




ARTIGO ORIGINAL

Dimensões internas nasais reduzidas constituem fator de risco para síndrome da apneia obstrutiva do sono? ☆

Sergio Henrique Kiemle Trindade  ^{a,b,c,d,*}, Inge Elly Kiemle Trindade ^{a,b},
Andressa Sharllene Carneiro da Silva ^b, Bruna Mara Adorno Marmontel Araújo ^b,
Ivy Kiemle Trindade-Suedam ^{a,b}, Ana Claudia Martins Sampaio-Teixeira ^b
e Silke Anna Theresa Weber ^{e,f}

^a Universidade de São Paulo (USP), Faculdade de Odontologia de Bauru, Bauru, SP, Brasil

^b Universidade de São Paulo (USP), Hospital de Reabilitação de Anomalias Craniofaciais (HRAC), Unidade de Estudos do Sono do Laboratório de Fisiologia, Bauru, SP, Brasil

^c Universidade de São Paulo (USP), Hospital de Reabilitação de Anomalias Craniofaciais (HRAC), Seção de Otorrinolaringologia, Bauru, SP, Brasil

^d Hospital Estadual de Bauru, Divisão de Otorrinolaringologia, Bauru, SP, Brasil

^e Universidade Estadual Paulista (Unesp), Faculdade de Medicina de Botucatu, Botucatu, SP, Brasil

^f Universidade Estadual Paulista (Unesp), Hospital das Clínicas da Faculdade Medicina de Botucatu, Laboratório de Diagnóstico e Tratamento dos Distúrbios Respiratórios do Sono, Botucatu, SP, Brasil

Recebido em 12 de fevereiro de 2020; aceito em 28 de junho de 2020

PALAVRAS-CHAVE

Obstrução nasal;
Rinometria acústica;
Apneia do sono

Resumo

Introdução: A síndrome da apneia obstrutiva do sono é uma desordem de elevada prevalência na população. Estudos constataram possível associação entre obstrução nasal e síndrome da apneia obstrutiva do sono, porém a existência de uma relação entre a intensidade da obstrução nasal e a gravidade da síndrome da apneia obstrutiva do sono ainda não foi comprovada.

Objetivo: Avaliar as dimensões internas nasais de adultos com ronco primário e síndrome da apneia obstrutiva do sono por meio de rinometria acústica e correlacionar os achados com a gravidade da síndrome da apneia obstrutiva do sono.

Método: Foram avaliados 21 indivíduos com queixas de ronco e/ou pausas respiratórias durante o sono, gênero masculino, entre 18 e 60 anos, brancos. Após avaliação clínica, exame físico otorrinolaringológico e nasofaringolaringoscopia flexível, todos foram submetidos à polissonografia tipo III. Os participantes foram divididos em dois grupos de acordo com a gravidade dos sintomas: grupo 1, ronco primário e/ou síndrome da apneia obstrutiva do sono leve (n=9) e

☆ Como citar este artigo: Trindade SH, Trindade IE, Silva AS, Araújo BM, Trindade-Suedam IK, Sampaio-Teixeira AC, et al. Are reduced internal nasal dimensions a risk factor for obstructive sleep apnea syndrome? Braz J Otorhinolaryngol. 2022;88:399–405.

* Autor para correspondência.

E-mail: sktrindade@usp.br (S.H. Trindade).

A revisão por pares é da responsabilidade da Associação Brasileira de Otorrinolaringologia e Cirurgia Cérvico-Facial.

grupo 2, síndrome da apneia obstrutiva do sono moderada/grave (n = 12). Dimensões internas nasais foram aferidas por rinometria acústica, foram consideradas para análise as áreas de secção transversa mínima e os volumes de três diferentes segmentos nasais.

Resultados: O índice de eventos respiratórios correspondeu a $8,1 \pm 4,0$ no grupo 1 e $47,5 \pm 19,1$ no grupo 2. No grupo 1, os valores de área de secção transversa, em cm^2 , corresponderam a: área de secção transversa 1 = $1,1 \pm 0,4$; área de secção transversa 2 = $2,1 \pm 0,9$; área de secção transversa 3 = $3,5 \pm 1,8$. No grupo 2: área de secção transversa 1 = $1,2 \pm 0,3$, área de secção transversa 2 = $2,0 \pm 0,5$; área de secção transversa 3 = $2,8 \pm 0,7$. No grupo 1 os valores do volume, em cm^3 , corresponderam a: volume 1 = $3,5 \pm 1,0$; volume 2 = $9,3 \pm 5,0$; volume 3 = $40,2 \pm 21,5$ e no grupo 2 a: volume 1 = $3,6 \pm 0,5$; V2 = $7,6 \pm 1,5$; volume 3 = $31,5 \pm 6,7$. Os valores de área de secção transversa e volume não diferiram entre os grupos.

