

Internal nasal dimensions of adults with nasal obstruction

Dimensões internas nasais de adultos com obstrução nasal

Inge Elly Kiemle Trindade¹, Priscila Capelato Prado Conegliam², Sergio Henrique Kiemle Trindade³,
Norimar Hernandes Dias⁴, Ana Claudia Martins Sampaio-Teixeira⁵

Keywords:

acoustic rhinometry;
nasal cavity;
nasal obstruction;
nasal septum;
sphenoidal conchae.

Palavras-chave:

cavidade nasal;
conchas esfenoidais;
obstrução nasal;
rinometria acústica;
septo nasal.

Abstract

Nasal septum deviation (SD) and turbinate hypertrophy (TH) increase the resistance to respiratory airflow and may impair nasal patency. **Objective:** To characterize the nasal geometry of individuals with nasal obstruction secondary to SD and/or TH by means of acoustic rhinometry. **Method:** This prospective study included 30 adults with complaints of nasal obstruction (NO) and SD + TH (n = 24), SD (n = 5) or TH (n = 1) seen by clinical examination. The cross-sectional areas of the three main dips of the rhinogram (CSA₁, CSA₂, CSA₃), the distance between them and the nostrils (dCSA₁, dCSA₂, dCSA₃), and the volumes of segments 1.0-3.2 cm (V₁), 3.3-6.4 cm (V₂), and 7.0-12.0 cm (V₃) were measured before and after nasal decongestion (DN). For analysis, right and left cross-sectional areas and volumes were added and mean dCSA was calculated. **Results:** Mean values (± standard deviation) before ND were: 0.83 ± 0.23 (CSA₁), 1.66 ± 0.52 (CSA₂), and 2.36 ± 0.77 (CSA₃) cm²; 2.19 ± 0.20 (dCSA₁), 4.01 ± 0.33 (dCSA₂), and 5.85 ± 0.37 (dCSA₃) cm; 2.77 ± 0.51 (V₁), 6.52 ± 1.99 (V₂), and 26.00 ± 9.62 (V₃) cm³; all values were lower than laboratory reference values (p < 0.05). ND led to proportionally greater increases of sectional areas and volumes in the NO group, suggesting an associated functional component. Individual analysis revealed 12 cases with normal results despite nasal obstruction. **Conclusion:** Most patients with structural nasal obstruction had results suggestive of nasal patency impairment in acoustic rhinometry.

Resumo

O desvio septal (DS) e a hipertrofia de conchas (HC) aumentam a resistência ao fluxo aéreo respiratório, podendo prejudicar a patência nasal. **Objetivo:** Caracterizar a geometria nasal de indivíduos com obstrução nasal (ON) por DS e/ou HC usando rinometria acústica. Forma de estudo: Clínico prospectivo. **Método:** Foram avaliados 30 adultos com queixa de ON e DS+HC (n = 24), DS (n = 5) ou HC (n = 1) ao exame clínico e determinadas as áreas seccionais transversas em três principais deflexões do rinograma (AST₁, AST₂, AST₃), suas distâncias relativamente às narinas (dAST₁, dAST₂, dAST₃) e os volumes dos segmentos 1,0-3,2 cm (V₁), 3,3-6,4 cm (V₂) e 7,0-12,0 cm (V₃), pré e pós-descongestão nasal (DN). Foram consideradas, para análise, as somas de AST e V das cavidades direita e esquerda e a média de dAST. **Resultados:** Os valores médios (± DP) pré-DN corresponderam a 0,83 ± 0,23 (AST₁), 1,66 ± 0,52 (AST₂) e 2,36 ± 0,77 (AST₃) cm², 2,19 ± 0,20 (dAST₁), 4,01 ± 0,33 (dAST₂) e 5,85 ± 0,37 (dAST₃) cm, 2,77 ± 0,51 (V₁), 6,52 ± 1,99 (V₂), 26,00 ± 9,62 (V₃) cm³, todos menores (p < 0,05) que valores de referência do laboratório. A DN causou aumentos proporcionalmente maiores neste grupo ON, sugerindo componente funcional associado. A análise individual mostrou 12 casos com resultados normais, apesar da ON. **Conclusão:** A maioria dos pacientes com ON estrutural apresentou resultados sugestivos de comprometimento da patência nasal ao exame rinométrico.

¹ Professora Titular (Faculdade de Odontologia de Bauru e Hospital de Reabilitação de Anomalias Craniofaciais da Universidade de São Paulo - HRAC-USP).

² Mestre em Ciências da Reabilitação. Doutorando do Programa de Pós-Graduação em Ciências da Reabilitação do HRAC-USP (Enfermeiro, HRAC-USP).

³ Doutor em Otorrinolaringologia pela Faculdade de Medicina - USP (Médico (Otorrinolaringologista), Faculdade de Medicina de Botucatu e do Hospital Estadual Bauru).

⁴ Doutor em Otorrinolaringologia pela Faculdade de Medicina de Botucatu-UNESP (Médico (Otorrinolaringologista), Faculdade de Medicina de Botucatu e do Hospital Estadual Bauru).

⁵ Doutor em Ciências pelo HRAC-USP. (Biólogo, Laboratório de Fisiologia - HRAC-USP).

Hospital de Reabilitação de Anomalias Craniofaciais/Faculdade de Odontologia de Bauru - Universidade de São Paulo.

