

Artigo Original

Alterações tomográficas de seios paranasais em pacientes adultos com rinite alérgica*

Abnormalities on computed tomography scans of the paranasal sinus in adult patients with allergic rhinitis

EDUARDO VIEIRA PONTE¹, FABIANA LIMA², GLAUBER FERRAZ AGUIAR³, FABIOLA GOYANA⁴, MARCELO BENÍCIO DOS SANTOS⁵, ÁLVARO AUGUSTO CRUZ⁶

RESUMO

Objetivo: Determinar, através de análise de tomografia computadorizada, a frequência de envolvimento dos seios paranasais em pacientes com rinite alérgica. **Métodos:** Foram selecionados 60 pacientes ambulatoriais com diagnóstico de rinite alérgica e queixa de obstrução nasal. Os pacientes foram submetidos a rinoscopia anterior, aplicação de questionários para avaliação da intensidade dos sintomas, testes cutâneos para aeroalérgenos e tomografia computadorizada de seios paranasais. Foi utilizado o escore de Lund para caracterização do envolvimento tomográfico dos seios paranasais. **Resultados:** Alteração tomográfica de seios paranasais ocorreu em 31 pacientes (52%). O somatório do maior diâmetro das reações cutâneas para aeroalérgenos, a intensidade dos sintomas de rinite e os achados à rinoscopia anterior não foram diferentes entre os pacientes com ou sem alteração tomográfica de seios paranasais. Todos os pacientes com envolvimento de seios paranasais apresentavam alterações em complexos osteomeatais, enquanto que apenas 11 pacientes sem envolvimento de seios paranasais apresentavam esta alteração (38%) ($p < 0,01$). **Conclusão:** A frequência de alterações tomográficas dos seios paranasais nesta amostra de indivíduos adultos com rinite alérgica foi elevada e não se correlacionou com a intensidade dos sintomas nem com a reação cutânea a alérgenos, mas apenas com imagens de obstrução em complexo osteomeatal.

Descritores: Rinite; Sinusite; Tomografia computadorizada por raios X; Seios paranasais/radiografia.

ABSTRACT

Objective: To evaluate, using computerized tomography, the frequency of paranasal sinus involvement in patients with allergic rhinitis. **Methods:** From among outpatients diagnosed with rhinitis and complaining of nasal obstruction, 60 were selected for evaluation. The patients were submitted to anterior rhinoscopy, skin prick test for reactivity to aeroallergens and computed tomography of the paranasal sinuses. In addition, questionnaires designed to evaluate symptom severity were administered. The Lund score was used to evaluate paranasal sinus involvement on computed tomography scans. **Results:** Computed tomography scans of the paranasal sinuses were abnormal in 31 patients (52%). The sum of the largest diameters of cutaneous reactions to the aeroallergens, symptom severity and anterior rhinoscopy findings did not differ between patients with paranasal sinus involvement and those without. All the patients with paranasal sinus abnormalities also presented osteomeatal complex abnormalities, whereas only 11 patients (38%) without paranasal sinus involvement presented such abnormalities ($p < 0.01$). **Conclusion:** In a sample of patients with allergic rhinitis, the frequency of paranasal sinus abnormalities on computed tomography scans was elevated and did not correlate with symptom severity or skin prick test reactivity but was correlated with osteomeatal complex obstruction.

Keywords: Rhinitis; Sinusitis; Tomography, X-ray computed; Paranasal sinuses/radiography

* Trabalho realizado no Centro de Enfermidades Respiratórias do Hospital Universitário Professor Edgard Santos da Faculdade de Medicina da Universidade Federal da Bahia - UFBA - Salvador (BA) Brasil.

1. Mestrando em Medicina e Saúde do Hospital Universitário Prof. Edgard Santos da Universidade Federal da Bahia - UFBA - Salvador (BA) Brasil.

