

## Uso da rinometria acústica como método diagnóstico

## Acoustic rhinometry as a diagnostic method

Edilson Zancanella<sup>1</sup>, Wilma T. Anselmo Lima<sup>2</sup>

Palavras-chave: obstrução nasal, rinometria acústica.  
Key words: acoustic rhinometry, nasal obstruction.

### Resumo / Summary

**A** avaliação da patência nasal de forma clara e objetiva tem sido motivo de investigação há mais de 100 anos. O desenvolvimento de métodos objetivos de medida confiáveis tem sido lento, e mesmo com várias tentativas, nenhum tem sido aceito de forma geral, permanecendo pela maioria dos rinologistas o diagnóstico baseado em dados da história clínica e a rinoscopia. Rinometria acústica é uma técnica que permite a medida da relação entre a área transversal com a distância da cavidade nasal. **Objetivo:** Estudar a patência nasal através da rinometria acústica em pacientes brasileiros normais. **Forma de Estudo:** Clínico-prospectivo. **Material e Método:** Avaliamos vinte pacientes, com idade variando entre 21 e 60 anos. Todos foram submetidos ao exame de rinometria acústica antes e após teste de vasoconstricção nasal e as medidas de ATM (área transversal mínima) e distância foram analisadas. **Resultados:** Foram encontrados os valores médios de ATM 0,59 antes e 0,60 pós-vaso. **Conclusões:** Concluímos ser a rinometria acústica um método diagnóstico objetivo, simples, rápido, reprodutível, confiável, não-invasivo para avaliação da patência nasal. Ela permitiu evidenciar diferenças numéricas na amostra analisada, transformando-se em um parâmetro objetivo de comparação.

**T**he clear and objective evaluation of nasal patency has been reason for investigation for more than 100 years. The development of trustworthy objective methods of measure has been slow, and even with some attempts, none has been generally accepted, remaining for the majority of the rhinologists the diagnoses based on clinical history and on rhinoscopy. Acoustics Rhinometry is a technique to measure the relation between the transversal area and the distance of the nasal cavity. **Aim:** To study the nasal patency through acoustics rhinometry in regular patients. **Study Design:** Clinical prospective. **Material and Method:** We evaluated twenty patients aged 16 to 60. All of them underwent acoustics rhinometry examination before and after nasal decongestion, and the measures of MCA (minimum transversal area) and the distance have been analyzed. **Results:** Average values of MCA 0,59 before and 0,60 after decongestion were found. **Conclusion:** We concluded that acoustics rhinometry is an objective, simple, fast, reproducible, trustworthy, non-invasive method diagnostic for evaluation of nasal patency in patients with chronic nasal obstruction.

<sup>1</sup> Mestre em Otorrinolaringologia – HC/FMRP – USP.

<sup>2</sup> Livre Docente em Otorrinolaringologia – HC/FMRP – USP.

Instituição: Departamento de Oftalmologia, Otorrinolaringologia e Cirurgia de Cabeça e Pescoço da Faculdade de Medicina de Ribeirão Preto – USP.

Trabalho apresentado como Tema Livre no 36º Congresso Brasileiro de Otorrinolaringologia em Florianópolis, 2002.

Endereço para correspondência: Edilson Zancanella – Rua Tuiuti 521 Centro Indaiatuba SP 13339-010

Tel (0xx19) 3875-5599 – E-mail: zancaedi@terra.com.br

Artigo recebido em 13 de janeiro de 2004. Artigo aceito em 01 de julho de 2004.

---

## INTRODUÇÃO

---

O nariz é o sensor do olfato, o sentinela do trato respiratório inferior por ser o primeiro a reter e combater os alérgenos inalados. Por isso, a respiração nasal é de grande importância, pois atua como receptor sensorial primário, influencia na oxigenação celular de todas as partes do organismo e ajuda a manter a homeostase nos frequentes contatos com antígenos estranhos.

O ar que penetra no nariz percorre um trajeto que poderíamos imaginar como um “tubo”, até alcançar a rinofaringe. Nesse caminho, há uma variação muito grande no diâmetro do tubo, existindo dois pontos principais de resistência para o fluxo aéreo nasal próprios da anatomia: a válvula nasal e a mucosa de revestimento da cavidade nasal<sup>1</sup>.