Conclusão: Não foram demonstradas diferenças significantes quanto às áreas seccionais transversas e os volumes nasais entre indivíduos com ronco primário e síndrome da apneia obstrutiva do sono leve e síndrome da apneia obstrutiva do sono moderada-grave. Contrariamente à hipótese levantada, os resultados sugerem não existir relação entre as dimensões internas nasais e o nível de gravidade da síndrome da apneia obstrutiva do sono.

© 2020 Associação Brasileira de Otorrinolaringologia e Cirurgia Cérvico-Facial. Publicado por Elsevier Editora Ltda. Este é um artigo Open Access sob uma licença CC BY (<http://creativecommons.org/licenses/by/4.0/>).

Introdução

A síndrome da apneia obstrutiva do sono (SAOS) é uma desordem de elevada prevalência na população. Pesquisas como o *Sleep Heart Health Study* demonstraram que 24% dos homens e 9% das mulheres avaliadas apresentavam SAOS em sua forma moderada.¹ O Winsconsin *Sleep Study Cohort* demonstrou um aumento da prevalência da SAOS em diferentes faixas etárias: 10% dos homens e 3% das mulheres na faixa entre 30 e 49 anos, enquanto 17% dos homens e 9% das mulheres na faixa entre 50 e 70.² Mais recentemente, um estudo feito na Suíça demonstrou que 50% dos homens e 23% das mulheres avaliadas apresentaram SAOS em sua forma moderada.³ No Brasil, um estudo que avaliou a prevalência da SAOS na população da cidade de São Paulo verificou que 32,8% da população adulta apresentaram critérios polissonográficos compatíveis com o diagnóstico de SAOS.⁴ Importante frisar que, apesar de grande prevalência, a SAOS ainda é subdiagnosticada. Nos Estados Unidos da América, estima-se que 82% dos homens e 93% das mulheres com SAOS não têm sua condição adequadamente diagnosticada.⁵

Pacientes com SAOS tipicamente apresentam sonolência diurna excessiva, queda do desempenho cognitivo, redução da qualidade de vida e maior risco para o desenvolvimento de doenças cardiovasculares.⁶⁻⁸ Idade superior a 60 anos, gênero masculino, obesidade, dismorfismos craniofaciais e hipotireoidismo são fatores de risco para SAOS já bem estabelecidos.^{1,5,9,10}

Estudos também sugerem uma possível associação entre obstrução nasal e SAOS, atribuindo ao fluxo de ar turbulento, resultante da obstrução nasal em diferentes segmentos, a gênese da SAOS. Como as cavidades nasais são a porta das vias aéreas superiores, obstruções decorrentes de patologias nasais, como o desvio septal e a hipertrofia das conchas nasais, podem, teoricamente, contribuir para a geração de fluxo de ar turbulento e, conseqüentemente, para o desencadeamento da SAOS.¹¹⁻¹⁴ Do ponto de vista teórico, as vias

aéreas superiores se comportam de modo semelhante a um resistor de *Starling*, onde o segmento colapsável é a faringe e as duas extremidades rígidas são as cavidades nasais e a laringe. Quanto maior a resistência ao fluxo aéreo nos segmentos fixos (cavidade nasal e laringe) e maior a flacidez do segmento flexível (faringe), maior o colapso do segmento colapsável.^{15,16} Desse modo, a associação entre obstrução nasal e SAOS ganha plausibilidade biológica.

Estudo demonstrou que indivíduos com obstrução nasal crônica apresentam maior sonolência diurna, resultante de uma maior fragmentação do sono, gerada por múltiplos microdespertares e que o tratamento da obstrução nasal melhorou de forma significativa os índices de sonolência diurna.¹⁷ Em princípio, esses achados reforçam as evidências de que o grau de permeabilidade nasal tem papel relevante na SAOS e em seus sintomas diurnos associados.

A avaliação da patência nasal tem se baseado, historicamente, em impressões clínicas, a partir de dados da anamnese e inspeção visual por rinoscopia e/ou nasofibroscopia. Nos últimos anos, porém, a rinometria acústica, introduzida por Sondhi e Gopinath,¹⁸ tem sido usada como avaliação objetiva das dimensões internas nasais que, em última análise, refletem o grau de permeabilidade nasal. Resumidamente, os sinais sonoros emitidos pelo rinômetro são refletidos por estruturas intranasais e nasofaríngeas, são captados e analisados por meio de *software* que calcula diferentes variáveis, que correspondem a áreas seccionais transversas mínimas e volumes em diferentes segmentos. Atualmente, é amplamente reconhecida a importância da rinometria acústica como teste específico das dimensões internas nasais.¹⁹⁻²⁷ Em indivíduos com obstrução nasal de diferentes etiologias, valores subnormais foram observados.²⁸⁻³¹

Apesar de recentes trabalhos terem contribuído para a compreensão da relação entre obstrução nasal e a SAOS,¹⁰⁻¹⁴ vários aspectos ainda permanecem controversos, particularmente porque limitações metodológicas impedem a comparação entre os estudos. Em suma, constata-se que a

real influência da obstrução nasal sobre a SAOS não pode ser ainda comprovada com o nível de evidência científica disponível até o presente momento. Assim, o estudo teve por objetivo avaliar as dimensões internas nasais de adultos com ronco primário e SAOS leve, comparativamente a SAOS moderada e grave, por meio da rinometria acústica.

