

## Ausência de fluxo aéreo nasal e desenvolvimento dos seios maxilares.

## Absence of nasal air flow and maxillary sinus development.

*Roberto Eustáquio dos Santos Guimarães*<sup>1</sup>,  
*Gustavo Coelho dos Anjos*<sup>2</sup>, *Celso Gonçalves  
Becker*<sup>3</sup>, *Helena Maria Gonçalves Becker*<sup>4</sup>, *Paulo  
Fernando Tormin Borges Crosara*<sup>5</sup>, *Cláudia Pena  
Galvão*<sup>6</sup>

Palavras-chave: atresia coanal, fluxo aéreo nasal, seios paranasais.  
Keywords: choanal atresia, nasal air flow, paranasal sinuses.

### Resumo / Summary

Os mecanismos responsáveis pelo desenvolvimento dos seios paranasais ainda são pouco conhecidos, o fluxo aéreo nasal segundo uma das teorias propostas seria fundamental ao crescimento e desenvolvimento saudável dos seios paranasais. **Objetivo:** Estudar comparativamente o desenvolvimento dos seios maxilares e a presença de sinusopatia, em um mesmo modelo, na ausência e presença de fluxo aéreo nasal posterior. **Material e Métodos:** Estudo retrospectivo transversal de uma série de casos; os exames tomográficos pré-operatórios de 7 pacientes com atresia coanal unilateral, idade média 16.28 anos ( $\pm$  5,024). Este estudo realizado em um hospital terciário, com pacientes que passaram neste serviço entre os anos de 1994 e 2004. A área dos seios maxilares foi medida com auxílio do programa Auto-Cad. Utilizou-se o teste de Kruskal-Wallis para análise estatística. **Resultados:** Nesse estudo observou-se seios maxilares simétricos e até mesmo maiores no lado da atresia coanal em 85,71% dos casos, não houve diferença estatística significativa entre os dois lados comparados. Não se observou sinais de tomográficos de sinusopatia neste grupo de pacientes. **Conclusão:** Os achados aqui apresentados contrariam a teoria difundida aceita sobre o papel do fluxo aéreo nasal na saúde e no desenvolvimento das cavidades paranasais.

Paranasal sinuses development mechanisms are not well known. Nasal air flow, according to one of the proposed theories, would be fundamental to the growth and healthy development of paranasal sinuses. **Aim:** The aim of this study was to evaluate the maxillary sinus growth and health in the presence and absence of postnasal air flow through a unique model. **Materials and methods:** Retrospective study of a series of cases; preoperative CT scans of 7 patients with unilateral choanal atresia, average age was 16.28 years ( $\pm$  5.024). This study was done in a tertiary hospital, with patients treated between 1994 and 2004. The area of the maxillary sinuses was measured with the aid an Auto-Cad software. Kruskal-Wallis test was used in the statistical analysis. **Results:** Symmetrical or even bigger maxillary sinuses were found in the same side of the choanal atresia in 85.71% of the cases. There was no significant statistic difference between compared sides. CT Scan signs of sinus disease were not seen in these patients. **Conclusion:** These findings oppose the commonly accepted theory about the role of nasal air flow in health and development of paranasal cavities.

<sup>1</sup> Livre docente - USP/Rib. Preto; Professor adjunto do dept. de Otorrinolaringologia, Oftalmologia e Fonoaudiologia - UFMG, Professor Titular do Departamento de Oftalmologia e Otorrinolaringologia - UFMG.

<sup>2</sup> Mestre em Ciências Sociais Aplicadas à Saúde - UFMG, Otorrinolaringologista; Residente de Cirurgia Plástica Facial, Clínica La Font-Bogotá.

<sup>3</sup> Doutor, Professor Adjunto do Departamento de Oftalmologia e Otorrinolaringologia - UFMG.

<sup>4</sup> Doutor, Professora Adjunta do Departamento de Oftalmologia e Otorrinolaringologia - UFMG.

<sup>5</sup> Doutor, Médico Otorrinolaringologista.

<sup>6</sup> Médica, Residente de Otorrinolaringologia - HC-UFMG.

Hospital das Clínicas da UFMG.

