

Análise por tomografia computadorizada do teto etmoidal: importante área de risco em cirurgia endoscópica nasal*

Computed tomography assessment of the ethmoid roof: a relevant region at risk in endoscopic sinus surgery

Soraia Ale Souza¹, Marcia Maria Ale de Souza², Marcos Idagawa³, Ângela Maria Borri Wolosker⁴, Sérgio Aron Ajzen⁵

Resumo **OBJETIVO:** Avaliar a profundidade das fossas olfatórias e a frequência de assimetria na altura e na inclinação lateral do contorno do teto etmoidal. **MATERIAIS E MÉTODOS:** Estudo retrospectivo de 200 tomografias computadorizadas dos seios da face no plano coronal realizadas no período de agosto a dezembro de 2006. As profundidades das fossas olfatórias foram classificadas segundo Keros. O teto etmoidal foi avaliado quanto à simetria entre os lados. **RESULTADOS:** O tipo de Keros mais encontrado foi o tipo II (73,3%), seguido do tipo I (26,3%) e do tipo III (0,5%). Em 12% (24 exames) havia assimetria entre os lados quanto à altura do teto etmoidal, e em 48,5% (97 exames) observou-se assimetria do contorno do teto, com inclinação lateral da lâmina crivosa de um dos lados. **CONCLUSÃO:** Em relação à profundidade das fossas olfatórias, o tipo II de Keros foi o mais freqüente. Verificou-se que a assimetria do teto do seio etmoidal, na maioria dos casos, estava relacionada com a inclinação lateral da lamela lateral da lâmina crivosa.

Unitermos: Anatomia; Nariz; Cavidade nasal; Tomografia computadorizada; Fóvea etmoidal; Fossa olfatória.

Abstract **OBJECTIVE:** To evaluate the olfactory fossae depth according to the Keros' classification and determine the incidence and degree of asymmetry in the height and contour of the ethmoid roof. **MATERIALS AND METHODS:** Retrospective analysis of 200 coronal computed tomography studies of paranasal sinuses performed in the period between August and December, 2006. **RESULTS:** According to the Keros' classification, olfactory fossae type II was most frequently found in 73.3% of cases followed by type I in 26.3% and type III in 0.5% of cases. Asymmetry in the ethmoid roof height was found in 12% of cases (24 computed tomography studies), and contour asymmetry was found in 48.5% (97 computed tomography studies), with flattening of the ethmoid roof on one of the sides. **CONCLUSION:** As regards the olfactory fossae depth, the Keros' type II was most frequently found. In most of cases, the ethmoid roof asymmetry was related to angulation of the lateral lamella of the cribriform plate.

Keywords: Anatomy; Nose; Nasal cavity; Computed tomography; Fovea ethmoidalis; Olfactory fossa.

Souza SA, Souza MMA, Idagawa M, Wolosker AMB, Ajzen SA. Análise por tomografia computadorizada do teto etmoidal: importante área de risco em cirurgia endoscópica nasal. *Radiol Bras.* 2008;41(3):143-147.

INTRODUÇÃO

Nos dias atuais, a cirurgia endoscópica dos seios da face é considerada a técnica de escolha para o tratamento de rinossinusite crônica resistente a tratamentos clínicos, assim como para a abordagem de inúmeras afecções, tais como mucocele, atresia coanal, polipose nasal, abordagem de tumores selares e paraselares, descompressão do nervo óptico, tratamento de epistaxe e epífora por obstrução baixa da via lacrima⁽¹⁾.

Embora a incidência de complicações intra-operatórias seja baixa, as complicações graves, como hematoma intra-orbitário com perda visual, fístula líquórica e penetrações intracranianas podem ocorrer^(2,3). A maioria das complicações maio-

res relaciona-se à manipulação cirúrgica dos seios etmoidal e frontal^(3,4).

