações no crescimento craniofacial, cirurgias primárias ou, ainda, por procedimentos cirúrgicos para o tratamento da IVF, que podem reduzir a passagem aérea, impossibilitando uma respiração nasal eficiente.

Assim, o uso de métodos instrumentais específicos que permitem a mensuração das dimensões nasais e nasofaríngeas é indicado, por auxiliar no diagnóstico e comprovar as impressões clínicas<sup>(12)</sup>.

No presente estudo, a rinomanometria pela técnica fluxo-pressão foi o procedimento eleito para a determinação das dimensões

nasofaríngeas. A técnica já é utilizada em estudos e na rotina clínica do Laboratório de Fisiologia do Hospital de Reabilitação de Anomalias Craniofaciais, Universidade de São Paulo, há, aproximadamente, 20 anos, conferindo experiência considerável ao grupo de pesquisadores na interpretação de resultados.

A determinação de valores controles é fundamental para a funcionalidade de qualquer método diagnóstico que envolve mensuração de uma variável. Para tanto, procedimentos rígidos de seleção de amostra e variáveis bem controladas são decisivos para garantir a fidedignidade dos dados.

Assim, com o objetivo de eliminar ou minimizar alguns fatores que pudessem influenciar a função respiratória, o estudo utilizou critérios de seleção rigorosos. Para que fossem incluídos somente indivíduos com respiração “normal”, a área nasal foi previamente determinada pela rinomanometria posterior. Assim, os adultos com área nasal inferior a  $0,400 \text{ cm}^2$  e as crianças com valores abaixo do esperado para cada idade não foram incluídos no estudo, ainda que na ausência de queixas respiratórias<sup>(5,13,14)</sup>. Adicionalmente, os critérios de exclusão de deformidades dentofaciais também contribuíram para a composição de uma amostra controle, uma vez que podem ter relação com a redução do espaço nasofaríngeo.

Outro fator importante na seleção da amostra foi o critério rígido de “peso normal”, aferido a partir das medidas antropométricas de peso e altura, e que foi adotado em função da íntima relação entre aumento de peso e redução da passagem aérea causada pelo aumento de tecido adiposo na região faríngea, levando a sintomas respiratórias durante o sono, como o ronco e a apneia obstrutiva<sup>(24)</sup>.

Em se tratando das crianças, um dos critérios mais importantes foi o controle de aspectos relacionados às tonsilas palatinas e faríngea por influenciarem consideravelmente a permeabilidade das vias aéreas superiores. Assim, a amostra foi composta por crianças sem queixas respiratórias (respiração oral, ronco e distúrbios respiratórios no sono) e sem histórico de cirurgia de remoção de amígdalas palatinas e adenoide. Complementando o controle da variável, as tonsilas palatinas foram analisadas por meio de inspeção oral e somente incluídos participantes com tonsilas de até grau 2, ou seja, sem interferência significativa no espaço orofaríngeo.

Analisando os achados da rinomanometria, observou-se que crianças e adultos apresentaram resultados médios quase idênticos de  $1,025 \pm 0,054 \text{ cm}^2$  e  $1,054 \pm 0,081 \text{ cm}^2$ , respectivamente. Este resultado não esperado levou a alguns questionamentos, uma vez que não pareceu justificável concluir que a nasofaringe não se modifica com o avanço da idade.

Diferente do que foi observado no presente estudo, pesquisa utilizando cefalometria observou um aumento significativo do espaço nasofaríngeo, principalmente entre crianças e adultos, com um surto de crescimento principalmente na fase da puberdade<sup>(25)</sup>.