Método

O presente estudo é derivado de pesquisa de pós-doutorado e foi aprovado pelo Comitê de Ética em Pesquisa em Seres Humanos da Faculdade de Medicina de Botucatu (Unesp), sob número 4393-2012, e feito após a assinatura do termo de concordância livre e esclarecido pelo participante.

Como critérios de inclusão, foram selecionados indivíduos adultos, do gênero masculino, com de 18 a 60 anos, brancos, atendidos de forma regular no ambulatório de otorrinolaringologia do Hospital Estadual de Bauru (HEB), que apresentavam como queixa principal roncos ou pausas respiratórias durante o sono.

Como etapa inicial, todos os participantes foram avaliados clinicamente, perguntados a respeito de queixas compatíveis com a SAOS e submetidos ao exame físico com avaliação nasoendoscópica da anatomia nasal e faríngea, que teve como objetivo classificar os desvios septais e excluir lesões obstrutivas da via aérea superior, de difícil visualização ao exame físico otorrinolaringológico. O grau de hipertrofia dos cornetos inferiores e a classificação e intensidade dos desvios septais foram avaliados pelo investigador principal de forma visual. Os desvios septais foram categorizados da seguinte forma: presença ou ausência; lateralidade predominante (direita ou esquerda); localização predominante (anterior, quando acometia septo membranoso e/ou cartilaginoso, e, posterior, quando acometia predominantemente transição entre septo cartilaginoso e osso, lâmina perpendicular do etmoide e ou vômer). A intensidade de desvio septal foi classificada como grau 1, quando obstruía até 25% da fossa nasal acometida pelo desvio, grau 2, quando obstruía entre 25% – 50%, grau 3, entre 50% – 75% e grau 4, acima de 75% do lúmen da fossa nasal. As conchas inferiores foram classificadas quanto à presença ou ausência de hipertrofia e segmentos acometidos (cabeça, corpo ou cauda). O grau de obstrução dos cornetos seguiu o mesmo critério para os desvios septais.

Foram excluídos do estudo pacientes com histórico de cirurgia e fratura nasal prévia, presença de tumores nasais malignos ou benignos, pólipos nasais, malformação craniofacial, síndromes genéticas, cardiopatias, pneumopatias e outras condições clínicas e mentais que não permitissem a execução de todas as etapas do estudo, além do não aceite em assinar o TCLE. Adicionalmente, pacientes em uso de medicações tópicas nasais, como corticosteroides, estabilizadores de membrana dos mastócitos, vasoconstrictores tópicos, bem como medicações sistêmicas, como corticosteroides, anti-histamínicos, antagonistas dos leucotrienos e antibióticos para tratamento de rinosinusopatias, um mês antes da análise rinométrica e polissonografia, não foram incluídos.

Após a avaliação clínica, os participantes foram encaminhados para a realização de poligrafia do sono, a qual foi feita com um polígrafo Star Dust® (PhilipsRespironics),

que permite a polissonografia do tipo III, de acordo com a classificação da AASM de 2018.³² Os exames foram feitos nas enfermarias do HEB. Os distúrbios respiratórios do sono, bem como os eventos respiratórios, foram classificados e marcados de acordo manual da *American Academy of Sleep Medicine*.³² Após a análise das polissonografias, os participantes foram alocados em dois grupos: G1 – Grupo Ronco Primário ou SAOS leve, G2 – Grupo SAOS moderada ou grave.

Concluída essa etapa, os pacientes foram encaminhados para rinometria acústica no Laboratório de Fisiologia do Hospital de Reabilitação de Anomalias Craniofaciais (USP), onde o exame foi feito na manhã do dia seguinte ao exame polissonográfico. Para a avaliação rinométrica foi usado o sistema *Eccovision Acoustic Rhinometer* (HOOD laboratories), de acordo com protocolos previamente descritos na literatura. Foram avaliadas as áreas seccionais transversas (ASTs) e volumes (V) em três segmentos: a AST1 (área correspondente à válvula nasal), AST2 (área correspondente à porção anterior da concha nasal inferior) e AST3 (área correspondente à cauda da concha nasal inferior), V1 (volume do segmento interno nasal situado entre 10 a 32 mm da narina), V2 (volume do segmento situado entre 33 e 64 mm) e V3 (volume situado após 70 mm). O exame foi feito com o paciente na posição sentada, com o queixo e a testa apoiados em uma armação especialmente desenvolvida para esse fim, de modo a manter a cabeça estável durante o exame.