O teto do labirinto etmoidal é constituído pela fóvea etmoidal, que é extensão do plano orbitário ósseo do frontal e primariamente separa as células etmoidais da fossa anterior do crânio⁽⁵⁻⁹⁾. Medialmente, a fóvea etmoidal se une à lamela lateral da lâmina crivosa, que faz parte do etmóide, sendo uma estrutura óssea muito delgada, com espessura bem inferior à da fóvea etmoidal^(5,8-10), oferecendo menor resistência à perfuração durante a manipulação cirúrgica.

A profundidade da fossa olfatória é determinada pela altura da lamela lateral da lâmina crivosa. Em 1962, Keros⁽¹¹⁾ definiu três alturas (Figura 1) e classificou a profundidade da fossa olfatória em Keros tipo I

* Trabalho realizado no Laboratório Diagnósticos da América e no Departamento de Imagem da Universidade Federal de São Paulo/Escola Paulista de Medicina (Unifesp/EPM), São Paulo, SP, Brasil.

1. Mestre, Aluna do Programa de Doutorado do Departamento de Diagnóstico por Imagem da Universidade Federal de São Paulo/Escola Paulista de Medicina (Unifesp/EPM), São Paulo, SP, Brasil.

2. Doutora, Aluna do Programa de Pós-doutorado do Departamento de Otorrinolaringologia da Universidade Federal de São Paulo/Escola Paulista de Medicina (Unifesp/EPM), São Paulo, SP, Brasil.

3. Título de Especialista em Diagnóstico por Imagem, Médico Colaborador do Departamento de Diagnóstico por Imagem da Universidade Federal de São Paulo/Escola Paulista de Medicina (Unifesp/EPM), São Paulo, SP, Brasil.

4. Doutora, Médica do Departamento de Diagnóstico por Imagem da Universidade Federal de São Paulo/Escola Paulista de Medicina (Unifesp/EPM), São Paulo, SP, Brasil.

5. Professor Titular, Chefe do Departamento de Diagnóstico por Imagem da Universidade Federal de São Paulo/Escola Paulista de Medicina (Unifesp/EPM), São Paulo, SP, Brasil.

Endereço para correspondência: Dra. Soraia Ale Souza. Avenida Doutor Altino Arantes, 620, ap.194, Vila Clementino. São Paulo, SP, Brasil, 04042-003. E-mail: soraiaale@gmail.com

Recebido para publicação em 26/5/2007. Aceito, após revisão, em 4/9/2007.

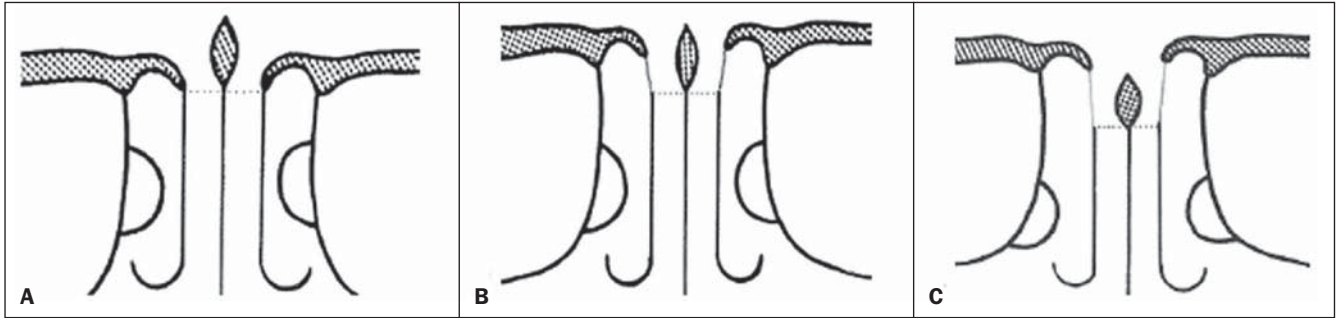


Figura 1. Representação esquemática dos três tipos de fossa olfatória, de acordo com a classificação de Keros: A, tipo I; B, tipo II; C, tipo III. (Modificado de Stammberger⁽⁹⁾).

(menor que 3 mm), tipo II (4–7 mm) e tipo III (8–16 mm). Dependendo do tipo de Keros, uma parte variável da parede lateral da fossa olfatória será exposta durante a dissecação da região frontoetmoidal. O tipo III da classificação de Keros é o mais perigoso, pois há maior chance de lesão iatrogênica da lamela lateral da lâmina crivosa^(6,8,9,12).