A partir da década de 1990, o avanço tecnológico dos exames de imagem permitiu, por meio da tomografia computadorizada, a determinação das dimensões das vias aéreas em vários segmentos da faringe. Por meio desta técnica, estudos subsequentes comprovaram o aumento proporcional do espaço nasofaríngeo ao longo do crescimento craniofacial e determinaram os valores normativos para faixas etárias distintas, desde a idade de 6

**Tabela 1.** Valores médios  $\pm$  desvio padrão da idade e da área nasofaríngea (ANF) e valores mínimos e máximos da ANF obtida nos 4 grupos etários: G1 (crianças), G2 (adolescentes), G3 (adultos jovens) e G4 (adultos de meia-idade) e no grupo total

Grupos Etários	Idade (anos)	Área Nasofaríngea $\pm$ DP ( $\text{cm}^2$ )	Valor Mínimo ( $\text{cm}^2$ )	Valor Máximo ( $\text{cm}^2$ )
G1 (n=20)	8 $\pm$ 2	1,025 $\pm$ 0,054*	0,966	1,182
G2 (n=23)	14 $\pm$ 1	1,055 $\pm$ 0,081*	1,000	1,200
G3 (n=28)	26 $\pm$ 4	1,050 $\pm$ 0,083*	1,000	1,200
G4 (n=25)	48 $\pm$ 5	1,054 $\pm$ 0,081*	1,000	1,200
Total (n=96)	25 $\pm$ 15	1,047 $\pm$ 0,081	0,966	1,200

**Legenda:** \*  $p=0,622$ , não significativa - Teste Kruskal-Wallis

anos<sup>(26)</sup>. De acordo com estudo que analisou 1300 tomografias de indivíduos normais de 6 a 60 anos,

[...] o tamanho e extensão da via aérea aumenta gradativamente até os 20 anos, idade na qual há um período variável de estabilidade. Após esse período, a via aérea reduz lentamente em tamanho até os 50 anos, a partir do qual este decréscimo é mais rápido até idades mais avançadas<sup>(27)</sup>. (p. 2182).

Ao se analisar os valores médios de área de secção transversa mínima nasofaríngea de estudos que utilizaram a tomografia computadorizada em indivíduos normais, observa-se que as médias determinadas pelo exame de imagem são superiores às obtidas pela rinomanometria, no presente estudo<sup>(26-28)</sup>.

Um estudo<sup>(28)</sup>, por exemplo, verificou o valor médio de 174mm<sup>2</sup> ao avaliar um grupo controle de 10 voluntários, com variação de 110 a 402mm<sup>2</sup>. Outro grupo de pesquisadores encontraram áreas de secção transversa de 82,9±16,5mm<sup>2</sup> para as crianças de 0 a 5 anos, 122,2±39,3mm<sup>2</sup> no grupo de 6 a 11 anos, 165,4±48,5mm<sup>2</sup> na faixa etária de 12 a 16 anos e 179,4±51mm<sup>2</sup> para os adultos, ao avaliarem 30 crianças de até 16 anos e 30 adultos, sem evidências clínicas de patologias de nasofaringe e da laringe, sem queixas relacionadas ao sono e sem diagnóstico de apneia obstrutiva<sup>(26)</sup>.

Assim, é possível supor que as áreas poderiam ser ainda maiores do que o observado, especialmente nos adultos. A variação de 110 a 402mm<sup>2</sup> em adultos normais auxiliou na compreensão dos achados do presente estudo<sup>(28)</sup>.

Ocorre que a técnica fluxo-pressão utiliza medidas de fluxo nasal e pressões da cavidade nasal e oral, durante a respiração, para o cálculo da área. Assim, de acordo com a fórmula matemática para a determinação da área é necessário um diferencial de pressão mínimo de 0,05cmH<sub>2</sub>O para que o limite máximo, que corresponde a 1200cm<sup>2</sup>, seja calculado (Microtronics Corp, comunicação pessoal). Desse modo, áreas superiores a este valor são apresentadas pelo sistema como 1200cm<sup>2</sup>. Acredita-se, assim, que, nos casos de pressões nasal e oral semelhantes, ou seja, na ausência de constrictões à passagem do fluxo respiratório, o diferencial pressórico é mínimo, a ponto de não ser captado.