Endereço para correspondência: Inge Elly Kiemle Trindade. Rua Silvio Marchione, nº 3-20. Bauru - SP. Brasil. CEP: 17012-900.

Este artigo foi submetido no SGP (Sistema de Gestão de Publicações) do BJORL em 11 de dezembro de 2012. cod. 10657.

Artigo aceito em 5 de julho de 2013.

INTRODUÇÃO

O nariz desempenha funções vitais no organismo. Promove a filtração, o aquecimento e a umidificação do ar inspirado; representa o primeiro órgão na defesa contra alérgenos inalados; atua como órgão sensorial da olfação e caixa de ressonância na produção da fala. Condições que afetam a geometria nasal, como o desvio septal e a hipertrofia das conchas, podem prejudicar a patência nasal e, por conseguinte, a fisiologia nasal, por redução das dimensões internas da cavidade nasal e aumento da resistência ao fluxo aéreo respiratório¹⁻³.

A rinometria acústica é a técnica que permite aferir a geometria nasal de forma objetiva e não invasiva^{4,5}. Trata-se de um teste que se baseia na análise de ondas sonoras refletidas pela cavidade nasal em resposta a uma onda sonora incidente⁶.

O presente trabalho teve por objetivo determinar as dimensões internas nasais de adultos com obstrução nasal decorrente de desvio septal e/ou hipertrofia de conchas e comparar estes resultados com os dados de normalidade. Para tanto, foram analisadas as áreas seccionais, e respectivas distâncias em relação às narinas, e os volumes de segmentos específicos da cavidade nasal, comparativamente aos respectivos valores de referência, determinados em indivíduos sem evidências de obstrução nasal, em estudo anterior realizado por Gomes⁷.

MÉTODO

Casuística

O projeto recebeu aprovação do Comitê de Ética em Pesquisa do Hospital de Reabilitação de Anomalias Craniofaciais da Universidade de São Paulo (HRAC/USP), sob o protocolo nº 381/2006-SVAPEPE-CEP, e da Comissão de Pesquisa Científica do Hospital Estadual Bauru (HEB), sob o protocolo nº HEB-CC-097/06.

Uma amostra de conveniência constituída por 30 adultos com obstrução nasal decorrente de desvio septal e/ou hipertrofia de conchas foi analisada, prospectivamente (cor branca ou parda, adultos com idade entre 18 e 40 anos, de ambos os sexos). Os participantes foram selecionados entre os indivíduos que se apresentaram para consulta no Ambulatório de Otorrinolaringologia do Hospital Estadual Bauru (HEB) com queixa espontânea e principal de obstrução nasal, de qualquer intensidade, confirmada posteriormente por exame físico. Aqueles que atendiam aos critérios de inclusão foram convidados a participar do estudo. Não foram incluídos pacientes com hipertrofia de tonsilas faríngeas ou obstrução de outras etiologias, com cirurgia nasal prévia, ou qualquer outra condição que impedisse a realização de todas as etapas do estudo. Pacientes que faziam uso de medicação nasal de qualquer tipo eram solicitados a interromper o tratamento durante 5 a 7 dias para a realização da rinometria acústica.

Exame clínico

O diagnóstico da obstrução nasal foi feito com base no conjunto de dados aferidos em anamnese e exame físico detalhado realizados segundo protocolo elaborado para este fim (Figura 1A-B). O protocolo de avaliação consistia, primeiramente, de anamnese dirigida, na qual foram levantados os seguintes parâmetros:

1. Tempo e duração das queixas obstrutivas;
2. Lado da obstrução nasal;
3. Frequência da obstrução nasal;
4. Sintomas de rinite;
5. Sintomas faríngeos;
6. Sintomas nasossinusais;
7. Sintomas otológicos;
8. Antecedentes nasais;
9. Doenças associadas e hábitos.

O exame físico otorrinolaringológico consistiu de rinoscopia anterior, realizada com foco de luz frontal e espéculo nasal, antes e após vasoconstrução nasal, rinoscopia posterior com espelho de Garcia, para a avaliação da rinofaringe, além de otoscopia e exame do segmento cervical, para pesquisa de lesões associadas. Quando as porções mais superiores das fossas nasais e da rinofaringe não puderam ser avaliadas de maneira satisfatória ao exame clínico, os pacientes foram submetidos à videonasofaringolaringoscopia flexível com endoscópio Storz de 3,4 mm de diâmetro. Esses cuidados foram tomados com o intuito de excluir lesões obstrutivas das porções respiratórias das fossas nasais, como tumorações nasais, pólipos de origem inflamatória ou neoplásica. No exame da cavidade nasal, foram avaliadas as características da mucosa e das secreções nasais, o grau e tipo de desvio septal e a presença de hipertrofia das conchas nasais inferiores. As variáveis aferidas tiveram caráter exclusivamente exploratório, para fins do presente estudo.

Rinometria Acústica

A avaliação rinométrica foi realizada no Laboratório de Fisiologia do HRAC/USP. Para tanto, foi utilizado o sistema *Eccovision Acoustic Rhinometer* (HOOD Laboratories), realizada de acordo com Trindade et al.⁸ e Gomes et al.⁹. Um rinograma ilustrativo de um caso com obstrução nasal é mostrado na Figura 2.