Endereço para correspondência: Gustavo Coelho dos Anjos - Rua Raul Pedreira Passos 122 São Bento Belo Horizonte MG 30350-390.

Este artigo foi submetido no SGP (Sistema de Gestão de Publicações) da RBORL em 21 de maio de 2006. cod. 1957.

Artigo aceito em 5 de setembro de 2006.

## INTRODUÇÃO

A atresia coanal é uma patologia rara, com incidência de 1/8000 nativos, que impede o fluxo aéreo nasal. Aproximadamente 40% dos casos com atresia coanal são unilaterais. A atresia coanal unilateral não implica em respiração bucal de suplência obrigatória e não acarreta cianose cíclica pós-natal, ao contrário da bilateral. Por esses motivos, o diagnóstico e o tratamento cirúrgico são tardios, algumas vezes na vida adulta, quando já houve o completo desenvolvimento facial. Sendo assim, essa patologia se mostra um modelo natural para o estudo do papel do fluxo aéreo no desenvolvimento das cavidades paranasais, já que submete as cavidades, direita e esquerda, de um mesmo paciente a condições de aeração diferentes, permitindo a comparação do efeito dessa sobre o desenvolvimento dos seios.

Os mecanismos responsáveis pelo crescimento das cavidades nasossinusais são ainda mal conhecidos<sup>1-4</sup>. Alguns mecanismos são propostos para explicar o fenômeno do desenvolvimento das cavidades paranasais: o fluxo aéreo nasal, o crescimento encefálico, a tração das massas musculares e das estruturas faciais e mais recentemente os mecanismos celulares (aderência e migração)<sup>1</sup>.

Na atresia coanal, ocorre invariavelmente um acúmulo de secreção na fossa nasal. A ausência de fluxo aéreo nasal resulta em uma baixa tensão de oxigênio, redução na motilidade ciliar e favorecimento do crescimento bacteriano<sup>5</sup>. Era de se esperar que, com todos esses fatores predisponentes e à luz da teoria sobre o desenvolvimento dos seios paranasais, os seios de um indivíduo com atresia coanal fossem pequenos e doentes. “Um amplo desenvolvimento dos seios paranasais e das mastóides indicam que durante o período de crescimento da criança esses foram livres de doença”<sup>6</sup>.

Em 1927, Grove<sup>7</sup>, ao relatar um caso de atresia coanal em uma criança, mencionou que a ventilação nasal é um dos mais potentes fatores na prevenção da doença dos seios. Desde então muitos autores corroboraram essa idéia<sup>6,8</sup>, sendo que a atresia coanal foi considerada forte predisponente para o aparecimento da doença sinusal.

Otacílio et al. afirmaram em relação ao desenvolvimento dos seios paranasais: “O seu crescimento se faz pela pressão aérea, ocorre até o fim da adolescência, e é influenciado por qualquer tipo de doença que a afete.”<sup>9</sup>

O objetivo deste trabalho é estudar comparativamente o desenvolvimento dos seios maxilares e a presença de sinusopatia, em um mesmo modelo (paciente), na ausência e presença de fluxo aéreo nasal posterior.

## MATERIAL E MÉTODOS

Foi realizado um estudo histórico transversal dos pacientes com atresia coanal unilateral no período de 1994 a 2004 do serviço de otorrinolaringologia de um hospital

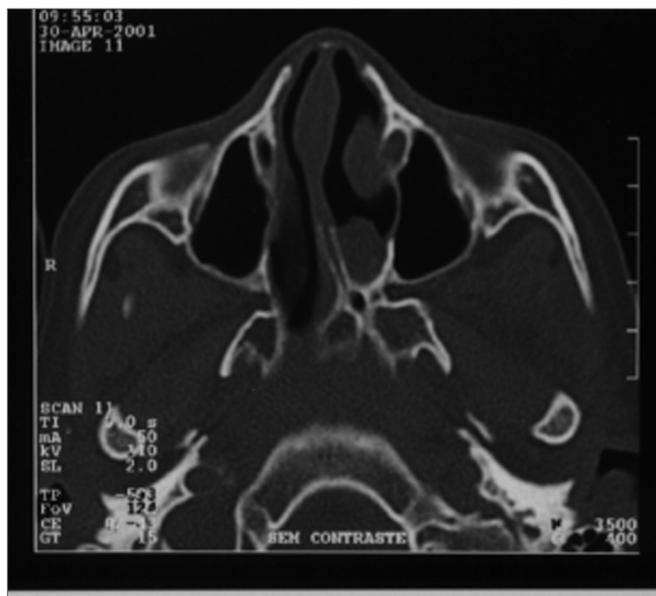
terciário no Brasil. Foram excluídos pacientes com história de correção cirúrgica da atresia coanal, de cirurgia nasal ou trauma facial anterior ao estudo radiológico.