2. Pesquisadora do Centro de Enfermidades Respiratórias da Universidade Federal da Bahia - UFBA - Salvador (BA) Brasil.

3. Médico residente do Serviço de Otorrinolaringologia do Hospital Universitário Prof. Edgard Santos da Universidade Federal da Bahia - UFBA - Salvador (BA) Brasil.

4. Médica do Serviço de Radiologia do Hospital Universitário Prof. Edgard Santos da Universidade Federal da Bahia - UFBA - Salvador (BA) Brasil.

5. Professor Titular de Radiologia da Faculdade de Medicina da Universidade Federal da Bahia - UFBA - Salvador (BA) Brasil.

6. Coordenador Geral do Centro de Enfermidades Respiratórias da Faculdade de Medicina da Bahia da Universidade Federal da Bahia - UFBA - Salvador (BA) Brasil.

Endereço para correspondência: Eduardo Ponte, Rua Augusto Vianna s/n, 3ª andar - CEP: 40110-160, Salvador (BA) Brasil.

Tel.: 55 71 3203-2749; 3339-6285. E-mail: evponte@yahoo.com.br

Recebido para publicação em 28/2/05. Aprovado, após revisão, em 29/3/05.

INTRODUÇÃO

A rinite é um processo inflamatório da mucosa de revestimento nasal, caracterizado clinicamente pela história de congestão, rinorréia, espirros, prurido nasal e, eventualmente, hiposmia.⁽¹⁾ A rinite e a sinusite freqüentemente são vistas como enfermidades distintas, a primeira habitualmente de etiologia alérgica, quando os sintomas são recorrentes, e a segunda de etiologia infecciosa. Esse paradigma, entretanto, pode não estar completamente correto. Existem evidências de que o processo inflamatório dos seios paranasais também pode ser de etiologia alérgica.⁽²⁻⁴⁾

Dados consistentes têm demonstrado inter-relação entre as vias aéreas superiores e inferiores na asma e na rinite alérgica. A análise de uma amostra randômica de pacientes que participaram do *European Community Respiratory Health Survey* demonstrou que a asma estava fortemente associada com a rinite, mesmo em pacientes não atópicos.⁽⁵⁾ Uma relação bidirecional no processo inflamatório de vias aéreas inferiores e superiores também tem sido investigada. Provocação brônquica com alérgeno desencadeia processo inflamatório não somente nos brônquios, mas também na mucosa nasal.⁽⁶⁾ Por outro lado, estímulo nasal com alérgeno também determina inflamação em mucosa brônquica.⁽⁷⁾ Achados como estes têm levado alguns autores a considerarem a rinite, a sinusite e a asma como possíveis manifestações de uma mesma doença, caracterizada como a síndrome da doença alérgica de vias aéreas.

A mucosa nasal e a dos seios paranasais são a mesma, e não há barreiras entre esses dois compartimentos. Considerando-se o conceito da síndrome da doença alérgica de vias aéreas, seria esperado que um percentual elevado de pacientes com rinite alérgica tivesse envolvimento inflamatório de seios paranasais. O objetivo primário deste estudo foi determinar, através de tomografia computadorizada, a freqüência de alterações radiológicas compatíveis com inflamação dos seios paranasais em pacientes com rinite alérgica. Os objetivos secundários foram avaliar a existência de associação entre as alterações tomográficas de seios paranasais e a intensidade de sintomas de rinite, as alterações descritas à rinoscopia anterior e a intensidade da reação cutânea a alérgenos.

MÉTODOS

Foram selecionados pacientes consecutivos, do ambulatório de pneumologia do Hospital Universitário Professor Edgard Santos, da Universidade Federal da Bahia, com idade maior ou igual a doze anos, com diagnóstico de rinite e queixa de obstrução nasal, além de teste alérgico cutâneo positivo para pelo menos um dos aeroalérgenos testados.