Um único estudo, também desenvolvido no Laboratório de Fisiologia, abordou os valores de referência da área nasofaríngea por meio da técnica fluxo-pressão<sup>(18)</sup>. Preocupados com a obstrução respiratória relacionada ao retalho faríngeo para o tratamento da IVF, os autores buscaram determinar valores de referência em 40 participantes normais de 6 a 33 anos. Encontraram o valor médio de 78mm<sup>2</sup> para o grupo como um todo, bem inferior à média de 105mm<sup>2</sup> observada nos 96 indivíduos do presente estudo. Dentre os fatores que podem justificar essa diferença estão os critérios de inclusão rigorosos do presente estudo, que favoreceram a composição de uma amostra normal homogênea, e o fato de que o valor máximo permitido pelo sistema utilizado na época era de 80mm<sup>2</sup>, pelas mesmas razões já expostas.

Há vários anos, estudos empregando a técnica fluxo-pressão no diagnóstico da redução da permeabilidade nasal e nasofaríngea após a cirurgia de retalho faríngeo têm sido de grande importância na definição de condutas terapêuticas do Hospital de Reabilitação de Anomalias Craniofaciais. Pesquisadores investigaram os efeitos em longo prazo da cirurgia de retalho

faríngeo sobre a área nasal e nasofaríngea, correlacionando as dimensões nasofaríngeas às queixas respiratórias. Constataram que a presença do retalho faríngeo produziu uma redução significativa nas dimensões das vias aéreas superiores, observada, principalmente, naqueles com queixas de ronco, respiração oral e obstrução respiratória no sono<sup>(11)</sup>. Valores abaixo de 57mm<sup>2</sup> foram considerados subnormais, considerando que este foi o valor mínimo observado no primeiro estudo controle<sup>(18)</sup>. Outros pesquisadores observaram, ainda, por meio de tomografia computadorizada, média de 73mm<sup>2</sup> (63 a 95mm<sup>2</sup>) em pacientes com diagnóstico de apneia moderada e 37mm<sup>2</sup> (14 a 52mm<sup>2</sup>) para um grupo de 28 pacientes com apneia severa<sup>(28)</sup>.

Assim, na prática clínica, a técnica fluxo-pressão tem-se mostrado um método não invasivo de grande importância no diagnóstico das alterações nasorrespiratórias na presença da fissura labiopalatina. Observa-se que é um método eficaz na determinação de áreas sugestivas de obstrução, em função da constrictão oferecer os parâmetros físicos necessários ao cálculo do método.

Uma vez determinados os valores em participantes normais, pretende-se iniciar uma série de investigações a respeito das dimensões das vias aéreas em condições clínicas específicas e sua relação com demais aspectos envolvidos no diagnóstico, como os sintomas respiratórios.

## CONCLUSÃO

O presente estudo determinou os valores controles da área seccional transversa mínima nasofaríngea em indivíduos sem anomalias craniofaciais, que poderão ser utilizados como valores de referência na investigação da obstrução nasofaríngea.

A determinação de valores normativos apresenta, ainda, grande importância na prática clínica, uma vez que auxiliará no diagnóstico das alterações respiratórias relacionadas à região nasofaríngea, principalmente as decorrentes do tratamento cirúrgico da insuficiência velofaríngea.

## REFERÊNCIAS

1. Fukushiro AP, Trindade IEK. Nasal airway dimensions of adults with cleft lip and palate: differences among cleft types. *Cleft Palate Craniofac J*. 2005;42(4):396-402. <http://dx.doi.org/10.1597/03-081.1>. PMID:16937594.
2. Trindade IE, Gomes AO, Fernandes MB, Trindade SH, Silva OG Fo. Nasal airway dimensions of children with repaired unilateral cleft lip and palate. *Cleft Palate Craniofac J*. 2015;52(5):512-6. PMID:25210862.
3. Warren DW, Draker AF, Davis JV. Nasal airway in breathing and speech. *Cleft Palate Craniofac J*. 1992;29(6):511-9. [http://dx.doi.org/10.1597/1545-1569\(1992\)029<0511:NAIBAS>2.3.CO;2](http://dx.doi.org/10.1597/1545-1569(1992)029<0511:NAIBAS>2.3.CO;2). PMID:1450191.
4. Warren DW, Trier WC, Bevin AG. Effect of restorative procedures on the nasopharyngeal airway in cleft palate. *Cleft Palate J*. 1974;11(1):367-73. PMID:4530749.
5. Hairfield WM, Warren DW. Dimensions of the cleft nasal airway in adults: a comparison with subjects without cleft. *Cleft Palate J*. 1989;26(1):9-13. PMID:2917421.
6. Hirschberg J. Velopharyngeal insufficiency. *Folia Phoniatri (Basel)*. 1986;38(2-4):221-76. <http://dx.doi.org/10.1159/000265828>. PMID:3527897.