De modo a garantir reprodutibilidade das curvas rinométricas, o equipamento foi calibrado no início de cada período do dia, segundo instrução do fabricante, o tubo foi posicionado de forma a não provocar deformação da narina e, por consequência, da válvula nasal. As medidas foram feitas sempre na mesma sala, em ambiente com temperatura relativamente estável (entre 22° e 26°C) e nível de ruído controlado (inferior à 60 dB), após um período de adaptação do paciente às condições ambientais de cerca de 30 minutos, no período da manhã. O vedamento entre o adaptador e a cavidade nasal foi feito com gel neutro para eletrocardiograma, com o objetivo de evitar perda sonora. O exame foi feito durante a suspensão voluntária da respiração nasal, no fim de uma expiração, o paciente foi orientado a permanecer com a boca fechada, sem deglutir ou movimentar a língua no momento da aquisição dos dados, que não supera 10 segundos, de modo a evitar interferências nas medidas e na qualidade dos rinogramas.^{23,30,31,33}

Cálculo do tamanho da amostra e análise estatística

Para o cálculo formal do tamanho da amostra (n) foi escolhida como variável de desfecho primário a área de secção transversa mínima da cavidade nasal (AST1 ou mínima) que corresponde à válvula nasal, foram usados os valores obtidos em adultos sem evidências de obstrução nasal, de faixa etária equivalente ao grupo selecionado no presente estudo, obtidos no Laboratório de Fisiologia do Hospital de Reabilitação de Anomalias Craniofaciais (USP).³³ Para a identificação de valores rinométricos indicativos de obstrução nasal, foram usados os resultados de Grymer et al.,²⁸ que obtiveram, em um grupo com obstrução nasal, valores de AST1 ao redor de 0,27 cm².

Para a variável contínua AST1, assumiu-se a possibilidade da hipótese alternativa bicaudal, com alfa de 5% e

beta de 20% (poder de 80%). Considerando que o valor médio de AST1 encontrado por Gomes et al.³³ foi de $0,54 \pm 0,13 \text{ cm}^2$ e assumindo uma magnitude de efeito clinicamente significativa como uma redução em 40% do valor de AST1, com desvio-padrão dos valores de normalidade ao redor de 20%, chegou-se a uma magnitude padronizada de efeito igual a 2. Para essa magnitude e desvio-padrão de $\pm 0,13 \text{ cm}^2$, o n recomendado foi de 8 indivíduos em cada grupo experimental.³⁴

Para a comparação de dados com distribuição normal usou-se o teste t para amostras independentes e para dados com distribuição não paramétrica, o teste de Mann Whitney. Foram considerados significativos os valores de $p < 0,05$.

Resultados

A [tabela 1](#) mostra as características demográficas, idade, IMC (índice de massa corpórea) e os principais resultados por grupo analisado. Apesar da idade e do IMC mais elevados no grupo SAOS moderada/grave, essa diferença não foi estatisticamente significativa.

A [tabela 1](#) mostra, adicionalmente, os principais resultados polissonográficos e rinométricos. Verificou-se que o índice de eventos respiratórios (IER)³² do grupo ronco primário/SAOS leve (G1) foi de $8,1 \pm 4$ e no grupo SAOS moderada/grave (G2) de $47,5 \pm 19$ eventos por hora, a diferença foi estatisticamente significativa. O índice de apneia obstrutiva (IAO) foi de $2,0 \pm 1,4$ e de $32,8 \pm 18$ eventos por hora, respectivamente, a diferença também foi estatisticamente significativa. Já o índice de hipopneia (IH) não diferiu entre os grupos. A duração média das apneias obstrutivas foi significativamente menor no grupo G1 ($19,7 \pm 2,8$ s) do que no G2 ($24,2 \pm 4$ s). A mesma tabela mostra, também, que a saturação de O_2 média foi de $96\% \pm 1,4\%$ no grupo ronco primário/SAOS leve e de $85\% \pm 10\%$ no grupo SAOS moderada/grave e o índice de dessaturação foi de $9,4 \pm 6,7$ e de 45 ± 26 eventos por hora, respectivamente, as diferenças foram significativas entre os dois grupos. Os demais dados obtidos nos exames poligráficos foram de caráter exploratório e não foram considerados para análise no presente estudo.