Um total de 7 pacientes preencheu os critérios para inclusão. Deste total, 5 eram mulheres e 2 eram homens. A idade variou entre 5 e 19 anos, sendo que 6 pacientes apresentavam idades entre 17 e 19 anos.

Os filmes tomográficos destes pacientes foram digitalizados através de scanner e tiveram a área dos seios maxilares mensurada através do programa Autocad R14. As tomografias foram realizadas com cortes de 2 a 5mm nos planos coronal e axial. A soma das áreas dos diversos cortes tomográficos disponíveis foi comparada entre o lado ipsi lateral à atresia coanal e o lado pérvio, buscando-se a diferença percentual entre o tamanho de ambos os seios maxilares de um mesmo paciente. A análise estatística desta avaliação foi feita com o teste não-paramétrico de Kruskal-Wallis. Neste trabalho, por motivos didáticos, consideraremos simétricos os seios maxilares que apresentarem uma diferença de até 5% entre a soma das áreas do lado direito e do esquerdo. Esse estudo foi aprovado pelo conselho de ética da instituição sob o parecer 218/03.

## RESULTADOS

Neste estudo observamos simetria dos dois seios maxilares em 3 pacientes. (Figuras 1 e 2) Em outros 3 pacientes observamos seios maxilares mais desenvolvidos no lado da atresia coanal. Um paciente apresentou o seio maxilar direito, contralateral à atresia, mais desenvolvido. Essa paciente apresentava uma malformação congênita de pálpebra inferior e região infra-orbitária esquerda. (Tabela 1)



**Figura 1.** Observa-se um caso de atresia coanal esquerda com seios maxilares simétricos e ausência de sinusopatia.

**Tabela 1.** Comparação do tamanho dos seios maxilares - \* Teste de Kruskal-Wallis: Valor = 4,846, p = 0,183 \*\* O seio maxilar de maior tamanho foi considerado como 100%

	Caso1	Caso2	Caso3	Caso4	Caso5	Caso6	Caso7
Maxilar ipsi-lateral à atresia coanal (%)	95,83	100	97,72	70,44	100	100	100
Maxilar contra-lateral à atresia coanal (%)	100	98,4	100	100	48,59	88,28	45,65



**Figura 2.** Caso com características tomográficas similares ao caso da foto 1, atresia coanal esquerda, seios maxilares simétricos e ausência de sinusopatia.

A análise estatística com o método de Kruskal-Wallis demonstrou não haver diferença estatística significativa entre o tamanho dos seios maxilares neste grupo de pacientes (Valor = 4,846, p = 0,183)

## DISCUSSÃO

Podemos observar que dos sete pacientes estudados seis pacientes apresentaram seios maxilares simétricos ou até mesmo mais desenvolvidos do lado onde não existia o fluxo aéreo devido à atresia coanal. Este achado sugere que o fluxo aéreo nasal não influenciou no desenvolvimento deste seio. A única paciente que apresentou o seio maxilar ipsilateral a atresia coanal menor que o seio contralateral apresentava concomitantemente uma malformação facial que pode ter influenciado no desenvolvimento desta cavidade sinusal.<sup>10</sup> Nos sete casos, os pacientes não apresentavam alterações tomográficas sugestivas de doença sinusal nem do lado atrésico nem do lado pérvio.

Há muito nos intriga a idéia de que o fluxo nasal é fundamental ao desenvolvimento das cavidades paranasais justamente pela freqüente observação de simetria e ausência de espessamento mucoso desses seios em casos de atresia coanal. Escolheu-se como parâmetro comparativo os seios maxilares, devido ao fato de esses seios apresenta-

rem crescimento acentuado, praticamente quadruplicando o seu volume da infância ao final da adolescência, serem usualmente simétricos e raramente ausentes.