7. Zuiani TBB, Trindade IEK, Yamashita RP, Trindade AS Jr. The pharyngeal flap surgery in patients with velopharyngeal insufficiency: perceptual and nasometric speech assessment. *Braz J Dysmorphol Speech Dis.* 1998;2(1):31-42.
8. González Landa G, Sánchez Ruiz I, Pérez González V, Santos Terrón MJ, Miró Viar JL. Clinical and nasometric study of velopharyngeal function in two-stage palatoplasty. *Acta Otorrinolaringol Esp.* 2000;51:581-6. PMID:11270035. [Spanish].
9. Rocha DL. Tratamento cirúrgico da insuficiência velofaríngea. In: Trindade IEK, Silva OG Fo, organizadores. *Fissuras labiopalatinas: uma abordagem interdisciplinar.* São Paulo: Santos; 2007. p. 145-63.
10. Witt PD, Myckatyn T, Marsh JL. Salvaging the failed pharyngoplasty: intervention outcome. *Cleft Palate Craniofac J.* 1998;35(5):447-53. [http://dx.doi.org/10.1597/1545-1569\(1998\)035<0447:STFPIO>2.3.CO;2](http://dx.doi.org/10.1597/1545-1569(1998)035<0447:STFPIO>2.3.CO;2). PMID:9761566.
11. Yamashita RP, Trindade IE. Long-term effects of pharyngeal flaps on the upper airways of subjects with velopharyngeal insufficiency. *Cleft Palate Craniofac J.* 2008;45(4):364-70. <http://dx.doi.org/10.1597/07-031.1>. PMID:18616365.
12. Trindade IEK, Yamashita RP, Gonçalves CGAB. Diagnóstico instrumental da disfunção velofaríngea. In: Trindade IEK, Silva OG Fo, organizadores. *Fissuras labiopalatinas: uma abordagem interdisciplinar.* São Paulo: Santos; 2007. p. 123-43.
13. Dalston RM, Warren DW, Dalston ET. A preliminary study of nasal airway patency and its potential effect on speech performance. *Cleft Palate Craniofac J.* 1992;29(4):330-5. [http://dx.doi.org/10.1597/1545-1569\(1992\)029<0330:APSONA>2.3.CO;2](http://dx.doi.org/10.1597/1545-1569(1992)029<0330:APSONA>2.3.CO;2). PMID:1643062.
14. Liu H, Warren DW, Drake AF, Davies JU. Is nasal airway size a marker for susceptibility toward clefting? *Cleft Palate Craniofac J.* 1992;29(4):336-9. [http://dx.doi.org/10.1597/1545-1569\(1992\)029<0336:INASAM>2.3.CO;2](http://dx.doi.org/10.1597/1545-1569(1992)029<0336:INASAM>2.3.CO;2). PMID:1643063.
15. Warren DW, Hairfield WM, Dalston ET, Sidman JD, Pillsbury HC. Effects of cleft lip and palate on the nasal airway in children. *Arch Otolaryngol Head Neck Surg.* 1988;114(9):987-93. <http://dx.doi.org/10.1001/archotol.1988.01860210053014>. PMID:3408580.
16. Warren DW, Hairfield WM, Dalston ET. Effect of age on nasal cross-sectional area and respiratory mode in children. *Laryngoscope.* 1990;100(1):89-93. <http://dx.doi.org/10.1288/00005537-199001000-00018>. PMID:2293706.
17. Trindade IEK, Sampaio ACM, Trindade ASA Jr, Drake F, Warren DW. A medida da área de secção transversa nasal como estimativa da função naso-respiratória. In: X Reunião Anual da Federação de Sociedades de Biologia Experimental; 1995 ago 23-26; Serra Negra, MG. *Anais.* São Paulo: FeSBE; 1995. p. 159.