Para análise dos dados rinométricos (áreas seccionais transversas e volumes) foram calculadas as médias dos valores de cada parâmetro obtidos na fossa nasal direita e esquerda, a fim de avaliar o nariz como um todo, e não cada fossa nasal separadamente. Assim, as diferenças nos valores médios de AST do grupo ronco primário/SAOS leve (AST1 = $1,1 \pm 0,4$; AST2 = $2,1 \pm 0,9$; AST3 = $3,5 \pm 1,8 \text{ cm}^2$) e do grupo SAOS moderada/grave (AST1 = $1,2 \pm 0,3$; AST2 = $2,0 \pm 0,5$; AST3 = $2,8 \pm 0,7 \text{ cm}^2$), apesar de apresentarem-se numericamente reduzidos, especialmente nas regiões anteriores e posteriores das conchas nasais inferiores no grupo SAOS moderada/grave, não foram estatisticamente significativas. O mesmo se verificou para os valores médios dos volumes nasais do Grupo G1 ($V1 = 3,5 \pm 1,0$; $V2 = 9,3 \pm 5,0$; $V3 = 40,2 \pm 21,5 \text{ cm}^3$) e do Grupo G2 ($V1 = 3,6 \pm 0,5$; $V2 = 7,6 \pm 1,5$; $V3 = 31,5 \pm 6,7 \text{ cm}^3$).

Discussão

O presente estudo teve por objetivo estabelecer uma relação entre dimensões internas nasais e gravidade da SAOS. Para esse fim, foram adotados critérios de inclusão e exclusão rígidos, com o intuito de obter uma amostra homogênea. Estudos prévios demonstraram que indivíduos negros apresentam dimensões internas nasais maiores do que os brancos.^{35,36} Indivíduos do gênero masculino apresentam dimensões nasais internas maiores do que os do gênero feminino³³ e indivíduos adultos apresentam dimensões internas nasais maiores do que crianças e adolescentes.^{37,38} Dessa forma, a fim de evitar vieses de seleção e aumentar a validade interna do estudo, uma amostra de conveniência com indivíduos brancos, adultos e do gênero masculino foi selecionada e avaliada. Pacientes previamente submetidos a cirurgias nasais ou com fraturas nasais, pólipos, tumores e outras doenças nasofaríngeas não foram incluídos na amostra. Adicionalmente, indivíduos em uso de medicações tóxicas nasais e sistêmicas que pudessem interferir nas dimensões internas nasais foram excluídos do estudo. Dessa forma, minimizou-se a possibilidade de inclusão de pacientes com doenças nasais inflamatórias. Corroborando a homogeneidade das duas amostras, não se constatou diferença significativa quanto a idade e o IMC entre os grupos.

Em relação aos critérios de gravidade da SAOS, observou-se que o grupo SAOS moderada/grave apresentou consistentemente valores de IER, IAO e duração máxima das apneias, maiores do que o grupo ronco primário/SAOS leve. Em adição, os parâmetros relacionados à oximetria, como a saturação média, foram significativamente menores no grupo SAOS moderada/grave e o índice de dessaturação apresentou-se significativamente maior no grupo SAOS moderada/grave. Em suma, esses resultados reforçam a homogeneidade na seleção dos pacientes e mostram que os dois grupos representavam os extremos do espectro da doença. O uso de outros parâmetros, como *Apnea-Hypopnea Desaturation Index* (AHDl), que, segundo Otero et. al.,³⁹ apresenta melhor sensibilidade e especificidade para quantificação da intensidade da SAOS, deve ser o foco de futuros estudos. Como o IER não leva em consideração o tempo decorrido durante os eventos respiratórios, bem como a intensidade e a duração das dessaturações, o AHDl poderia representar melhor o espectro de gravidade da SAOS.³⁹ Do mesmo modo, Bosi M. et. al.⁴⁰ mostraram que dados polissonográficos distintos do IER podem indicar diferentes fenótipos da SAOS.⁴⁰ Face a essas constatações, novos estudos que correlacionem diferentes parâmetros polissonográficos com dados rinométricos poderiam fornecer informações adicionais valiosas sobre a fisiopatologia das vias aéreas na SAOS e indicar os parâmetros clinicamente relevantes.

A rinometria acústica, método consagrado na literatura, foi usada no presente estudo para avaliar o papel do segmento proximal das vias aéreas superiores (cavidades nasais) na gênese da SAOS. Contrariamente à hipótese inicial, qual seja, "quanto maior a gravidade da SAOS menores as dimensões internas nasais", não se observaram diferenças significativas entre o grupo com ronco primário/SAOS leve e grupo SAOS moderada/grave em todos os parâmetros avali-

Tabela 1 Dados demográficos, polissonográficos e rinométricos de indivíduos com ronco primário/SAOS leve e SAOS moderada/grave. Os resultados estão expressos em média \pm desvio-padrão

Dados	Variáveis	Ronco primário/SAOS leve (n = 9)	SAOS moderada/grave (n = 11)
Demográficos e antropométricos	Idade	39 \pm 11,2	47 \pm 7,9
	IMC	28 \pm 4,4	31,5 \pm 4,4
Polissonográficos	IER	8,1 \pm 4,0 ^a	47,5 \pm 19 ^a
	IAO	2,0 \pm 1,4 ^b	32,8 \pm 18 ^b
	IH	5,6 \pm 4,1	11,6 \pm 9
	DM	19,7 \pm 2,8 ^c	24,2 \pm 4 ^c
	SatO ₂ média	96 \pm 1,4 ^d	85 \pm 10 ^d
	IDO	9,4 \pm 6,7 ^e	45 \pm 26 ^e
Rinométricos (média fossas nasais direita e esquerda)	AST1	1,1 \pm 0,4	1,2 \pm 0,3
	AST2	2,1 \pm 0,9	2,0 \pm 0,5
	AST3	3,5 \pm 1,8	2,8 \pm 0,7
	V1	3,5 \pm 1,0	3,6 \pm 0,5
	V2	9,3 \pm 5,0	7,6 \pm 1,5
	V3	40,2 \pm 21,5	35,1 \pm 6,7