A partir do gráfico área-distância, foram calculadas as áreas de secção transversa nasais (AST), em cm², e suas distâncias em relação às narinas (dAST), em cm, na 2ª deflexão da curva, correspondente à área da válvula nasal (AST₁ e dAST₁), na 3ª deflexão (AST₂ e dAST₂), correspondente à extremidade anterior da concha nasal inferior e/ou média e na 4ª deflexão (AST₃ e dAST₃), correspondente à extremidade médio-posterior da concha nasal média¹⁰. A primeira deflexão observada no rinograma, correspondente à região da narina, não foi considerada. Por esta razão, foram consideradas as três deflexões acima descritas como 1ª, 2ª e 3ª, respectivamente. A partir da integração

<p>IDENTIFICAÇÃO</p> <p>Nome: _____ Profissão/ocupação: _____ Sexo: _____ DN: _____ Idade: _____ RG HEB: _____ RG HRAC: _____ RG Projeto: _____ Telefone para contato: () _____ ORL: _____ Data: _____</p> <p>QUEIXAS NASAIS</p> <p>Obstrução nasal: S <input type="checkbox"/> N <input type="checkbox"/></p> <ul style="list-style-type: none"> Início e duração: _____ Lado: D <input type="checkbox"/> E <input type="checkbox"/> Bilateral <input type="checkbox"/> Báscula <input type="checkbox"/> Intensidade: <input type="checkbox"/> leve <input type="checkbox"/> (sono normal, atividades diárias normais, sem sintomas inoportunos) <ul style="list-style-type: none"> moderada-grave <input type="checkbox"/> (um ou mais sintomas positivos) Frequência: persistente <input type="checkbox"/> intermitente <input type="checkbox"/> Obs: _____ <p>Secreção nasal: S <input type="checkbox"/> N <input type="checkbox"/></p> <ul style="list-style-type: none"> Características: hialina <input type="checkbox"/> mucóide <input type="checkbox"/> purulenta <input type="checkbox"/> Frequência: persistente <input type="checkbox"/> intermitente <input type="checkbox"/> Obs: _____ <p>Espirros: S <input type="checkbox"/> N <input type="checkbox"/></p> <ul style="list-style-type: none"> Frequência: persistente <input type="checkbox"/> intermitente <input type="checkbox"/> Obs: _____ <p>Prurido: S <input type="checkbox"/> N <input type="checkbox"/> nasal <input type="checkbox"/> ocular <input type="checkbox"/> otológico <input type="checkbox"/> faríngeo <input type="checkbox"/></p> <ul style="list-style-type: none"> Frequência: persistente <input type="checkbox"/> intermitente <input type="checkbox"/> Obs: _____ <p>Sintomas Sinusais: S <input type="checkbox"/> N <input type="checkbox"/> cefaléia <input type="checkbox"/> crostas nasais <input type="checkbox"/> cacosmia <input type="checkbox"/> hiposomia <input type="checkbox"/></p> <ul style="list-style-type: none"> Obs: _____ <p>Sintomas Faríngeos: S <input type="checkbox"/> N <input type="checkbox"/> gotejamento posterior <input type="checkbox"/> pigarro <input type="checkbox"/> dor <input type="checkbox"/></p> <ul style="list-style-type: none"> Obs: _____ <p>Respiração Oral: S <input type="checkbox"/> N <input type="checkbox"/></p> <ul style="list-style-type: none"> Frequência: persistente <input type="checkbox"/> intermitente <input type="checkbox"/> Obs: _____ <p>Sono: ronco <input type="checkbox"/> respiração ruidosa <input type="checkbox"/> pausas respiratórias <input type="checkbox"/> sonolência diurna <input type="checkbox"/> desempenho (escola/trabalho) alterado <input type="checkbox"/></p> <ul style="list-style-type: none"> Obs: _____ <p>Sintomas Otológicos: plenitude <input type="checkbox"/> estalidos <input type="checkbox"/> outros: _____</p> <p>Antecedentes Pessoais:</p> <p>Cirurgia nasal prévia <input type="checkbox"/></p> <p>Trauma ou fratura nasal <input type="checkbox"/></p> <p>Co-morbidades: asma <input type="checkbox"/> bronquite <input type="checkbox"/> IVAS de repetição <input type="checkbox"/> urticária <input type="checkbox"/></p> <p>Tabagismo <input type="checkbox"/></p> <p>Outros: _____</p> <p>Medicação Nasal: S <input type="checkbox"/> N <input type="checkbox"/></p> <ul style="list-style-type: none"> Uso: contínuo <input type="checkbox"/> intermitente <input type="checkbox"/> Qual: _____? <p>A</p>	<p>EXAME FÍSICO OTORRINOLARINGOLÓGICO</p> <p>RINOSCOPIA ANTERIOR</p> <p>Mucosa Nasal: pálida <input type="checkbox"/> normal <input type="checkbox"/> hiperêmica <input type="checkbox"/></p> <p>Secreção Nasal: S <input type="checkbox"/> N <input type="checkbox"/> hialina <input type="checkbox"/> mucóide <input type="checkbox"/> purulenta <input type="checkbox"/></p> <p>Desvio Septal: S <input type="checkbox"/> N <input type="checkbox"/></p> <ul style="list-style-type: none"> Lado predominante: D <input type="checkbox"/> E <input type="checkbox"/> Localização: anterior <input type="checkbox"/> (septo membranoso e ou cartilaginoso) <ul style="list-style-type: none"> posterior <input type="checkbox"/> (transição entre septo cartilaginoso e ósseo, lamina perpendicular do etmóide e/ou vômer) grau do desvio: até 25% <input type="checkbox"/> entre 25-50% <input type="checkbox"/> 50-75% <input type="checkbox"/> acima de 75% <input type="checkbox"/> <p>Obs: _____</p> <p>Hipertrofia de Cornetos Inferiores: S <input type="checkbox"/> N <input type="checkbox"/> cabeça <input type="checkbox"/> corpo <input type="checkbox"/> cauda <input type="checkbox"/></p> <ul style="list-style-type: none"> Corneto Direito: <ul style="list-style-type: none"> Tamanho: até 25% <input type="checkbox"/> entre 25-50% <input type="checkbox"/> 50-75% <input type="checkbox"/> acima de 75% <input type="checkbox"/> Corneto Esquerdo: <ul style="list-style-type: none"> Tamanho: até 25% <input type="checkbox"/> entre 25-50% <input type="checkbox"/> 50-75% <input type="checkbox"/> acima de 75% <input type="checkbox"/> <p>Obs: _____</p> <p>RINOSCOPIA POSTERIOR</p> <p>Visualização: adequada <input type="checkbox"/> inadequada <input type="checkbox"/></p> <p>Obs: _____</p> <p>Presença de Adenóide: S <input type="checkbox"/> N <input type="checkbox"/></p> <ul style="list-style-type: none"> Grau de obstrução da nasofaringe: até 25% <input type="checkbox"/> entre 25-50% <input type="checkbox"/> 50-75% <input type="checkbox"/> acima de 75% <input type="checkbox"/> <p>Cauda do Corneto Inferior Visível: S <input type="checkbox"/> N <input type="checkbox"/></p> <ul style="list-style-type: none"> Grau de obstrução da nasofaringe: até 25% <input type="checkbox"/> entre 25-50% <input type="checkbox"/> 50-75% <input type="checkbox"/> acima de 75% <input type="checkbox"/> <p>Secreção na Nasofaringe: S <input type="checkbox"/> N <input type="checkbox"/> hialina <input type="checkbox"/> mucóide <input type="checkbox"/> purulenta <input type="checkbox"/></p> <p>APÓS VASOCONSTRICÇÃO</p> <p>10 minutos após instilação de 5 gotas de cloridrato de xilometazolina a 1% - OTRIVINA®</p> <p>Grau de retração do corneto inferior: até 25% <input type="checkbox"/> entre 25-50% <input type="checkbox"/> 50-75% <input type="checkbox"/> acima de 75% <input type="checkbox"/></p> <p>Outros achados: _____</p> <p>Paciente incluído no Projeto: S <input type="checkbox"/> N <input type="checkbox"/></p> <p>Obs: _____</p> <p>_____</p> <p>_____</p> <p>_____</p> <p>B</p>
--	---