Por mais de cem anos, vem se mostrando interesse na avaliação da via aérea nasal. Isto é, sem dúvida, devido ao fato de a obstrução nasal ser uma grande queixa dos pacientes. Entretanto, o desenvolvimento de métodos objetivos de medida confiáveis tem sido lento, e mesmo com várias tentativas, nenhum tem sido aceito de forma geral, permanecendo pela maioria dos rinologistas o diagnóstico baseado em dados da história clínica e da rinoscopia<sup>2</sup>.

Mesmo com uma história clínica detalhada e exame físico adequado o diagnóstico pode ser incompleto, dificultando o tratamento. Endoscopia nasal complementada por informações da tomografia computadorizada permitem um diagnóstico anatômico mais específico da cavidade nasal e estruturas próximas. Ambas são excelentes armas para o diagnóstico e para o seguimento objetivo no tratamento. Porém, a quantificação da obstrução nasal não pode ser mensurada por nenhum desses métodos<sup>3</sup>.

Rinomanometria computadorizada e rinometria acústica são os métodos atuais mais específicos para avaliação da patência nasal<sup>4</sup>.

A rinomanometria computadorizada consiste numa medida objetiva da via aérea nasal feita através da relação entre a pressão e o fluxo transnasais. É um teste dinâmico que permite avaliar a resistência nasal<sup>5</sup>.

Rinometria acústica é uma técnica que permite a medida da relação entre a área transversal com a distância da cavidade nasal<sup>6</sup>. É um teste estático, onde se utiliza uma sonda que transmite e recebe o som da fonte eletrônica até as narinas<sup>7</sup>.

A aquisição do aparelho Rhinometrics SRE2000/SRE2001 pelo Setor de Rinossinusologia do Departamento de Oftalmologia, Otorrinolaringologia e Cirurgia de Cabeça e Pescoço da Faculdade de Medicina de Ribeirão Preto – USP, permitiu o desenvolvimento do presente estudo, objetivando inicialmente um uso sistemático da investigação objetiva nasal na prática otorrinolaringológica com a comparação dos dados obtidos com a literatura internacional.

## Rinometria Acústica

Rinometria acústica é uma técnica que permite medir a relação entre a área de secção transversal da cavidade nasal e a distância dentro da cavidade nasal. O método é baseado na análise do som refletido da cavidade nasal levando em conta as propriedades do som na incidência junto à cavidade nasal a partir da reflexão de ondas sonoras<sup>6</sup>.

O princípio físico da técnica é que o som em um tubo, no caso das vias aéreas, é refletido por mudanças na impedância acústica causadas por mudanças na dimensão do tubo. Mudanças na área de secção transversal são proporcionais a mudanças na impedância acústica em função da propagação da onda ser unidimensional. Se a onda incidente é comparada com a onda refletida é possível se determinar mudanças na área de secção. Tomando-se em conta o tempo de intervalo entre as ondas incidentes e refletidas e a velocidade do som, permite-se que a distância a determinada mudança de área possa ser mensurada<sup>8</sup>.

O valor clínico da rinometria acústica é sua habilidade de medir as dimensões da cavidade nasal em termos de curva, correlacionando a área seccional com a distância. Esta curva descreve a patência da via aérea nasal, dando a impressão do grau de obstrução. O método permite avaliar medidas antes e depois do uso de descongestionantes, avaliando se a causa da obstrução nasal é principalmente esquelética ou mucosa. Isto permite que a Rinometria Acústica seja utilizada com ferramenta diagnóstica e de seguimento, tanto em rinologia como em rinocirurgia<sup>9</sup>.

O Rinômetro Acústico consiste de uma unidade onde se acoplam uma sonda e um microcomputador com o programa específico para realização do exame. À extremidade distal da sonda conecta-se um adaptador para ser utilizado junto à narina. A onda sonora emitida pelo aparelho é audível e apresenta-se entre as frequências de 100 a 10.000 Hz. O exame é rápido, não-invasivo, avaliando uma narina a cada execução. O registro do exame é feito em gráfico chamado de Rinograma, apresentando as medidas separadas à direita e esquerda correlacionando distância com a área transversal.