SAOS, Síndrome da apneia obstrutiva do sono; IMC, Índice de massa corpórea; IER, Índice de eventos respiratórios por hora; IAO, Índice de apneia obstrutiva por hora; IH, Índice de hipopneia por hora; DM, Duração média em segundos dos eventos respiratórios; SatO₂ média, Saturação da oxihemoglobina média; IDO, Índice de dessaturação da oxihemoglobina por hora; AST, Área seccional transversa; V, Volume; n, número de indivíduos.

*Letras iguais indicam diferença estatística significativa ($p < 0,05$).

ados (áreas seccionais transversas e volumes). Ressalta-se, contudo, que os dados referentes especialmente a AST3, V2 e V3 apontam uma tendência a menores dimensões no grupo SAOS moderada/grave, reduções essas da ordem de 20%, 18% e 22%, respectivamente, o que deve ser explorado em estudos futuros. Especula-se que, com o aumento da amostra, essas diferenças se tornem mais evidentes. Importante ressaltar, também, que as análises rinométricas foram feitas na posição sentada, usada de rotina nos exames do laboratório, inclusive em todos os estudos previamente desenvolvidos pelo grupo, o que possibilita a comparação com resultados previamente descritos.^{23,30,31,33,38} A influência de outras posições, como o decúbito supino, será alvo de futuras investigações de nosso grupo.

Os estudos que avaliaram a resistência nasal, por meio de rinomanometria, como os de Blakely & Mohwald⁴¹ e Atkins et al.,⁴¹ em consonância com nossos achados, não identificaram correlação entre resistência ao fluxo nasal e gravidade da SAOS. Em contrapartida, Lofaso et al.¹¹ identificaram em indivíduos com SAOS moderada/grave valores maiores da resistência nasal em comparação ao grupo com ronco primário. Por regressão logística, identificaram que o aumento da resistência nasal foi fator de risco isolado para gênese da SAOS. Essa divergência entre esses estudos e o presente trabalho pode residir no fato de que a resistência nasal é uma medida fluxo-dependente, ou seja, depende do esforço respiratório feito pelo paciente no momento da aferição. Na rinometria acústica esse problema não existe, já que se trata de uma medida estática. Assim, a comparação de nossos resultados com os estudos que empregaram a rinomanometria é limitada pelas diferenças entre os grupos estudados e as metodologias aplicadas.

Estudos recentes que avaliaram as dimensões internas nasais de pacientes apneicos por meio da rinometria acústica apresentaram resultados divergentes. Rocha et al.⁴²

identificaram menores áreas seccionais transversas na região da válvula nasal na narina direita em pacientes com SAOS moderada e grave, sem diferenças nos volumes nasais. Diferentemente do presente estudo, os autores analisaram as fossas nasais de maneira independente e o grupo de estudo é predominantemente composto por mulheres, o que dificulta a comparação com nossos resultados. Vidigal et al.,⁴³ com desenho experimental semelhante ao nosso, à exceção do grupo de estudo que incluiu homens e mulheres, também não encontrou diferenças nas dimensões nasais internas entre os grupos com e sem SAOS, aferidas por rinometria acústica.

Face aos presentes achados, a influência das dimensões internas nasais na gênese da SAOS ainda permanece controversa. O presente estudo indica que dimensões internas nasais reduzidas não têm influência na intensidade da SAOS. Estudos futuros que analisem as diferenças entre gêneros, etnias e que incluam grupo controle sem sinais e sintomas de SAOS, confirmados por polissonografia, serão de grande valia. Adicionalmente, estudos em andamento no nosso laboratório, que avaliam o fluxo nasal por meio de análise de dinâmica computacional de fluidos e o impacto da resistência ao fluxo aéreo do segmento distal fixo da via área superior, o bloco laríngeo, que remete ao modelo do resistor de *Starling*, poderão colaborar na elucidação dessa complexa questão.

Conclusão

As análises feitas no presente estudo mostraram que roncoadores primários e indivíduos com SAOS leve, em comparação a indivíduos com SAOS moderada-grave, apresentam dimensões internas nasais semelhantes. Os resultados apontam, portanto, para a ausência de uma associação entre as dimen-

sões das áreas seccionais nasais reduzidas e maior gravidade da SAOS.