Figura 1. A: Protocolo de anamnese desenvolvido para o presente estudo; B: Protocolo de exame físico otorrinolaringológico desenvolvido para o presente estudo.

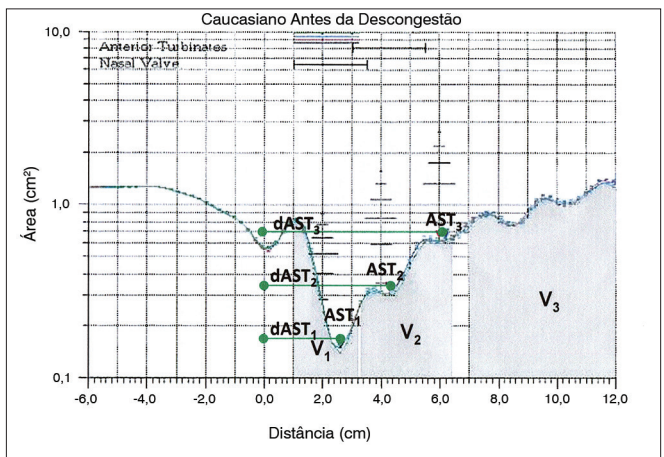


Figura 2. Rinograma típico de um paciente com obstrução nasal, mostrando os locais de medidas das áreas de secção transversa (AST), de suas distâncias em relação às narinas (dAST) e dos volumes nasais (V).

da curva área-distância, foram, também, determinados os volumes do segmento situado entre 10 e 32 mm em relação à narina, correspondente à região da válvula nasal (V₁), do segmento situado entre 33 e 64 mm, correspondente

à região das conchas nasais (V₂), e do segmento situado entre 70 e 120 mm, correspondente à região da nasofaringe (V₃), em cm³.¹¹ As áreas e volumes foram medidos na cavidade nasal direita e esquerda e os resultados somados. O exame foi feito antes e após 10 minutos à aplicação de cinco gotas de vasoconstrictor nasal tópico (cloridrato de xilometazolina a 0,1%).

Análise dos dados

As variáveis aferidas são expressas como média ± desvio-padrão. Para fins de comparação, foram utilizados os valores das áreas seccionais, de suas distâncias em relação às narinas, e dos volumes nasais observados em adultos sem evidências de obstrução nasal, de faixa etária equivalente, determinados em projeto desenvolvido anteriormente no Laboratório de Fisiologia do HRAC/USP^{7-9,12}. Para atender aos objetivos do presente estudo, a partir dos valores individuais aferidos em 60 cavidades nasais de 30 indivíduos sem obstrução nasal, calculou-se a soma das áreas e volumes observados nas cavidades direita e esquerda para cada indivíduo analisado e a média das distâncias. Os valores médios obtidos no grupo são apresentados na Tabela 1.