Vários estudos^(4,6,8–19) destacam a importância da análise do teto etmoidal e o seu valor na prevenção de complicações em cirurgia endoscópica. De acordo com a literatura, as lesões iatrogênicas da base do crânio ocorrem predominantemente na lamela lateral da lâmina crivosa. É de particular interesse o local onde a artéria etmoidal anterior penetra na fossa craniana, por ser a região mais delgada e de menor resistência de toda a base do crânio^(6,8–10).

A configuração do teto etmoidal pode apresentar assimetria na altura e inclinação em relação aos lados de um mesmo indivíduo^(6,10–13). Alguns trabalhos demonstraram que a lamela lateral da lâmina crivosa é simétrica em menos de 50% dos indivíduos, e que essa assimetria, na maioria das vezes, está relacionada com o achatamento da fôvea etmoidal, com inclinação lateral da lamela lateral da lâmina crivosa, o que pode resultar em dificuldades cirúrgicas^(20,21).

O conhecimento da complexa anatomia da base do crânio e das suas relações anatômicas, incluindo a fôvea etmoidal e a lamela lateral da lâmina crivosa, é de fundamental importância na prevenção de complicações na cirurgia endoscópica nasal^(3,6–8,21).

A tomografia computadorizada (TC) tem contribuído não só na avaliação das doenças nasossinusais, mas também na caracterização da anatomia dos seios para-

nasais^(21–25). Em especial, o plano coronal é considerado um mapa na avaliação da anatomia, que apresenta alto grau de variabilidade mesmo entre os lados de um mesmo indivíduo, alertando para as áreas potenciais de risco de complicações na cirurgia endoscópica nasal^(12,14,17,19,20–32).

As razões que determinaram a escolha deste tema estão ligadas à valorização de achados anatômicos que possam determinar maior segurança intra-operatória da região frontoetmoidal, oferecendo conhecimento prévio ao cirurgião da configuração do teto etmoidal e da profundidade das fossas olfatórias e, conseqüentemente, reduzindo a exposição do paciente a potenciais complicações.

MATERIAIS E MÉTODOS

Análise retrospectiva de 200 TCs de seios da face realizadas no período de agosto a dezembro de 2006, na região metropolitana de São Paulo, SP.

Os critérios de exclusão adotados foram: pacientes com idade inferior a 12 anos, antecedentes de cirurgia ou trauma nos seios da face ou na base do crânio, anomalias congênitas da face, afecções malignas dos seios da face, lesões osteofibrosas, e sinusopatia que determinasse a opacificação do recesso frontal e/ou das células etmoidais anteriores.

Nesse período foram analisadas 540 TCs dos seios da face, sendo excluídas 340 por apresentarem um ou mais dos critérios de exclusão.

Todos os exames foram realizados em tomógrafo helicoidal Hi-Speed (GE Medical Systems; Milwaukee, EUA). Apenas as imagens no plano coronal foram utilizadas para estudo. As imagens foram obtidas com

cortes perpendiculares ao palato duro, com o paciente em decúbito ventral, desde a margem anterior do seio frontal até a margem anterior do clívus.

Os parâmetros técnicos usados para a obtenção e análise das imagens tomográficas estão relacionados no Quadro 1.

Quadro 1 Parâmetros técnicos utilizados para a obtenção e análise das imagens tomográficas.

Parâmetros técnicos
KV: 120
mAs: 150
Campo de visada: 14,7 cm
Filtro: ósseo
Giro do tubo: 3/3 mm
Janela (abertura/centro): 2.500/400 UH

Os exames foram interpretados com análise da morfologia do teto do seio etmoidal quanto à simetria de sua altura e à presença de inclinação lateral da lamela lateral da lâmina crivosa. A inclinação lateral foi considerada presente quando havia, em um dos lados, aumento do ângulo formado entre a lamela lateral e a porção horizontal da lâmina crivosa (Figura 2). A profundidade da fossa olfatória foi avaliada pela maior altura obtida da lamela lateral e categorizada em I, II ou III, conforme a classificação de Keros (Figuras 3, 4 e 5).