Um grupo de pacientes que classicamente é usado como modelo de associação de sinusite crônica e hipodesenvolvimento dos seios maxilares é o de portadores de fibrose cística. Recentemente, demonstrou-se em estudo conduzido por Kim et al.<sup>11</sup> que não houve diferença entre o desenvolvimento sinusal em crianças com sinusopatia crônica e o grupo-controle de crianças saudáveis. Porém, no grupo de crianças com mucoviscidose, o grau de desenvolvimento dos seios foi estatisticamente menor que nos outros dois grupos, sugerindo haver outro fator nos pacientes com mucoviscidose responsável por esse hipodesenvolvimento, que não a sinusite crônica.

A atresia coanal se associa frequentemente com outras malformações, bem descritas, constituindo a síndrome C.H.A.R.G.E.. (Coloboma of the eye; Heart disease; Atresia of the choanae; Retarded growth, development or CNS anomalies; Genital hipoplasia; Ear anomalies and/or deafness)<sup>12</sup>. Não raramente, há associação de malformações faciais, oculares e de sistema nervoso central que podem afetar o desenvolvimento dos seios<sup>10</sup>.

Como foi muito bem colocado por Diner et al.<sup>10</sup> inúmeros trabalhos que associam a atresia coanal ao hipodesenvolvimento de cavidades paranasais tiveram em sua casuística pacientes com patologias (microftalmia, agenesia de lobo frontal, osteíte maxilar) que comprometem as conclusões finais.

Na literatura pode-se encontrar poucas evidências construídas com estudos de metodologia bem estruturada que corroborem a teoria que a ausência de fluxo nasal leva à doença sinusal. Mogensen e Tos realizaram o fechamento cirúrgico de uma das fossas nasais em um modelo animal e não observaram complicações ou alterações anatomo-histológicas da mucosa sinusal.<sup>13</sup> Um estudo recente demonstrou o contrário, porém questiona-se se o método de fechamento cirúrgico utilizado neste estudo não teria sido o responsável pelas alterações encontradas.<sup>14</sup>

Nos estudos pioneiros de Proetz sobre o fluxo nasal, este observou que o fluxo aéreo inspiratório não atinge os óstios sinusais, pelo menos não diretamente, e sim o fluxo expiratório já quente, úmido e rico em CO<sub>2</sub>.<sup>15</sup> Alterações histológicas consistentes podem ser encontradas nos seios paranasais expostos diretamente ao fluxo nasal ao contrário daqueles onde o fluxo nasal foi abolido, nos primeiros se observa uma metaplasia do epitélio cubóide

para colunar.<sup>16</sup>

Um estudo prospectivo de 500 pacientes sobre o efeito do desvio septal na gênese da rinossinusite crônica também sugeriu que as alterações de fluxo aéreo causadas pelos desvios septais não desempenharam um papel efetivo no desenvolvimento da rinossinusite crônica. Neste estudo não se encontrou diferença na intensidade de desvio septal ou dos esporões septais no meato médio entre o grupo com rinossinusite crônica e pacientes sem rinossinusite.<sup>17</sup>

Descrições de pacientes com atresia coanal e seios paranasais saudáveis e bem desenvolvidos não são recentes. Em 1931 Stewart<sup>18</sup> relatou 3 casos de atresia coanal com desenvolvimento sinusal bilateral amplo. Klossek et al.<sup>19</sup> e Diner et al.<sup>10</sup> demonstraram em duas séries (6 e 11 pacientes) desenvolvimento simétrico dos seios paranasais em pacientes com características semelhantes as dos pacientes desse trabalho. Kossowska e Gasik<sup>1</sup> demonstraram desenvolvimento simétrico dos seios em pacientes com atresia que foram operados, em média, até seis meses de idade. E, mais recentemente, Behar e Todd<sup>20</sup> demonstraram na maior série de pacientes já agrupada até hoje (16 casos), através de medida volumétrica dos seios maxilares, que os seios ipsilaterais à atresia foram em média 0,36 ml maiores que os seios contralaterais.