Tabela 1. Valores de referência de áreas seccionais (AST₁, AST₂ e AST₃), respectivas distâncias relativamente às narinas (dAST₁, dAST₂ e dAST₃), e volumes nasais em adultos sem evidências de obstrução nasal, antes (Pré-DN) e após (Pós-DN) a descongestão nasal, determinados a partir dos estudos de Gomes⁷ e Camargo¹².

Variáveis	Pré-DN	Pós-DN
AST ₁ (cm ²)	1,08 ± 0,21	1,13 ± 0,17 [+5%]
AST ₂ (cm ²)	1,95 ± 0,35	2,83 ± 0,40 [+45%]
AST ₃ (cm ²)	2,85 ± 0,51	3,97 ± 0,70 [+39%]
dAST ₁ (cm)	2,12 ± 0,19	2,04 ± 0,17
dAST ₂ (cm)	3,82 ± 0,34	3,89 ± 0,35
dAST ₃ (cm)	5,74 ± 0,41	5,85 ± 0,51
V ₁ (cm ³)	3,37 ± 0,50	3,65 ± 0,42 [+8%]
V ₂ (cm ³)	7,95 ± 1,22	11,06 ± 1,70 [+39%]
V ₃ (cm ³)	35,34 ± 7,13	45,41 ± 8,06 [+29%]

[] média da variação percentual pós-descongestão.

Para a identificação de valores rinométricos indicativos de obstrução nasal, calculou-se, a partir desses valores de referência, o limite inferior de normalidade, subtraindo dois desvios-padrão à média relatada¹³. Comparações entre os grupos foram realizadas utilizando o teste “t” de Student ($p < 0,05$).

RESULTADOS

Para fins de análise, os dados aferidos em homens e mulheres foram reunidos em um só grupo (n = 30), visto que na condição basal, ou seja, antes da descongestão nasal, não foram constatadas diferenças estatisticamente significantes entre os dois sexos. Vinte e quatro apresentavam desvio de septo associado à hipertrofia de conchas nasais inferiores, cinco apresentavam desvio de septo isolado e um apresentava hipertrofia de conchas nasais inferiores isolada, ao exame clínico.

Na Tabela 2 são apresentados os valores médios das áreas seccionais e dos volumes (soma dos lados direito e esquerdo) e das distâncias dos três segmentos estudados relativamente às narinas (média dos lados direito e esquerdo) obtidos nos pacientes com obstrução nasal (ON).

Comparando os resultados obtidos com os valores controles (Tabela 1), verificou-se que, antes da descongestão nasal, os valores de AST do grupo ON foram significativamente menores nos três segmentos analisados. Após a descongestão, a diferença foi estatisticamente significativa apenas para AST₁. A Tabela 2 mostra, ainda, que no grupo ON a variação percentual dos valores médios de AST₁, AST₂ e AST₃, após o uso do vasoconstritor, correspondeu a +17%, +58% e +54%, de maior magnitude que em indivíduos sem obstrução.

Com relação às distâncias dos segmentos analisados relativamente às narinas, a Tabela 2 mostra que, antes da descongestão nasal, as médias de dAST₁ e dAST₂

Tabela 2. Áreas seccionais (AST₁, AST₂ e AST₃), respectivas distâncias relativamente às narinas (dAST₁, dAST₂ e dAST₃), e volumes nasais de adultos com obstrução nasal (ON), antes (Pré-DN) e após (Pós-DN) a descongestão nasal.

Variáveis	Pré-DN	Pós-DN
AST ₁ (cm ²)	0,83 ± 0,23*	0,97 ± 0,20* [+17%]
AST ₂ (cm ²)	1,66 ± 0,52*	2,63 ± 0,57 [+58%]
AST ₃ (cm ²)	2,36 ± 0,77*	3,64 ± 0,76 [+54%]
dAST ₁ (cm)	2,19 ± 0,20*	2,10 ± 0,26
dAST ₂ (cm)	4,01 ± 0,33*	4,02 ± 0,30*
dAST ₃ (cm)	5,85 ± 0,37	5,96 ± 0,49
V ₁ (cm ³)	2,77 ± 0,51*	3,26 ± 0,46* [+18%]
V ₂ (cm ³)	6,52 ± 1,99*	10,12 ± 1,80* [+55%]
V ₃ (cm ³)	26,00 ± 9,62*	36,58 ± 8,66* [+41%]

[] média da variação percentual pós-descongestão ON; * $p < 0,05$ diferença estatisticamente significativa (valores ON versus valores de referência).

foram significativamente maiores no grupo ON. Após a descongestão, a diferença foi estatisticamente significativa apenas para dAST₂.

Com relação aos volumes, antes e após a descongestão nasal, foram observados valores significativamente menores no grupo ON em todas as regiões analisadas, sendo que a variação percentual dos valores médios de V₁, V₂ e V₃, após o uso do vasoconstritor, correspondeu a +18%, +55% e +41%, respectivamente, de maior magnitude que em indivíduos sem obstrução.

Da comparação dos resultados individuais com os limites de normalidade calculados a partir dos dados de Gomes⁷, complementada pela observação dos rinogramas, verificou-se que 18 pacientes do grupo ON apresentaram área subnormal (menor que o limite inferior de normalidade), em um ou mais, dos segmentos analisados (AST₁, AST₂ e AST₃); os demais (n = 12) apresentaram áreas acima do limite inferior de normalidade.