RESULTADOS

A amostra foi constituída por 200 pacientes, sendo 83 (41,5%) do sexo masculino e 117 (58,5%) do sexo feminino. A idade variou de 12 a 88 anos, com média de 34,33 anos.

A Tabela 1 mostra a distribuição da profundidade das fossas olfatórias segundo a

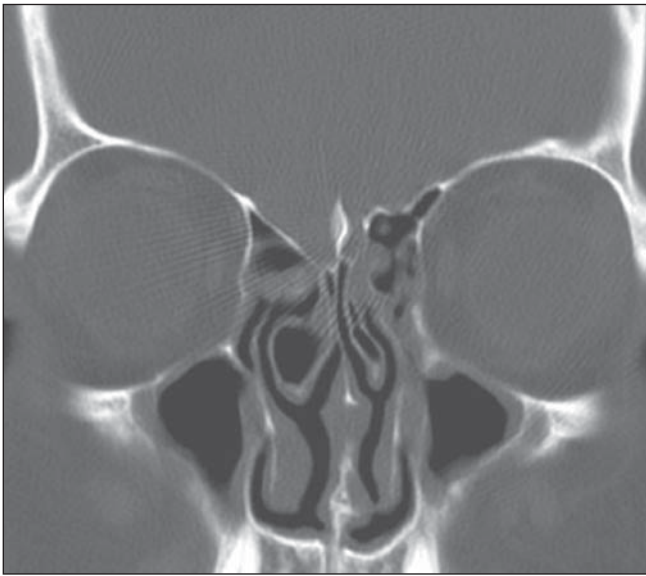


Figura 2. Inclinação lateral do teto etmoidal à direita, com aumento do ângulo formado entre a lamela lateral e a porção horizontal da lâmina crivosa.

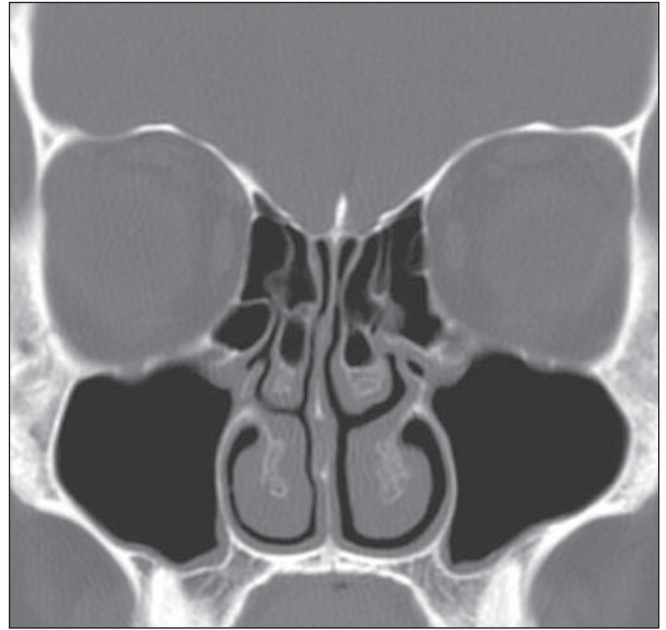


Figura 3. Fossas olfatórias pouco profundas, nas quais os tetos etmoidais estão quase no mesmo plano da lâmina crivosa, correspondendo ao tipo I da classificação de Keros.