## CONCLUSÃO

Os casos aqui estudados sugerem que o fluxo aéreo nasal posterior não desempenhou papel crucial no desenvolvimento sinusal desses pacientes, fazendo oposição à teoria difusamente aceita sobre o desenvolvimento das cavidades paranasais. Quatro estudos na literatura corroboram esses achados<sup>10,16,17,18</sup>, nenhum deles realizado em nosso meio. Estudos com casuísticas maiores e com mensuração volumétrica dos seios são almejados para validar essa constatação.

## REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

1. Kossowska EC, Gasik C. Results of surgical treatment of choanal atresia. *Rhinology* 1976;17(3):155-60.
2. Legent F, Bordure P, Korb G, Calais C, Beauvillain C. Pneumosinus dilatans: Long-term result of modelling osteoplasties. *Ann Otolaryngol Chir Cervicofac* 1991;108(1):30-3.
3. Libersa C, Laude M, Libersa JC. La pneumatization de cavités annexes des fosses nasales au cours de la croissance. *Anatomica Clinica* 1980;2:265-73.
4. Shapiro R, Schorr S. A consideration of the systemic factors that influence frontal sinus pneumatization. *Invest Radiol* 1980;15(3):191-202.
5. Parsons DS, Wald ER. Otitis media and sinusitis: similar diseases. *Otolaryngol Clin North Am* 1996;29(1):11-25.
6. Proetz AW. *Essays on the applied physiology of the nose*. 1sted. St. Louis (Mo): Annals Publishing Co;1941. p. 27.
7. Grove WE. Choanal atresia and sinus infection. *Arch Otolaryngol* 1927;6(2):237-41.
8. Wald ER. Rhinitis and acute and chronic sinusitis. In: Bluestone C, Stool S, Alper C, Arjmand E, editores. *Pediatric Otolaryngology*. 3th ed. Philadelphia: WB Saunders Co; 1996. p. 843-58.
9. Bussoloti IF, Lopes OF, Dolci JEL. In: Lopes OF, Campos CHA, editores. *Tratado de Otorrinolaringologia*. 1st ed. São Paulo: Roca; 1994. p. 244.
10. Diner PA, Andrieu-Guitrancourt J, Dehesdin D. Unilateral congenital choanal atresia and maxillary sinus development. *J Maxillofac Surg* 1986;14(5):285-8.
11. Kim HJ, Friedman EM, Sulek M, Duncan NO, McCluggage C. Paranasal sinus development in chronic sinusitis, cystic fibrosis, and normal comparison population: a computerized correlation study. *Am J Rhinol* 1997;11(4):275-81.
12. Duncan ON, Miller RH, Catlin FI. Choanal atresia and associated anomalies: The CHARGE association. *Int J Pediatr Otorhinolaryngol* 1988;15(2):129-35.
13. Mogensen C, Tos M. Experimental surgery on the nose. Airflow and goblet-cell density. *Acta Otolaryngol* 1978;86(3):289-97.
14. Shin SH, WW Heo. Effects of unilateral naris closure on the nasal and maxillary sinus mucosa in rabbit. *Auris Nasus Larynx* 2005;32(2):139-43.
15. Proetz AW. Air currents in the upper respiratory tract and their clinical importance. *Ann Otol Rhinol Laryngol* 1951;60:439-67.
16. Hilding A. Experimental surgery of the nose and sinuses. 1. Changes in the morphology of the epithelium following variations in ventilation. *Arch Otolaryngol* 1932;16(1):9-18.
17. Harar RP, Chadha NK, Rogers G. The role of septal deviation in adult chronic rhinosinusitis: a study of 500 patients. *Rhinology* 2004;42(3):126-30.
18. Stewart JP. Congenital atresia of the posterior nares. *Arch Otolaryngol* 1931;13:570-83.
19. Klossek JM, Ferrie JC, Fourcroy PJ, Desmons C, Basso-Brusa F, Fontanel JP. Unilateral choanal atresia and paranasal sinus growth. *Ann Otolaryngol Chir Cervicofac* 1996;113(7-8):392-6.
20. Behar PM, Todd NW. Paranasal development and choanal atresia. *Arch Otolaryngol Head Neck Surg* 2000;126(2):155-7.