Foram excluídos os pacientes com evidência clínica de infecção de vias aéreas, com desvio de septo nasal acentuado, pólipos e outras afecções nasais identificáveis à rinoscopia anterior, com diagnóstico de asma moderada ou grave, com comorbidades graves, em uso de antibióticos, vasoconstritores nasais, anti-histamínicos, corticóide tópico ou sistêmico e mulheres grávidas (beta-hormônio gonadotrófico coriônico sérico positivo).

O estudo foi aprovado pelo comitê de ética em pesquisa da instituição e todos os pacientes assinaram termo de consentimento livre e esclarecido.

Neste estudo, transversal, os pacientes foram submetidos a exame clínico, rinoscopia anterior, aplicação de escalas para avaliação da intensidade de sintomas, teste cutâneo para aeroalérgenos e tomografia computadorizada de seios paranasais, num prazo máximo de 48 horas.

Após o exame clínico, os pacientes preencheram uma escala visual analógica de sintomas. Nesta escala, cada paciente identificou a intensidade dos sintomas de rinite em uma linha horizontal de 0 a 100 mm da esquerda para direita, sendo 0 mm ausência de sintomas e 100 mm o sintoma mais intenso possível. Os pacientes também classificaram os sintomas em ausente, leve, moderado ou grave. Os sintomas avaliados foram obstrução nasal, rinorréia, prurido nasal, espirro e lacrimejamento. Os pacientes que marcaram menos que 50 mm na escala visual analógica para obstrução nasal foram excluídos.

As fossas nasais foram examinadas por meio de rinoscopia anterior e os parâmetros foram classificados em normal ou alterado para a cor da mucosa, e em presente ou ausente para edema da mucosa, hipertrofia de corneto, secreção de característica patológica, obstrução nasal, rinorréia, desvio de septo e pólipos.

Teste cutâneo para aeroalérgenos foi realizado no antebraço, com a técnica de puntura. Os

antígenos utilizados foram *Dermatophagoides pteronyssinus*, *Dermatophagoides farinae*, *Blomia tropicalis*, *Alternaria alternata*, *Cladosporium herbarum*, *Aspergillus fumigatus*, *Paspalum notatum* e epitélio de gato e de cão (IPI ASAC Brasil® - São Paulo - SP - Brasil). Foram adotados controle positivo (histamina) e controle negativo (solução salina). O tamanho da pápula foi medido após quinze minutos da aplicação do antígeno, sendo o teste considerado positivo quando o maior diâmetro medido era pelo menos 3 mm superior ao do controle negativo. O somatório do maior diâmetro das reações cutâneas foi utilizado para se avaliar a intensidade da reatividade cutânea a aeroalérgenos.

Os pacientes foram submetidos a tomografia computadorizada de seios paranasais, com cortes axiais e coronais de 2 e 5 mm de espessura ao longo da face. As imagens foram analisadas por radiologista sem conhecimento do quadro clínico dos pacientes e classificadas segundo o escore de Lund⁽⁸⁾ para avaliação da intensidade do envolvimento da mucosa de seios paranasais. Cada seio paranasal tem escore de 0 se não apresentar anormalidade, 1 se apresentar opacificação parcial e 2 se apresentar opacificação total. O complexo osteomeatal tem escore de 0 se não estiver obstruído e de 2 se estiver obstruído. O escore total pode variar de 0 a 24. As seguintes variantes anatômicas foram registradas, sem, no entanto, terem contribuído para o escore total: ausência de seio frontal, presença de concha bolhosa, corneto médio paradoxal, processo uncinado evertido, célula de Haller, célula de Agger Nasi e desvio de septo. O escore de Lund foi escolhido por ter maior reprodutibilidade que outros disponíveis na literatura.⁽⁹⁾ Os pacientes foram

divididos em dois grupos: com envolvimento de seios paranasais (escore total > 6) e sem envolvimento de seios paranasais (escore < 6).⁽¹⁰⁾

Para a análise estatística foi utilizado o programa SPSS para Windows. As variáveis contínuas foram descritas em mediana e percentis 25 e 75. Além da análise descritiva, foi realizada análise comparativa entre os pacientes, que foram divididos de acordo com a presença ou ausência de envolvimento paranasal na tomografia computadorizada. Foram realizados os testes do qui-quadrado e exato de Fisher ou de Mann-Whitney quando aplicáveis. O valor de $p < 0,05$ foi considerado estatisticamente significativo e todos os testes foram bicaudais.