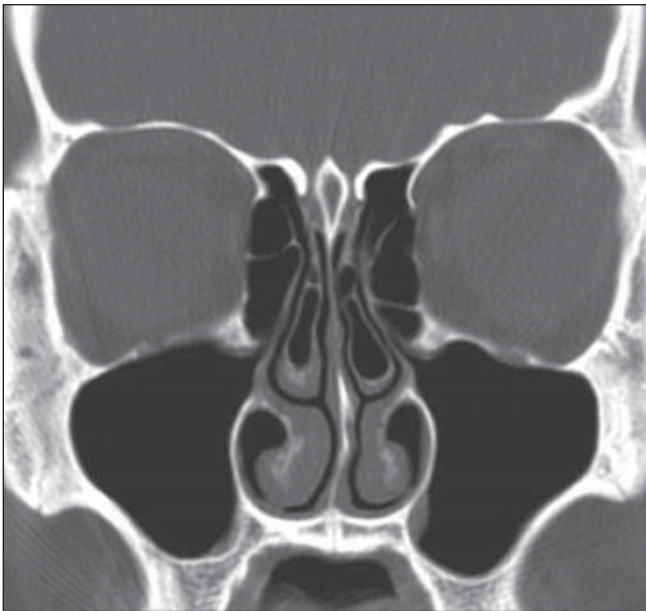


Figura 4. As fossas olfatórias são mais profundas e as lamelas laterais mais longas, correspondendo ao tipo II da classificação de Keros.

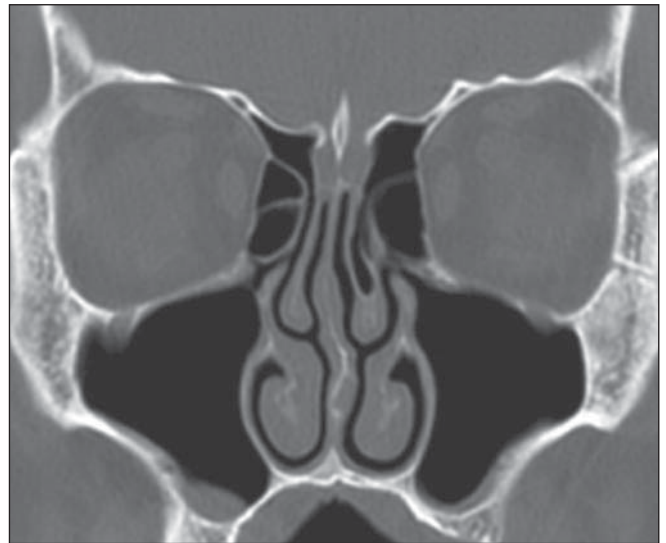


Figura 5. As fossas olfatórias são muito profundas. As lamelas laterais são finas e longas. Tipo III da classificação de Keros.

classificação de Keros. Na categoria Keros tipo III encontrou-se apenas um paciente, tendo sido a grande maioria classificada como Keros tipo II.

Na maior parte dos exames (88%) observou-se simetria quanto à altura da lamela lateral entre os lados do mesmo indivíduo.

Tabela 1 Distribuição das 400 fossas olfatórias segundo o lado e a classificação de Keros.

Tipo	Lado direito	Lado esquerdo	Total
Keros I	53 (26,5%)	52 (26,0%)	105 (26,2%)
Keros II	146 (73,0%)	147 (73,5%)	293 (73,3%)
Keros III	1 (0,5%)	1 (0,5%)	2 (0,5%)
Total	200 (100,0%)	200 (100,0%)	400 (100,0%)

Quando assimétricas, observamos que em 5,5% (11 exames) a lamela lateral era mais baixa à esquerda e em 6,5% (13 exames), mais baixa à direita.

A Tabela 2 mostra que em 48,5% dos casos houve inclinação lateral da lamela lateral em um dos lados, sendo mais freqüente à esquerda.

Tabela 2 Distribuição da inclinação lateral da lamela lateral com indicação do lado onde esse aspecto anatômico foi observado.

Inclinação lateral	Nº de casos
Ausente	103 (51,5%)
Presente à esquerda	59 (29,5%)
Presente à direita	38 (19,0%)
Total	200 (100,0%)

Na associação entre as categorias estudadas, como apenas um paciente pertenceu à categoria Keros tipo III e apenas um paciente apresentou categoria diferente entre os lados, segundo a classificação de Keros, ambos foram excluídos para fins de cálculos estatísticos.