Conflitos de interesse

Os autores declaram não haver conflitos de interesse.

Referências

- Young T, Shahar E, Nieto FJ, Redline S, Newman AB, Gottlieb DJ, et al. Predictors of sleep-disordered breathing in community-dwelling adults: the Sleep Heart Health Study. *Arch Intern Med.* 2002;162:893–900.
- Peppard PE, Young T, Barnet JH, Palta M, Hagen EW, Hla KM. Increased prevalence of sleep-disordered breathing in adults. *Am J Epidemiol.* 2013;177:1006–14.
- Heinzer R, Vat S, Marques-Vidal P, Marti-Soler H, Andries D, Tobback N, et al. Prevalence of sleep-disordered breathing in the general population: the Hypno Laus study. *Lancet Respir Med.* 2015;3:310–8.
- Tufik S, Santos-Silva R, Taddei JA, Bittencourt LR. Obstructive sleep apnea syndrome in the São Paulo Epidemiologic Sleep Study. *Sleep Med.* 2010;11:441–6.
- Young T, Evans L, Finn L, Palta M. Estimation of clinically diagnosed proportion of sleep apnea syndrome in middle-aged men and women. *Sleep.* 1997;20:705–6.
- Jenkinson C, Davies JR, Mullins R, Stradling JR. Comparison of therapeutic and subtherapeutic nasal positive airway positive pressure for obstructive sleep apnoea: a randomized prospective parallel trial. *Lancet.* 1999;353:2100–5.
- Pepperell JC, Ramdassingh-Dow S, Crosthwaite N, Mullins R, Jenkinson C, Stradling JR, et al. Ambulatory blood pressure after therapeutic and subtherapeutic nasal positive airway positive pressure for obstructive sleep apnea: a randomized parallel trial. *Lancet.* 2002;359:204–10.
- Marin JM, Carrizzo SJ, Vicente E, Augusti AG. Long term cardiovascular outcomes in men with obstructive sleep apnoea-hypopnoea with and without treatment with continuous positive airway pressure: an observational study. *Lancet.* 2005;365:1046–53.
- Stradling JR, Crosby J. Predictors and prevalence of obstructive sleep apnea and snoring in 1001 middle-aged men. *Thorax.* 1991;46:85–90.
- Liistro G, Rombaux P, Belge C, Dury M, Aubert G, Rodenstein DO. High Mallampati score and nasal obstruction are associated risks factors for obstructive sleep apnea. *Eur Respir J.* 2003;21:248–51.
- Lofaso F, Coste A, d'Ortho MP, Zerah-Lancner F, Delclaux C, Goldenberg F, et al. Nasal obstruction as a risk factor for obstructive sleep apnoea syndrome. *Eur Respir J.* 2000;16:639–43.
- Young T, Finn L, Kim H. Nasal obstructions as a risk factor for sleep-disordered breathing. The University of Wisconsin Sleep and Respiratory Research Group. *J Allergy Clin Immunol.* 1997;99:757–62.
- Young T, Finn L, Palta M. Chronic nasal congestion at night is a risk factor for snoring in a population based cohort study. *Arch Intern Med.* 2001;161:1514–9.
- Kohler M, Bloch KE, Stradling JR. The role of nose in the pathogenesis of obstructive sleep apnea. *Curr Opin Otolaryngol Head Neck Surg.* 2009;17:33–7.
- Schwartz AR, Smith PL, Wise RA, Gold AR, Permutt S. Induction of upper airway occlusion in sleeping individuals with subatmospheric nasal pressure. *J Appl Physiol.* 1988;64:535–42.
- Smith PL, Wise RA, Gold AR, Schwartz AR, Permutt S. Upper airway pressure-flow relationship in obstructive sleep apnea. *J Appl Physiol.* 1988;64:789–95.
- Hughes K, Glass C, Ripchinski M, Gurevich F, Weaver TE, Lehman E, et al. Efficacy of the topical nasal steroid budesonide on improving sleep and time somnolence in patients with perennial allergic rhinitis. *Allergy.* 2003;58:380–5.
- Sondhi MM, Gopinath B. Determination of vocal tract shape from impulse response at the lips. *J Acoust Soc Am.* 1971;49:1867–73.
- Roithmann R, Cole P. Objective assessment of nasal patency: why, when, how? *Rev Bras Otorrinolaringol.* 1995;61:104–9.
- Hilberg O, Pedersen OF. Acoustic rhinometry: recommendations for technical specifications and standard operating procedures. *Rhinol Suppl.* 2000;16:3–17.
- Hilberg O. Objective measurement of nasal airway dimensions using acoustic rhinometry: methodological and clinical aspects. *Allergy.* 2002;57:5–39.
- Bertier CE, Trindade IEK. Deformidades nasais: avaliação e tratamento cirúrgico. In: Trindade IEK, Silva Filho OG, editors. *Fissuras Labiopalatinas: uma abordagem interdisciplinar.* São Paulo, SP: Santos; 2007. p. 87–107.
- Trindade IE, Gomes AOC, Sampaio-Teixeira ACM, Trindade SHK. Adult nasal volumes assessed by acoustic rhinometry. *Rev Bras Otorrinolaringol.* 2007;73:32–9.
- Roithmann R, Demeneghi P, Faggiano R, Cury A. Effects of posture change on nasal patency. *Rev Bras Otorrinolaringol.* 2005;71:478–84.
- Roithmann R. Testes específicos da permeabilidade nasal [editorial]. *Rev Bras Otorrinolaringol.* 2007;73:2.
- Roithmann R, Cole P, Chapnik J, Shpirerl, Hoffstein V, Zamel N. Acoustic rhinometry in the evaluation of nasal obstruction. *Laryngoscope.* 1995;105:275–81.
- Nigro CE, Nigro JF, Voegels RL, Mion O, Mello Junior JF. Acoustic rhinometry: anatomic correlation of the first two notches found in nasal echogram. *Rev Bras Otorrinolaringol.* 2005;71:149–54.
- Grymer LF, Hilberg O, Elbrond O, Pedersen OF. Acoustic rhinometry: evaluation of the cavity nasal with septal deviations, before and after septoplasty. *Laryngoscope.* 1989;99:1180–7.
- Voegels RL, Goto EY, Lessa MM, Romano FR, Neves MC, Tavares R, et al. Pre and postoperative evaluation by acoustic rhinometry in patients submitted to septal and nasal turbinates surgery. *Int Arch Otorhinolaryngol.* 2002;6:169–72.
- Trindade IE, Bertier CE, Sampaio-Teixeira AC. Objective assessment of internal nasal dimensions and speech resonance in individuals with repaired unilateral cleft lip and palate after rhinoseptoplasty. *J Craniofac Surg.* 2009;20:308–14.
- Trindade IE, Conegliam PC, Trindade SH, Dias NH, Sampaio-Teixeira AC. Internal nasal dimensions of adults with nasal obstruction. *Braz J Otorhinolaryngol.* 2013;79:575–81.
- Berry RB, Albertario CL, Harding SM, Lloyd RM, Plante DT, Quan SF, et al. The AASM manual for the scoring of sleep and associated events: rules, terminology and technical specifications, version 2.5. American Academy of Sleep Medicine, Darien, IL. 2018.
- Gomes AO, Sampaio Teixeira AC, Trindade SH, Trindade IE. Nasal cavity geometry of healthy adults assessed using acoustic rhinometry. *Braz J Otorhinolaryngol.* 2008;74:746–54.
- Hulley SB, Cumming SR, Browner WS, Grady DG, Newman TB. *Delineando a pesquisa clínica: uma abordagem epidemiológica.* Porto Alegre, RS: Artmed; 2008.
- Morgan NJ, MacGregor FB, Birchall MA, Lund VJ, Sittampalam Y. Racial differences in nasal fossa dimensions determined by acoustic rhinometry. *Rhinology.* 1995;33:224–8.
- Corey JP, Gungor A, Nelson R, Liu X, Fredberg J. Normative standards for nasal cross-sectional areas by race as measured by acoustic rhinometry. *Otolaryngol Head Neck Surg.* 1998;119:389–93.
- Haavisto LE, Vahlberg TJ, Sipilä JI. Reference values for acoustic rhinometry in children at baseline and after decongestion. *Rhinology.* 2011;49:243–7.