Para melhor interpretação desses achados, o grupo ON foi dividido em dois subgrupos: ON com AST subnormal (n = 18), e, ON com AST normal (n = 12). As médias das áreas individuais foram recalculadas, e, novamente, comparadas com os valores médios de referência de Gomes⁷, conforme mostra a Tabela 3. Assim procedendo, constatou-se que as médias do subgrupo “ON com AST normal” foram significativamente menores que as do grupo controle de Gomes⁷ apenas para AST₁. Já no subgrupo “ON com AST subnormal”, as diferenças foram estatisticamente significantes nos três segmentos analisados, relativamente ao grupo controle de Gomes⁷ e ao subgrupo “ON com AST normal”.

Na Tabela 3 observa-se, ainda, que no subgrupo “ON com AST subnormal”, a variação percentual dos valores médios de AST₁, AST₂ e AST₃ foi de maior magnitude (+27%, +82% e +74%, respectivamente) que a observada no subgrupo “ON com AST normal” (+6%, +32% e +33%, respectivamente), esta última comparável àquela observada no grupo controle de Gomes⁷.

Tabela 3. Comparação entre as áreas seccionais nasais (AST₁, AST₂ e AST₃) de adultos sem evidências de obstrução nasal (C) analisados por Gomes⁷ e dos subgrupos de adultos com obstrução nasal (ON) e AST normal e subnormal, analisados no presente estudo, antes (Pré-DN) e após (Pós-DN) a descongestão nasal. Os dados representam a soma dos valores obtidos do lado direito e esquerdo.

Condição	Sub-grupo	AST ₁ (cm ²)	AST ₂ (cm ²)	AST ₃ (cm ²)
Pré-DN	AST normal (n = 12)	0,96 ± 0,19*	2,02 ± 0,41	2,83 ± 0,46
	AST subnormal (n = 18)	0,74 ± 0,21**	1,43 ± 0,46**	2,04 ± 0,77**
Pós-DN	AST normal (n = 12)	1,02 ± 0,18* [+6%]	2,67 ± 0,40 [+32%]	3,76 ± 0,41 [+33%]
	AST subnormal (n = 18)	0,94 ± 0,21* [+27%]	2,61 ± 0,67 [+82%]	3,56 ± 0,92* [+74%]

* $p < 0,05$ diferença estatisticamente significante (valores ON versus valores de referência); # $p < 0,05$ diferença estatisticamente significante (ON AST normal versus ON AST subnormal).

DISCUSSÃO

No presente estudo, em condições basais, ou seja, sem o uso de vasoconstritor, três deflexões foram identificadas nos rinogramas gerados, à semelhança do que se verificou anteriormente em adultos e crianças normais⁷⁻⁹. Foi possível constatar que o segmento mais estreitado, ou seja, a área de secção transversa mínima (ASTm), em 26 dos 30 casos analisados, estava localizada na porção anterior da cavidade nasal, a uma distância de até 3 cm das narinas, como descrito por Clement & Gordts¹⁴, em artigo publicado pelo *Comitê de Padronização de Avaliação Objetiva da Via Aérea Nasal*. Nestes 26 casos, portanto, a AST₁ e ASTm eram equivalentes. Essa primeira deflexão do rinograma, correspondente à válvula nasal, e identificada na literatura europeia como *I-notch* em referência a *Isthmus nasi*, se deslocava no sentido anterior sob efeito da descongestão, como observado no estudo original de Grymer et al.¹⁵. Identificou-se, também, em todos os rinogramas, outra deflexão, situada à frente da deflexão que chamamos de primeira, correspondente à narina. Por se tratar apenas de um marco de referência (posição 0.0), foi desconsiderada nesta análise.

Analisando, mais detalhadamente, os resultados obtidos e comparando-os a dados normativos, foi possível constatar que as áreas seccionais médias dos três segmentos nasais analisados - válvula (AST₁), porção anterior (AST₂) e porção posterior das conchas nasais (AST₃) mostraram-se significativamente menores que áreas de referência definidas por Gomes⁷ em adultos sem evidências de obstrução nasal. Naquele estudo, utilizando igual metodologia, foram observadas, em 60 cavidades nasais, áreas seccionais médias de 0,54, 0,98 e 1,42 cm², respectivamente, ao passo que, no presente estudo, as áreas corresponderam a 0,45, 0,80 e 1,13 cm² do lado direito, e, a 0,37, 0,87 e 1,22 cm² do lado esquerdo, respectivamente. Todos esses valores foram, de fato, significativamente menores que os observados nos indivíduos normais, o que se repetiu na análise dos volumes das três regiões nasais analisadas - válvula (V₁), conchas (V₂) e nasofaringe (V₃), na qual se observaram médias de 1,68, 3,98 e 18,93 cm³, nos indivíduos normais, e valores de 1,46, 3,17 e 13,19 cm³, do lado direito, e 1,31, 3,35 e 12,81 cm³, do lado esquerdo, nos indivíduos com obstrução, respectivamente.

Estes valores são similares aos relatados por diferentes autores. No entanto, a comparação deve ser feita com cautela, porque inúmeras variáveis não controladas entre os diversos estudos influenciam as dimensões internas nasais, tais como grau de obstrução, idade, sexo, postura, raça, temperatura ambiente, ruídos externos, respiração, entre outras^{6,16-21}. É certo, portanto, que o comprometimento atingia, se não a todos, ao menos, a maioria dos pacientes analisados, o que se comprovou na análise individual dos dados. Ressalte-se que embora não pareçam diferenças substanciais, trata-se aqui de medidas quadráticas e cúbicas, o que significa que variações aparentemente pequenas podem representar, em verdade, modificações de grandeza suficiente para alterar a patência nasal.