RESULTADOS

Foram incluídos 60 pacientes, com mediana de idade de 29 anos (22 a 39 anos), sendo 24 do sexo masculino (40%). Obstrução nasal ocorreu em 100% dos pacientes, espirros em 95%, prurido nasal em 92%, rinorréia em 89% e lacrimejamento em 87%. Em 47% dos pacientes, pelo menos um dos sintomas foi classificado como intenso, enquanto que em 53% ao menos um sintoma foi classificado como moderado. Todos os pacientes apresentaram alguma alteração em relação à rinoscopia anterior.

O teste alérgico cutâneo foi positivo para *D. pteronyssinus* em 53 pacientes (88%), para *D. farinae* em 44 (73%), para *B. tropicalis* em 45 (75%), para *A. alternata* em 38 (63%), para *C. herbarum* em 24 (40%), para *P. notatum* em 23 (38%), para *A. fumigatus* em 22 (37%), para epitélio de gato

TABELA 1
Características dos pacientes com e sem alterações tomográficas de seios paranasais

	Escore Lund ≥ 6 (n = 31)	Escore Lund < 6 (n = 29)	p
Sexo			
Masculino n (%)	11(36)	13 (45)	0,46
Feminino n (%)	20 (64)	16 (55)	
Idade	27 (21 - 40)	30 (25 - 36)	0,5
Soma do maior diâmetro das reações cutâneas	20 (16 - 24)	19 (14 - 25)	0,49
Presença de obstrução nasal (%)	31 (100)	29 (100)	
Presença de espirro (%)	30 (93)	27 (97)	0,60
Presença de prurido nasal (%)	27 (87)	28 (97)	0,35
Presença de rinorréia (%)	26 (84)	27 (93)	0,42
Presença de lacrimejamento (%)	27 (87)	25 (86)	1,00

TABELA 2

Intensidade dos sintomas (escala analógica visual) nos pacientes com e sem alterações tomográficas de seios paranasais

	Escore de Lund \geq 6 (n = 31)	Escore de Lund < 6 (n = 29)	p
Obstrução nasal (mm)	73 (65 - 85)	75 (64 - 80)	0,61
Espirros (mm)	62 (21 - 84)	67 (22 - 89)	0,63
Prurido nasal (mm)	63 (24 - 82)	70 (23 - 81)	0,85
Rinorréia (mm)	45 (21 - 82)	31 (9 - 64)	0,09
Lacrimejamento (mm)	38 (16 - 62)	19 (3 - 47)	0,10

TABELA 3

Freqüência de envolvimento de seios paranasais em pacientes com e sem alterações tomográficas de acordo com os critérios de Lund

	Escore de Lund \geq 6 (n = 31)	Escore de Lund < 6 (n = 29)	p
Alteração radiológica em complexo osteomeatal n (%)	31 (100)	11 (38)	< 0,01
Desvio de septo n (%)	6 (19)	4 (14)	0,56
Alteração radiológica em seio esfenoidal n (%)	8 (26)	2 (7)	0,05
Alteração radiológica em seio frontal n (%)	12 (39)	1 (4)	< 0,01
Alteração radiológica em células etmoidais n (%)	29 (94)	10 (35)	< 0,01
Alteração radiológica em seios maxilares n (%)	31 (100)	13 (45)	< 0,01

em 18 (30%) e para epitélio de cão em 9 pacientes (15%). A mediana do somatório do maior diâmetro das reações cutâneas no teste alérgico foi de 20 mm (15 a 25 mm).