38. Trindade IE, Gomes AO, Fernandes MB, Trindade SH, Silva Filho OG. Nasal Airway Dimensions of Children With Repaired Unilateral Cleft Lip and Palate. *Cleft Palate Craniofac J.* 2015;52:512–6.
39. Otero A, Félix P, Presedo J, Zamarrón C. An evaluation of indexes as support tools in the diagnosis of sleep apnea. *Ann Biomed Eng.* 2012;40:1825–34.
40. Bosi M, De Vito A, Kotecha B, Viglietta L, Braghiroli A, Steier J, et al. Phenotyping the pathophysiology of obstructive sleep apnea using polygraphy/polysomnography: a review of the literature. *Sleep Breath.* 2018;22:579–92.
41. Atkins M, Tashkar V, Clayton N, Stone P, Woodcock A. Nasal resistance in obstructive sleep apnea. *Chest.* 1994;105:1133–5.
42. Rocha JI, Lima AM, Silva HJ, Gomes AO, Vitorino PA, Clímaco DC, et al. Comparison of nasal geometry among adults with obstructive sleep apnea: a preliminar study. *Rev. CEFAC.* 2019;21:e10719.
43. Vidigal TA, Haddad FL, Gregório LC, Poyares D, Tufik S, Bittencourt LR. Subjective, anatomical, and function nasal evaluation of patients with obstructive sleep apnea syndrome. *Sleep Breath.* 2013;17:427–33.