Após a aplicação tópica de vasoconstritor nasal, procedimento usado de rotina na avaliação rinométrica para minimizar a interferência da mucosa sobre as medidas e aferir o aspecto esquelético, os valores médios aumentaram todos, como observado também para adultos normais⁷. Outro dado a destacar é que o aumento percentual das áreas seccionais e volumes médios após a descongestão nasal, ou seja, a resposta ao vasoconstritor foi claramente maior no grupo com obstrução, comparativamente ao observado por Gomes⁷ em normais, indicando a presença de um componente funcional na origem dos sintomas obstrutivos dos pacientes analisados, em adição às alterações esqueléticas observadas ao exame otorrinolaringológico. Sintomas compatíveis com obstrução de origem funcional foram, de fato, constatados na anamnese em alguns deles.

Ainda que não se tenha observado diferenças entre os lados, vale lembrar que se optou, no presente estudo, por analisar os valores resultantes da soma dos lados, com a finalidade de evitar as possíveis diferenças relacionadas ao ciclo nasal. Trata-se de um fenômeno fisiológico episódico que se caracteriza por ciclos alternados de congestão e descongestão da mucosa que afetam reciprocamente as duas cavidades nasais, levando a fases de repouso de baixo fluxo e fases de trabalho de alto fluxo^{22,23}.

Com relação às distâncias das três principais constrições identificadas no rinograma (dAST₁, dAST₂, dAST₃), em adultos controles, valores médios de 2,12, 3,82 e 5,74 cm, respectivamente, foram observados^{7,12}. No grupo

com obstrução, analisado no presente estudo, do lado direito, as médias corresponderam a 2,14, 4,00 e 5,83 cm, respectivamente, e, do lado esquerdo, 2,24, 4,04 e 5,88 cm, respectivamente, ou seja, valores maiores, particularmente para $dAST_1$ e $dAST_2$. Diferenças entre lados, quando constatadas, não pareceram de significado clínico. Os resultados obtidos sugerem que a obstrução pode ter causado um certo deslocamento das principais constrictões do trato nasal no sentido posterior, ao menos em parte dos casos, comportamento também observado após eliminada a participação da mucosa com a descongestão nasal.

Por fim, a análise visual dos rinogramas levou à constatação de que 12 dos 30 pacientes com evidências clínicas de obstrução nasal apresentavam curvas aparentemente normais (curva W-ascendente). Dividindo, então, o grupo total em dois subgrupos, e analisando, mais uma vez as médias, constatou-se que aquele com áreas subnormais (curva W-descendente) diferia do grupo controle em todos os segmentos analisados, enquanto o grupo de 12 pacientes com áreas individuais paradoxalmente normais diferia do grupo controle apenas em AST_1 , o que pode significar uma tendência a pequenos estreitamentos circunscritos à região da válvula e explicar a sensação subjetiva de obstrução nasal experimentada por estes pacientes, dada a natureza resistiva desse segmento. Estudos nesse sentido são, portanto, necessários, visto que a sensação de obstrução não se limita ao tamanho da via aérea, ou, mesmo, à relação entre fluxos laminar e turbulento, como bem assinalaram Clement & Gordts¹⁴.

Observou-se, ainda, que, enquanto no subgrupo com valores subnormais a resposta ao vasoconstritor se mostrou nitidamente aumentada em relação à observada em normais, nos 12 pacientes com valores normais a resposta se mostrou diminuída comparativamente a dos normais. Assim sendo, há que se investigar se esse comportamento não estaria relacionado a alterações na regulação autonômica da mucosa nasal, o que denotaria uma mucosa nasal doente, não reativa a estímulos adrenérgicos²⁴.

Em suma, face às demandas por uma medicina baseada em evidências, a presente investigação demonstra que a rinometria acústica pode contribuir para a análise objetiva da obstrução da via aérea nasal, complementando os dados subjetivos aferidos por escalas e questionários e os achados da clínica otorrinolaringológica. Neste aspecto, o estudo pôde também contribuir para a sistematização de um protocolo de avaliação clínica (Figura 1A-B), útil para fins de documentação e pesquisa¹⁶.

CONCLUSÃO

Os achados do presente estudo traduzem a presença de significativo comprometimento da patência nasal associado à obstrução nasal por desvio septal e hipertrofia de conchas nasais, comprovada pela rinometria acústica.

Ressalte-se, contudo, que um subgrupo de pacientes com resultados rinométricos normais foi identificado entre os pacientes analisados, apesar dos achados clínicos apontarem para a presença de alterações estruturais, o que deverá ser objeto de estudo em pesquisas subsequentes.