Alteração tomográfica de seios paranasais (escore de Lund \geq 6) ocorreu em 31 pacientes (52%). Na Tabela 1 observa-se que os pacientes com escore de Lund \geq 6 tinham idade, sexo e soma do maior diâmetro das reações cutâneas semelhantes aos dos pacientes com escore < 6. Não houve diferença entre os grupos na intensidade dos sintomas avaliada por meio da escala visual analógica (Tabela 2).

Entre os pacientes com alteração tomográfica, havia anormalidades de seios maxilares em 100%, de células etmoidais em 94%, de seios frontais em 39% e de seios esfenoidais em 26%. Observou-se que todos os pacientes com escore \geq 6 apresentaram alteração tomográfica do complexo osteomeatal, enquanto que apenas 11 pacientes com escore < 6 apresentaram este tipo de alteração (38%) ($p < 0,01$) (Tabela 3). Não houve pacientes com imagem de nível hidroaéreo em seios paranasais.

A freqüência de cada uma das alterações observadas à rinoscopia anterior e das variantes anatômicas foram semelhantes nos pacientes com ou sem alteração tomográfica de seios paranasais.

DISCUSSÃO

Encontramos uma elevada freqüência de alteração tomográfica de seios paranasais em pacientes com rinite alérgica sem evidência clínica de infecção das vias aéreas. Esta observação reforça a hipótese de uma estreita inter-relação entre rinite alérgica e sinusite. Alguns autores compararam os achados de tomografia computadorizada de seios paranasais entre pacientes com diagnóstico de rinite alérgica e pacientes sem doença de vias aéreas superiores, e observaram uma associação entre rinite e sinusite.⁽¹¹⁾ O mecanismo responsável por esta associação, entretanto, não está esclarecido. Uma possibilidade seria que o processo inflamatório da mucosa nasal propiciaria o acúmulo de secreção nos seios paranasais por obstruir seus óstios de drenagem, predispondo ao aparecimento de processo infeccioso. Isto provavelmente não explicaria o nosso achado, pela ausência de manifestações clínicas de infecção nos pacientes que avaliamos. Outra possibilidade, que consideramos a mais plausível, é a de que o processo inflamatório da mucosa paranasal também seja de etiologia alérgica.

Alguns achados corroboram a etiologia alérgica para muitos casos de inflamação de seios para-

nasais. Estudos realizados em pacientes com sinusite crônica demonstraram correlação entre intensidade do envolvimento de seios paranasais com eosinofilia em sangue periférico, nível sérico de IgE total, de IgE específica e frequência do diagnóstico de asma.⁽¹²⁻¹⁵⁾ Alguns autores, estudando pacientes com rinite alérgica, demonstraram que a realização de provocação nasal com alérgenos é capaz de desencadear sintomas e alterações radiológicas compatíveis com sinusite.⁽²⁾ Outros induziram influxo sinusal de eosinófilos em voluntários alérgicos por meio de provocação nasal com antígeno.⁽¹⁶⁾ Estudos com biópsia de mucosa de seios paranasais demonstraram que a característica histológica mais proeminente em pacientes com sinusite crônica é o infiltrado eosinofílico. Quando analisados separadamente, os pacientes com sinusite crônica e teste cutâneo positivo para aeroalérgenos têm maior número de mastócitos intra-epiteliais e expressão aumentada de interleucina 5 do que os pacientes com sinusite crônica sem teste cutâneo positivo.⁽³⁻⁴⁾