---

## MATERIAL E MÉTODO

---

Foram avaliadas quarenta fossas nasais de vinte pacientes com a faixa etária entre 20 e 60 anos. Os pacientes eram atendidos no Ambulatório de Otolgia, e além de não apresentarem queixas nasais, seus exames através da rinoscopia anterior e nasofibroscopia estavam absolutamente normais.

Todos os pacientes foram submetidos à anamnese dirigida, ressaltando as queixas nasais. Foram avaliados com rinoscopia anterior, nasofibroscopia rígida e rinometria acústica antes e após uso de vasoconstritor. O trabalho foi autorizado pela Comitê de Ética.

## Equipamento

Utilizou-se o equipamento SR2000 da Rhinometrics, Denmark, e adaptadores nasais de tamanhos variados de acordo com o tamanho da narina do paciente.

## Avaliação Rinométrica

Realizou-se o teste de rinometria acústica sem vaso constritor e quinze minutos após a aplicação de dois jatos de efedrina 0,5% em cada narina.

O teste foi realizado em ambiente acusticamente tratado, observando-se todos os fatores que visam a garantir a acurácia do teste, segundo a padronização do Comitê Internacional para rinometria acústica:

- paciente permaneceu 30 minutos em sala com ar condicionado à temperatura de 21°C antes da aferição;
- temperatura e umidade do ar mantidas em 21°C e 50% a 60% respectivamente;
- estabilização da cabeça do paciente;
- posicionamento do tubo de ondas;
- uso de vaselina para evitar vazamentos;
- controle da respiração.

A fim de garantir a acurácia do teste, cada exame constou de, no mínimo, três curvas de cada narina. Depois de cada medida o adaptador nasal foi removido da narina, reconectado e nova medida era então obtida.

Os resultados seriam considerados adequados se o coeficiente de variabilidade fosse menor que 10%.

A partir das curvas gravadas obteve-se a curva média de cada narina do paciente. Os valores das curvas médias foram os analisados.

Todos os exames foram realizados pelo mesmo observador.

## Análise Estatística

A análise estatística foi realizada em cada grupo isoladamente, buscando caracterizar a amostra através de uma análise exploratória entre os dados sem vasoconstritor e com vasoconstritor. Estabeleceu-se uma média entre as medidas de cada um dos itens analisados, com cálculo de desvio padrão com um intervalo de confiança de 95%.

Aplicou-se o teste T pareado comparando os valores dos grupos sem vasoconstritor e com vasoconstritor com valores de significância menores de 0,05.

As análises foram feitas manualmente e com a utilização do software SPSS.

## RESULTADOS

Analisamos vinte pacientes, encontrando dezesseis mulheres e quatro homens com idade média de 33 anos, sendo 95% brancos e 5% orientais. Todos os pacientes eram assintomáticos quanto à queixa de obstrução nasal e não

apresentavam desvios septais ou hipertrofia de conchas inferiores. Os valores encontrados em cada um dos itens foram: ATM 1 (área transversal mínima), distância 1, volume 1 – antes da vasoconstrução e após vasoconstrução: ATM 2, distância 2 e volume 2; apresentamos a variação entre as medidas e o desvio padrão. Procuramos evidenciar as diferenças entre as medidas, observando um aumento de ATM após a vasoconstrução, com diminuição da distância 1. Observamos um aumento do volume 1 e 2 pós a vasoconstrução.

A diferença entre as médias para cada medida, pré e pós-vaso, apresentou ATM 1- 0,007; ATM 2 – 0,06; Dist1 – 0,2; Dist2 – 0,003; Vol1 – 0,01 e vol2 – 0,33. Estes valores estão inseridos num intervalo de confiança de 95%, evidenciando uma variação aceitável de 5% entre as análises.

## DISCUSSÃO

A avaliação objetiva da patência nasal vem sendo realizada e discutida por vários autores<sup>10-14,18,20,21,23</sup>. A grande presença de variáveis na execução da Rinometria Acústica levou a uma Padronização onde todos os itens relacionados à reprodutibilidade e acurácia do exame foram destacados e muito bem definidos. (Rhinology, Supplement 16, Dec. 2000)<sup>19,22</sup>. A execução dos exames em nosso estudo seguiu todas estas orientações e procurou sempre revê-las durante a execução das observações.