Observamos que não houve associação significativa entre a variação da simetria da altura das lamelas laterais das lâminas crivosas e a profundidade das fossas olfatórias, porém verificamos associação estatisticamente significativa entre a presença de inclinação das lamelas laterais da lâmina crivosa e a profundidade das fossas olfatórias conforme o tipo de Keros encontrado (Tabela 3).

Tabela 3 Distribuição da variação da inclinação lateral das lamelas laterais das lâminas crivosas relacionadas com a profundidade das fossas olfatórias segundo a classificação de Keros.

Variação da inclinação lateral da lamela lateral da lâmina crivosa	Keros tipo I	Keros tipo II	Total
Ausente	38 (73,1%)	64 (43,8%)	102 (51,5%)
Presente	14 (26,9%)	82 (56,2%)	96 (48,5%)
Total	52 (100,0%)	146 (100,0%)	198 (100,0%)

Os grupos foram estatisticamente diferentes entre si ($p < 0,001$).

DISCUSSÃO

A importância da avaliação do teto do seio etmoidal para a prevenção das complicações em cirurgia tem sido objetivo de várias publicações médicas^(2-4,7,8,10,14,30,31), tanto por intermédio de estudos endoscópicos como por TC. Escolhemos os cortes

tomográficos no plano coronal por ser o melhor plano de avaliação da anatomia do teto do seio etmoidal. Este plano fornece informações detalhadas sobre esse segmento, que apresenta muitas variações, até entre os lados de um mesmo indivíduo, tornando as intervenções cirúrgicas nesta região mais seguras.

As lesões na base do crânio com laceração da dura, seguida de fístula líquórica, ocorrem mais facilmente quando a lamela lateral da lâmina crivosa é delgada e mais longa^(6-10,18,23,27,29,33). Já ficou bem estabelecido que a área de risco não é no ponto mais alto do seio etmoidal, formado pelo osso frontal (fóvea etmoidal), mas sim, na lamela lateral da lâmina crivosa na área do sulco etmoidal. Este é local de menor resistência em toda a base do crânio, onde a artéria etmoidal anterior deixa o seio etmoidal e prossegue anteriormente no sulco etmoidal na fossa olfatória^(6,8-10).

Estudos sobre a profundidade das fossas olfatórias demonstraram divergência quanto à distribuição da freqüência dos tipos de Keros. Basak et al.⁽²⁸⁾, analisando 64 crianças, verificaram que o tipo II de Keros foi o mais freqüente (53%), seguido pelo tipo III (38%) e pelo tipo I (9%). Jang et al.⁽³⁴⁾, estudando 205 pacientes predominantemente adultos, observaram que o tipo II de Keros foi o mais encontrado (69,5%), seguido do tipo I (53,8%). Nessa última série não foi encontrada nenhuma fossa olfatória do tipo III. Em um outro estudo com crianças de 0 a 14 anos, Anderhuber

sobre a predominância do tipo II, houve grande variação da freqüência do tipo I e, notadamente, do tipo III.

Reverendo a literatura, averiguamos haver poucos trabalhos sobre a freqüência de assimetria da altura da lamela lateral da lâmina crivosa. Wormald⁽³⁵⁾ verificou que a fóvea etmoidal direita era mais baixa em 59% dos casos. Dessi et al.⁽¹⁸⁾, analisando a altura do teto etmoidal em 150 TCs, assinalaram assimetria em 15 pacientes (10%). Lebowitz et al.⁽³⁶⁾, em revisão de 200 TCs, verificaram assimetria em 19 (9,5%) delas. Nesses três estudos, os tetos etmoidais eram mais baixos à direita. O nosso resultado é semelhante ao dos dois últimos trabalhos citados, sendo que encontramos assimetria em 24 pacientes (12%), nos quais o teto etmoidal estava mais baixo à direita em 13 (54,1%) e mais baixo à esquerda em 11 (49,5%).

Verificamos 48,5% de assimetria em relação à inclinação lateral da lamela lateral da lâmina crivosa, o que foi concordante com Lebowitz et al.⁽³⁶⁾, que demonstraram esse achado em 48% na sua série de exames tomográficos. Tanto no nosso estudo, como no de Lebowitz, houve prevalência da inclinação lateral para a esquerda.