Neste estudo, a intensidade dos sintomas de vias aéreas superiores foi semelhante nos pacientes com e sem envolvimento de seios paranasais. Outros estudos envolvendo pacientes com sinusite crônica obtiveram resultados semelhantes.⁽¹⁷⁻¹⁸⁾ Alguns autores demonstraram que o tratamento clínico de pacientes com rinite alérgica sazonal determina melhora dos sintomas de vias aéreas, mas o envolvimento tomográfico de seios paranasais pode permanecer inalterado.⁽¹⁹⁾ Estes achados têm implicações práticas. Como o objetivo do tratamento da rinite alérgica é o controle dos sintomas, a tomografia computadorizada, que seria um indicador de gravidade de acometimento sinusal, não é relevante para a escolha do tratamento clínico nem para a avaliação da resposta ao tratamento. De modo análogo, considerando-se que a maioria dos asmáticos tem rinite associada, a prática de avaliação tomográfica de seios paranasais entre portadores de asma para identificar possíveis pacientes com sinusite infecciosa subclínica resulta provavelmente em antibioticoterapia desnecessária, na maioria das vezes. Embora não seja possível excluir totalmente a possibilidade de sinusite infecciosa pela ausência de sintomas e sinais clínicos, um estudo descreve associação da intensidade do comprometimento sinusal com eosinofilia em sangue periférico e em secreções na-

sais, e reforça a hipótese de inflamação alérgica predominante.⁽²⁰⁾ Observação comparável foi descrita em 2002, quando se avaliou o escarro induzido e o sangue periférico de pacientes com asma grave e as alterações tomográficas dos seios paranasais.⁽²¹⁾

A associação entre obstrução do complexo osteomeatal e a presença de sinusite observada neste estudo já havia sido identificada por outros autores, e reforça sua importância na fisiopatologia da sinusite.^(12,22) É possível que a concomitância entre acometimento do complexo osteomeatal e inflamação alérgica da mucosa, com edema e hipersecreção, contribua para o surgimento de fenômenos obstrutivos nas vias de drenagem dos seios paranasais, com acúmulo de secreção nas suas cavidades e conseqüente maior frequência de alterações tomográficas. Variantes anatômicas não se mostraram relevantes neste processo. A ausência de associação entre os achados tomográficos e as alterações à rinoscopia anterior pode ter sido devida ao elevado percentual de pacientes com alterações rinoscópicas.

Conclui-se que a frequência de alterações tomográficas dos seios paranasais nesta amostra de indivíduos adultos com rinite alérgica foi elevada e não se associou com a intensidade dos sintomas nem com a reação cutânea a alérgenos, mas apenas com a obstrução do complexo osteomeatal.

REFERÊNCIAS

1. Weckx LLM, Sakano E, Araújo E, Castro F, Aun W, coordenadores. Consenso sobre rinites. Campos do Jordão, SP, 1999. Rev Bras Otorrinolaringol. 2000; 66 (3 Supl 10): 1-34.
2. Pelikan Z, Pelikan-Filipek M. Role of nasal allergy in chronic maxillary sinusitis - diagnostic value of nasal challenge with allergen. J Allergy Clin Immunol. 1990;86(4 Pt1):484-91.
3. Hamilos DL, Leung DY, Wood R, Meyers A, Stephens JK, Barkans J, et al. Chronic hiperplastic sinusitis: association of tissue eosinophilia with mRNA expression of granulocyte-macrophage colony-stimulating factor and interleukin-3. J Allergy Clin Immunol. 1993;92(1 Pt 1):39-48.
4. Demoly P, Crampette L, Mondain M, Campbell AM, Lequeux N, Enander I, et al. Assesment of inflammation in noninfectious chronic maxillary sinusitis. J Allergy Clin Immunol. 1994;94(1):95-108.
5. Leynaert B, Bousquet J, Neukirch C, Liard R, Neukirch F. Perennial rhinitis: An independent risk factor for asthma in nonatopic subjects: results from the European Community Respiratory Health Survey. J Allergy Clin Immunol. 1999;104(2 Pt 1): 301-4.