REFERÊNCIAS

1. Wetmore RF. Importance of maintaining normal nasal function in the cleft palate patient. *Cleft Palate Craniofac J.* 1992;29(6):498-506. PMID: 1450189 DOI: [http://dx.doi.org/10.1597/1545-1569\(1992\)029<0498:IO MNNF>2.3.CO;2](http://dx.doi.org/10.1597/1545-1569(1992)029<0498:IO MNNF>2.3.CO;2)
2. Warren DW, Drake AF, Davis JU. Nasal airway in breathing and speech. *Cleft Palate Craniofac J.* 1992;29(6):511-9. PMID: 1450191 DOI: [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)
3. Bertier CE, Trindade IEK. Deformidades nasais: avaliação e tratamento cirúrgico. In: Trindade IEK, Silva Filho OG. *Fissuras labiopalatinas: uma abordagem interdisciplinar.* São Paulo: Editora Santos; 2007. p.87-107.
4. Roithmann R, Demeneghi P, Faggiano R, Cury A. Effects of posture change on nasal patency. *Braz J Otorhinolaryngol.* 2005;71(4):478-84. PMID: 16446964
5. Roithmann R. Specific tests for nasal permeability. *Braz J Otorhinolaryngol.* 2007;73(1):2. PMID: 17505591
6. Roithmann R, Cole P, Chapnik J, Shpire I, Hoffstein V, Zamel N. Acoustic rhinometry in the evaluation of nasal obstruction. *Laryngoscope.* 1995;105(3 Pt 1):275-81.
7. Gomes AOC. Dimensões nasais e nasofaríngeas de indivíduos sem evidências de obstrução nasal avaliadas por rinometria acústica no repouso e na fala [Dissertação de Mestrado]. Bauru: Universidade de São Paulo - Hospital de Reabilitação de Anomalias Craniofaciais; 2004.
8. Trindade IEK, Gomes AOC, Sampaio-Teixeira ACM, Trindade SHK. Adult nasal volumes assessed by acoustic rhinometry. *Braz J Otorhinolaryngol.* 2007;73(1):32-9.
9. Gomes AOC, Sampaio-Teixeira ACM, Trindade SHK, Trindade IEK. Nasal cavity geometry of healthy adults assessed using acoustic rhinometry. *Braz J Otorhinolaryngol.* 2008;74(5):746-54.
10. Corey JP. Acoustic rhinometry: should we be using it? *Curr Opin Otolaryngol Head Neck Surg.* 2006;14(1):29-34. DOI: <http://dx.doi.org/10.1097/01.moo.0000193166.57129.80>
11. Antila J, Sipilä J, Tshushima Y, Polo O, Laurikainen E, Suonpää J. The effect of laser-uvulopalatopharyngoplasty on the nasal and nasopharyngeal volume measured with acoustic rhinometry. *Acta Otolaryngol Suppl.* 1997;529:202-5. PMID: 9288310 DOI: <http://dx.doi.org/10.3109/00016489709124122>
12. Camargo T. Distância da válvula nasal de adultos com e sem fissura labiopalatina estimada por rinometria acústica [monografia]. Bauru: Universidade de São Paulo; 2008.
13. Snedecor GW, Cochran WG. *Statistical methods.* 7 ed. Ames: Iowa State University Press; 1980.
14. Clement PA, Gordts F.; Standardisation Committee on Objective Assessment of the Nasal Airway, IRS, and ERS. Consensus report on acoustic rhinometry and rhinomanometry. *Rhinology.* 2005;43(3):169-79. PMID: 16218509
15. Grymer LF, Hilberg O, Elbrønd O, Pedersen OF. Acoustic rhinometry: evaluation of the nasal cavity with septal deviations, before and after septoplasty. *Laryngoscope.* 1989;99(11):1180-7. DOI: <http://dx.doi.org/10.1288/00005537-198911000-00015>
16. Prado PC. Dimensões internas nasais de adultos com obstrução nasal avaliadas por rinometria acústica [Dissertação de Mestrado]. Bauru: Hospital de Reabilitação de Anomalias Craniofaciais da Universidade de São Paulo; 2009.
17. Morgan NJ, MacGregor FB, Birchall MA, Lund VJ, Sittampalam Y. Racial differences in nasal fossa dimensions determined by acoustic rhinometry. *Rhinology.* 1995;33(4):224-8.

-
18. Fisher EW, Palmer CR, Daly NJ, Lund VJ. Acoustic rhinometry in the pre-operative assessment of adenoidectomy candidates. *Acta Otolaryngol.* 1995;115(6):815-22. PMID: 8749205 DOI: <http://dx.doi.org/10.3109/00016489509139407>
 19. Tomkinson A, Eccles R. Acoustic rhinometry: an explanation of some common artefacts associated with nasal decongestion. *Clin Otolaryngol Allied Sci.* 1998;23(1):20-6. PMID: 9563661 DOI: <http://dx.doi.org/10.1046/j.1365-2273.1998.00066.x>
 20. Hilberg O, Pedersen OF. Acoustic rhinometry: recommendations for technical specifications and standard operating procedures. *Rhinol Suppl.* 2000;16:3-17.
 21. Parvez L, Erasala G, Noronha A. Novel techniques, standardization tools to enhance reliability of acoustic rhinometry measurements. *Rhinol Suppl.* 2000;16:18-28.
 22. Cole P. The respiratory role of the upper airways: a selective clinical and pathophysiological review. Saint Louis: Mosby Year Book; 1993.
 23. Mlynski G. Surgery of the nasal septum. *Facial Plast Surg.* 2006;22(4):223-9. DOI: <http://dx.doi.org/10.1055/s-2006-954840>
 24. Ciprandi G, Cirillo I, Pistorio A, La Grutta S. Relationship between rhinitis duration and worsening of nasal function. *Otolaryngol Head Neck Surg.* 2008;138(6):725-9. PMID: 18503843 DOI: <http://dx.doi.org/10.1016/j.otohns.2008.03.027>