Não encontramos trabalhos que relacionassem a presença da inclinação da lamela lateral da lâmina crivosa com o tipo de Keros. Nós verificamos que a inclinação lateral da lamela lateral da lâmina crivosa estava muito mais associada ao tipo II do que ao tipo I de Keros.

CONCLUSÃO

A assimetria do teto do etmóide é uma variação comum, que pode ocorrer como resultado da combinação nas diferenças de altura da lamela lateral e/ou do contorno, com inclinação da lamela lateral.

A simetria do contorno do teto etmoidal foi encontrada em pouco mais que 50% dos indivíduos, sendo que a assimetria, na maioria dos casos, resultou na diferença nos contornos dos tetos etmoidais, com achatamento de um dos lados. Esse achado estava mais freqüentemente associado ao tipo II de Keros. Estes achados enfatizam a importância de uma avaliação cuidadosa, especialmente naqueles indivíduos selecionados para cirurgia endoscópica nasal.

A avaliação da profundidade da fossa olfatória e da presença de assimetria do teto do etmóide constitui importante etapa do exame tomográfico dos seios paranasais, devendo constar na rotina da descrição dos relatórios tomográficos, dada a sua importância na implicação de riscos na cirurgia endoscópica nasal.

REFERÊNCIAS

1. Luong A, Marple BF. Sinus surgery: indications and techniques. *Clin Rev Allergy Immunol*. 2006; 30:217–22.
2. Hemmerding SA, Jacobs JB, Lebowitz RA. Accuracy and cost analysis of image-guided sinus surgery. *Otolaryngol Clin North Am*. 2005; 38:453–60.
3. Schnipper D, Spiegel JH. Management of intracranial complications of sinus surgery. *Otolaryngol Clin North Am*. 2004;37:453–72, ix.
4. Stankiewicz JA. Complications of endoscopic intranasal ethmoidectomy. *Laryngoscope*. 1987; 97:1270–3.
5. Stammberger HR, Kennedy DW. Paranasal sinuses: anatomic terminology and nomenclature. The Anatomic Terminology Group. *Ann Otol Rhinol Laryngol Suppl*. 1995;167:7–16.
6. Kainz J, Stammberger H. The roof of the anterior ethmoid: a locus minoris resistentiae in the skull base. *Laryngol Rhinol Otol (Stuttg)*. 1988;67: 142–9.
7. Ohnishi T. Bony defects and dehiscences of the roof of the ethmoid cells. *Rhinology*. 1981;19:195–202.
8. Ohnishi T, Tachibana T, Kaneko Y, et al. High-risk areas in endoscopic sinus surgery and prevention of complications. *Laryngoscope*. 1993;103:1181–5.
9. Stammberger H. Endoscopic anatomy of lateral wall and ethmoidal sinuses. In: Stammberger H, Hawke M, editors. *Essentials of functional endoscopic sinus surgery*. St. Louis: Mosby-Year Book; 1993. p. 13–42.
10. Ohnishi T, Yanagisawa E. Lateral lamella of the cribriform plate – an important high-risk area in endoscopic sinus surgery. *Ear Nose Throat J*. 1995;74:688–90.
11. Keros P. On the practical value of differences in the level of the lamina cribrosa of the ethmoid. *Z Laryngol Rhinol Otol*. 1962;41:809–13.
12. Basak S, Karaman CZ, Akdilli A, et al. Evaluation of some important anatomical variations and dangerous areas of the paranasal sinuses by CT for safer endonasal surgery. *Rhinology*. 1998;36: 162–7.
13. Lee JC, Song YJ, Chung YS, et al. Height and shape of the skull base as risk factors for skull base penetration during endoscopic sinus surgery. *Ann Otol Rhinol Laryngol*. 2007;116:199–205.
14. Bayram M, Sirikci A, Bayazit YA. Important anatomic variations of the sinonasal anatomy in light of endoscopic surgery: a pictorial review. *Eur Radiol*. 2001;11:1991–7.