A utilização de aparelhos diferentes, com maneiras variadas de se apresentar as medidas, também faz com que os parâmetros de comparação não sejam imediatos. Salientamos que, em todos os grupos estudados, utilizamos a média das medidas entre as fossas nasais.

Comparamos nossos resultados:

- Hilberg et al. (1990)<sup>14</sup> estudaram trinta e quatro pacientes na Dinamarca obtendo ATM 0,72 e Dist 2,28 e após vasoconstrução, ATM 0,96 e Dist 1,68;
- Lenders & Pirsig (1990)<sup>15</sup> estudaram cento e trinta e quatro pacientes caucasianos apresentando ATM 0,73;
- Grymer et al. (1991)<sup>9</sup> estudaram oitenta e dois pacientes caucasianos, obtendo ATM 0,73 e após vasoconstrução, 0,92;
- Morgan et al. (1995)<sup>16</sup> estudaram sessenta pacientes divididos em caucasianos ATM 0,69 – Dist 1,08 e após vasoconstrução ATM 0,76 – Dist 0,93, orientais ATM 0,63 – Dist 1,61 e após, ATM 0,81 – Dist 0,86 e negros ATM 0,87 – Dist 0,94 e após, 0,97 – 0,76 respectivamente;
- Roithmann et al. (1995)<sup>13</sup> estudaram cinqüenta e uma cavidades nasais no Canadá apresentando ATM 0,62 e após vasoconstrução, 0,67;
- Gurr et al. (1996)<sup>11</sup> estudaram vinte pacientes anglosaxões com ATM 0,70, Dist 1,12 e Vol 4,69 e após vasoconstrução, ATM 0,76, Dist 0,96 e Vol 5,55 e vinte pacientes indianos com ATM 0,70, Dist 1,37 e Vol 4,52 e após vasoconstrução, ATM 0,77, Dist 1,09 e Vol 4,83.

Não encontramos na literatura dados relativos a exames executados com os mesmos parâmetros em pacientes brasileiros, porém acreditamos que a predominância de pacientes brancos em nosso estudo (83%) não possa ser usada como parâmetro na comparação com caucasianos ou anglo-saxões. Morgan et al. (1995)<sup>16</sup> concluíram que diferenças raciais influem na geometria interna nasal e devem ser levadas em conta na interpretação de dados de rinometria acústica.

Mesmo assim, os valores que encontramos em ATM 0,59 e após vasoconstrução ATM 0,60 estão no intervalo apresentado por Hilberg et al. (2000)<sup>14</sup>: 0,60 ± 0,18.

A influência de vários fatores no funcionamento nasal tem papel de destaque numa correta avaliação da sua patência. A necessidade da padronização de todos os itens relacionados a essas possíveis alterações vai trazer dados mais objetivos e confiáveis para a realização da rinometria acústica.

Acreditamos que a Padronização de 2000 pôde acrescentar muito à execução desse exame e que os dados produzidos a partir desta data serão acrescidos de maior credibilidade.

Ressaltamos, ainda, a importância da avaliação de diferentes populações com a necessidade da produção de parâmetros para diferentes grupos raciais. Por isso, acreditamos ter trazido contribuições para a adequada avaliação de pacientes brasileiros, através dos dados produzidos por nosso trabalho.

Comparar os dados obtidos – normal ATM1 0,59, pós-vaso 0,60 – possibilita compará-los de maneira objetiva.

---

## CONCLUSÕES

---

A Rinometria Acústica é um método adequado para a avaliação nasal, apresentando dados objetivos, reprodutíveis e confiáveis.

É um método rápido, de execução simples após um treinamento, com regras claras quanto à sua elaboração e com necessidade de exato seguimento de sua padronização.

Permitiu evidenciarmos diferenças numéricas na amostra analisada, ATM1 0,59 – pós-vaso 0,60 transformando-se em um parâmetro objetivo de comparação.