6. Braunstahl GJ, Kleinjan A, Overbeek SE, Prins JB, Hoogsteden HC, Fokkens WJ. Segmental bronchial provocation induces nasal inflammation in allergic rhinitis patients. *Am J Respir Crit Care Med.* 2000;161(6): 2051-7.
7. Braunstahl GJ, Overbeek SE, Kleinjan A, Prins JB, Hoogsteden HC, Fokkens WJ. Nasal allergen provocation induces adhesion molecule expression and tissue eosinophilia in upper and lower airways. *J Allergy Clin Immunol.* 2001;107(3): 469-76.
8. Lund VJ, Mackay IS. Staging in rhinosinusitis. *Rhinology.* 1993;31(4):183-4.
9. Oluwole M, Russell N, Tan L, Gardiner Q, White P. A comparison of computerized tomographic staging systems in chronic sinusitis. *Clin Otolaryngol.* 1996;21(1):91-5.
10. Ashraf N, Bhattacharyya N. Determination of the "incidental" Lund score for the staging of chronic rhinosinusitis. *Otolaryngol Head Neck Surg.* 2001;125(5):483-6.
11. Berrettini S, Carabelli A, Sellari-Franceschini S, Bruschini L, Abruzzese A, Quartieri F, et al. Perennial allergic rhinitis and chronic sinusitis: correlation with rhinologic risk factors. *Allergy.* 1999;54(3):242-8.
12. Newman LJ, Platts-Mills TA, Phillips CD, Hazen KC, Gross CW. Chronic sinusitis. Relationship of computed tomographic findings to allergy, asthma, and eosinophilia. *JAMA.* 1994;271(5):363-7.
13. Baroody FM, Suh SH, Naclerio RM. Total IgE serum levels correlate with sinus mucosal thickness on computerized tomography scans. *J Allergy Clin Immunol.* 1997;100(4):563-8.
14. Hoover GE, Newman LJ, Platts-Mills TA, Phillips CD, Gross CW, Wheatley LM. Chronic sinusitis: risk factors for extensive disease. *J Allergy Clin Immunol.* 1997;100(2):185-91.
15. Ramadan HH, Fornelli R, Ortiz AO, Rodman S. Correlation of allergy and severity of sinus disease. *Am J Rhinol.* 1999;13(5):345-7.
16. Baroody FM, deTineo M, Haney L, Clark K, Blair C, Naclerio RM, University of Chicago, Chicago, IL. Influx of eosinophils into the maxillary sinus after nasal challenge with allergen (abstract). *J Allergy Clin Immunol.* 2000; 105 (suppl): S70-S71.
17. Bhattacharyya T, Piccirillo J, Wippold FJ 2nd. Relationship between patient-based descriptions of sinusitis and paranasal sinus computed tomography findings. *Arch Otolaryngol Head Neck Surg.* 1997;123(11):1189-92.
18. Stewart MG, Sicard MW, Piccirillo JF, Diaz-Marchan PJ. Severity staging in chronic sinusitis: are CT scan findings related to patient symptoms? *Am J Rhinol.* 1999;13(3):161-7.
19. Naclerio RM, deTineo ML, Baroody FM. Ragweed allergic rhinitis and the paranasal sinuses. A computed tomographic study. *Arch Otolaryngol Head Neck Surg.* 1997;123(2):193-6.
20. Kovalhuk LCS, Rosário NA, Carvalho A, Cruz AA, Calfe LG. Computed tomographic study of paranasal sinuses and nasal lavage in atopic children without sinusitis symptoms. *Pediatric Asthma, Allergy Immunol.* 2000;3(13):123-31.
21. ten Brinke A, Grootendorst DC, Schmidt JT, De Bruïne FT, van Buchem MA, Sterk PJ, et al. Chronic sinusitis in severe asthma is related to sputum eosinophilia. *J Allergy Clin Immunol.* 2002;109(4):621-6.
22. Calhoun KH, Waggenspack GA, Simpson CB, Hokanson JA, Bailey BJ. CT evaluation of the paranasal sinuses in symptomatic and asymptomatic populations. *Otolaryngol Head Neck Surg.* 1991;104(4):480-3.