18. Sampaio ACM, Trindade IEK, Genaro KF, Yamashita RP, Trindade AS Jr. Dimensões das vias aéreas na respiração de repouso: área nasal e nasofaríngea. In: I Encontro Científico da Pós-Graduação do HPRLLP-USP; 1997 nov 28-29; Bauru, SP. *Resumo.* Bauru: Hospital de Pesquisa e Reabilitação de Lesões Lábio-Palatais, Universidade de São Paulo; 1997. p. 31.
19. Brodsky L. Modern assessment of the tonsils and adenoids. *Pediatr Clin North Am.* 1989;36(6):1551-69. PMID:2685730.
20. WHO – World Health Organization. Growth reference 5-19 years 2007 [Internet]. 2007. [citado em 2015 Jan 13]. Disponível em: [http://www.who.int/growthref/who2007\\_bmi\\_for\\_age/en/](http://www.who.int/growthref/who2007_bmi_for_age/en/).
21. Associação Brasileira para o Estudo da Obesidade e da Síndrome Metabólica. *Diretrizes brasileiras de obesidade 2009/2010.* 3. ed. Itapevi: ABESO; 2009.
22. Ward Flemons W, McNicholas WT. Clinical prediction of the sleep apnea syndrome. *Sleep Med Rev.* 1997;1(1):19-32. [http://dx.doi.org/10.1016/S1087-0792\(97\)90003-4](http://dx.doi.org/10.1016/S1087-0792(97)90003-4). PMID:15310521.
23. Warren DW, Dubois AB. A pressure-flow technique for measuring velopharyngeal orifice area during continuous speech. *Cleft Palate J.* 1964;16:52-71. PMID:14116541.
24. Rishi MA, Copur AS, Nadeem R, Fulambarker A. Effect of positive airway pressure therapy on body mass index in obese patients with obstructive sleep apnea syndrome: a prospective study. *Am J Ther.* 2016;23(2):e422-8. PMID:25563675.
25. Subtelny JD. A cephalometric study of the growth of the soft palate. *Plast Reconstr Surg.* 1957;19(1):49-62. <http://dx.doi.org/10.1097/00006534-195701000-00007>. PMID:13419567.
26. Abramson Z, Susarla S, Troulis M, Kaban L. Age-related changes of the upper airway assessed by 3-dimensional computed tomography. *J Craniofac Surg.* 2009;20(Suppl 1):657-63. <http://dx.doi.org/10.1097/SCS.0b013e318193d521>. PMID:19182684.
27. Schendel SA, Jacobson R, Khalessi S. Airway growth and development: a computerized 3-dimensional analysis. *J Oral Maxillofac Surg.* 2012;70(9):2174-83. <http://dx.doi.org/10.1016/j.joms.2011.10.013>. PMID:22326177.
28. Avrahami E, Engler M. Relation between CT axial cross-sectional area of the oropharynx and obstructive sleep apnea syndrome in adults. *Eur J Radiol.* 1995;20(1):68-71. [http://dx.doi.org/10.1016/0720-048X\(95\)00610-3](http://dx.doi.org/10.1016/0720-048X(95)00610-3). PMID:7556259.

### Contribuição dos autores

*LLA foi responsável pela coleta e análise de dados e redação do artigo; ASCS colaborou na coleta e análise dos dados; BMAMA colaborou na coleta e análise dos dados; RPY colaborou na análise dos dados e redação do artigo; IEKT participou na análise dos dados e redação do artigo; APF foi responsável pelo projeto, delineamento do estudo e orientação geral das etapas de execução e elaboração do manuscrito.*