---

## REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

---

1. Bussoloti IF, Dolci JLE, Lopes OF. Anatomofisiologia nasal e cavidades paranasais. In: Lopes Filho O e Campos CAH. Tratado de Otorrinolaringologia. 1ª edição. São Paulo: Editora Roca; 1994. p.233-55.
2. Lund VJ. Objective assessment of nasal obstruction. *Otolaryngol Clin North American* 1989; 22: 279-90.
3. Roithmann R, Chapnik M.D, Zamel N, Barreto M.S, Cole P. Acoustic rhinometry assessment of nasal valve. *Am J Rhinol* 1997; 11: 379-85.
4. Cole P, Roithmann R, Roth Y, Chapnik J. Measurement of airway patency. *Ann Otol Rhinolaryngol* 1997; 106: 1-23.
5. Pallanch JF, MacCaffrey TV, Kern EB. Normal nasal resistance. *Otolaryngol Head Neck Surg* 1995; 93: 778-85.
6. Hilberg O, Jackson AC, Swift DL, Pedersen OF. Acoustic rhinometry: evaluation of nasal cavity geometry by acoustic reflection. *Appl Physiol* 1989; 66 (1): 295-303.
7. Shemen L & Hamburg R. Preoperative and postoperative nasal septal surgery assessment with acoustic rhinometry. *Otolaryngol Head Neck Surg* 1997; 117: 338- 42.
8. Hillberg O, Pedersen OF. Acoustic rhinometry: recommendations technical specifications and standart operating procedures. *Rhinology* 2000; 16: 3-17 Supplement.
9. Grymer LF. Clinical applications of acoustic rhinometry. *Rhinology* 2000; 16: 35-43 Supplement.
10. Corey JP, Kemker BJ, Nelson R, Gungor A. Evaluation of the nasal cavity by acoustic rhinometry in normal and allergic subjects. *Otolaryngol Head Neck Surg* 1997; 17: 22-8.
11. Gurr P, Diver J, Morgan N, Macbregor F, Lund V. Acoustic rhinometric of the Indian and Anglo Saxon nose. *Rhinology*1996; 34: 156-9.
12. Millqvist E & Bende M. Reference values for acoustic rhinometry in subjects without nasal symptoms. *Am J Rhinol* 1998; 12: 341-3.
13. Roithmann R, Cole P, Chapnik J, Shpirer I, Hoffstein V, Zamel N. Acoustic rhinometry in the evaluation of nasal obstruction. *Laryngoscope* 1995; 105: 275-81.
14. Hilberg O, Grymer LF, Pedersen OF, Elbrond O. Turbinate hypertrophy: evaluation of the nasal cavity by acoustic rhinometry. *Arch Otolaryngol Head Neck Surg* 1990; 116: 283-9.
15. Lenders H, Pirsig W. Diagnostic value of acoustic rhinometry: patient with allergic and vasomotor rhinitis compared with normal controls. *Rhinology* 1990; 28: 5-16.
16. 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.
17. Marquez F, Cenjor O, Gutierrez R, Sanabria J. Multiple submucosal out-fracture of the inferior turbinate: evaluation of the results by acoustic rhinometry. *Am J Rhinol* 1996; 10: 387-91.
18. Grymer LF, Hilberg O, Pedersen OF, Rasmussen TR. Acoustic rhinometry: values from adults with subjective normal nasal patency. *Rhinology* 1991; 29: 35-47.
19. Parvez L, Erasala G, Noronha A. Novel techniques standardization tools to enhance reability of acoustic rhinometry measurements. *Rhinology* 2000; 16: 18-28. Supplement a.
20. Djupesland PG, Rotnes JS. Accuracy of acoustic rhinometry. *Rhinology* 2001; 39: 23-7.
21. Cakmak O, Celik H, Ergin T, Sennaroglu L. Accuracy of acoustic rhinometric mesasurements. *Laryngoscope* 2001; 111: 587-94.
22. Cole P. Acoustic rhinometric and rhinomanometric. *Rhinology* 2000; 16: 29-34. Supplement.
23. Silkoff PE, Chakravorty S, Chapnik J, Cole P, Zamel N. Reproducibility of acoustic rhinometry and rhinomanometry in normal subjects. *Am J Rhinol* 1999; 13: 131-5.