15. Stankiewicz JA, Chow JM. The low skull base: an invitation to disaster. *Am J Rhinol*. 2004;18: 35–40.
16. Arslan H, Aydinlioglu A, Bozkurt M, et al. Anatomic variations of the paranasal sinuses: CT examination for endoscopic sinus surgery. *Auris Nasus Larynx*. 1999;26:39–48.
17. Zacharek MA, Han JK, Allen R, et al. Sagittal and coronal dimensions of the ethmoid roof: a radio-anatomic study. *Am J Rhinol*. 2005;19:348–52.
18. Dessi P, Moulin G, Triglia JM, et al. Difference in the height of the right and left ethmoidal roofs: a possible risk factor for ethmoidal surgery. Prospective study of 150 CT scans. *J Laryngol Otol*. 1994;108:261–2.
19. Stankiewicz JA, Chow JM. The low skull base: is it important? *Curr Opin Otolaryngol Head Neck Surg*. 2005;13:19–21.
20. Ohnishi T, Yanagisawa E. Endoscopic anatomy of the anterior ethmoidal artery. *Ear Nose Throat J*. 1994;73:634–6.
21. Grevers G. Anterior skull base trauma during endoscopic sinus surgery for nasal polyposis preferred sites for iatrogenic injuries. *Rhinology*. 2001;39:1–4.
22. Sharp HR, Crutchfield L, Rowe-Jones JM, et al. Major complications and consent prior to endoscopic sinus surgery. *Clin Otolaryngol Allied Sci*. 2001;26:33–8.
23. Hudgins PA. Complications of endoscopic sinus surgery. The role of the radiologist in prevention. *Radiol Clin North Am*. 1993;31:21–32.
24. Rao VM, el-Noueam KI. Sinonasal imaging. Anatomy and pathology. *Radiol Clin North Am*. 1998;36:921–39, vi.
25. Araújo Neto SA, Martins PSL, Souza AS, et al. O papel das variantes anatômicas do complexo ostiomeatal na rinossinusite crônica. *Radiol Bras*. 2006;39:227–32.
26. Souza RP, Brito Júnior JP, Tornin OS, et al. Complexo nasossinusal: anatomia radiológica. *Radiol Bras*. 2006;39:367–72.
27. Melhem ER, Oliverio PJ, Benson ML, et al. Optimal CT evaluation for functional endoscopic sinus surgery. *AJNR Am J Neuroradiol*. 1996;17: 181–8.
28. Basak S, Akdilli A, Karaman CZ, et al. Assessment of some important anatomical variations and dangerous areas of the paranasal sinuses by computed tomography in children. *Int J Pediatr Otorhinolaryngol*. 2000;55:81–9.
29. Chong VF, Fan YF, Lau D, et al. Functional endoscopic sinus surgery (FESS): what radiologists need to know. *Clin Radiol*. 1998;53:650–8.
30. Kaluskar SK, Patil NP, Sharkey AN. The role of CT in functional endoscopic sinus surgery. *Rhinology*. 1993;31:49–52.
31. Teatini G, Simonetti G, Salvolini U, et al. Computed tomography of the ethmoid labyrinth and adjacent structures. *Ann Otol Rhinol Laryngol*. 1987;96(3 Pt 1):239–50.
32. Araujo Filho BC, Weber R, Pinheiro Neto CD, et al. Endoscopic anatomy of the anterior ethmoidal artery: a cadaveric dissection study. *Rev Bras Otorrinolaringol*. 2006;72:303–8.
33. Anderhuber W, Walch C, Fock C. Configuration of ethmoid roof in children 0-14 years of age. *Laryngorhinootologie*. 2001;80:509–11.
34. Jang YJ, Park HM, Kim HG. The radiographic incidence of bony defects in the lateral lamella of the cribriform plate. *Clin Otolaryngol Allied Sci*. 1999;24:440–2.
35. Wormald PJ. Surgery of the frontal recess and frontal sinus. *Rhinology*. 2005;43:82–5.
36. Lebowitz RA, Terk A, Jacobs JB, et al. Asymmetry of the ethmoid roof: analysis using coronal computed tomography. *Laryngoscope*. 2001;111: 2122–4.