

COMPLEXO NASOSSINUSAL: ANATOMIA RADIOLÓGICA*

Ricardo Pires de Souza¹, Joel Pinheiro de Brito Júnior², Olger de Souza Tornin³, Ademar José de Oliveira Paes Junior⁴, Cristiano Ventorim de Barros⁵, Felipe Amstalden Trevisan⁶, Carlos Neutzling Lehn⁷

Resumo Este estudo propõe-se a avaliar o complexo nasossinusal, a fim de identificar os principais achados e determinar as doenças desta área. A análise precisa da extensão local e disseminação tumoral, dada pela tomografia computadorizada e ressonância magnética, desempenha papel importante no planejamento terapêutico, influenciando também o prognóstico.

Unitermos: Nasossinusal; Tomografia computadorizada; Ressonância magnética.

Abstract *Sinonasal complex: radiological anatomy.*

The aim of this study is to evaluate the sinonasal complex to identify the main findings and to determine the diseases in this area. An accurate analysis of the local extent and tumoral dissemination through computed tomography and magnetic resonance imaging plays a significant role in the therapeutic planning, also affecting the prognosis.

Keywords: Nasal sinuses; Computed tomography; Magnetic resonance imaging.

INTRODUÇÃO

Os achados clínicos nas afecções da cavidade nasal e dos seios paranasais podem, muitas vezes, ser inespecíficos, sendo, dessa forma, essencial a avaliação radiológica no seu diagnóstico^(1,2).

Embora as radiografias simples possam retratar as mudanças por doenças inflamatórias nos seios paranasais, a tomografia computadorizada (TC), em particular, avalia melhor a cavidade nasal, os seios paranasais e estruturas adjacentes, permitindo a visualização dos canais óstio-meatais e facilitando a percepção da morfologia dessa região, característica que tem sido bastante explorada nos últimos anos em função do uso crescente de técnicas de cirurgia endoscópica nasossinusal⁽¹⁻¹¹⁾. A resso-

nância magnética (RM) permite melhor visualização dos tecidos moles do que a TC, porém não representa adequadamente as paredes ósseas e os óstios dos seios paranasais^(1-3,12-15).

Este trabalho visa a descrever a anatomia da cavidade nasal e seios paranasais, que é fundamental para o diagnóstico e programação do tratamento das afecções dessa região, possibilitando assegurar uma melhor qualidade de assistência ao paciente, bem como discorre sobre as variações anatómicas mais frequentes dessa área⁽¹⁻³⁾.

ANATOMIA E FISILOGIA DO COMPLEXO NASOSSINUSAL

Balanço mucociliar – O revestimento mucoso dos seios paranasais é feito por epitélio colunar pseudo-estratificado ciliar, estando os cílios em constante movimento e propulsionando o muco em direção aos óstios sinusais^(1,2,16). O padrão de fluxo é específico para cada seio e persiste mesmo que sejam feitas algumas aberturas alternativas^(1,2,8,9). Isto é observado nitidamente no seio maxilar, onde o fluxo mucoso é deslocado em direção ao óstio primário, de onde é transportado através do infundíbulo para o hiato semilunar e dali para o meato médio. A partir do meato médio, as secreções dos seios maxilares, frontais e etmoidais seguem para a nasofaringe^(1,2).

A cavidade nasal é formada pelos ossos nasais e dividida pelo septo nasal em

metades direita e esquerda^(17,18). O *septo nasal*, facilmente identificável tanto nos cortes tomográficos coronais quanto nos cortes axiais, estende-se por toda a cavidade nasal. Sua porção anterior é composta por cartilagem e sua porção posterior é óssea, constituída principalmente pelo vômer e pela lâmina perpendicular do etmóide^(3,17) (Figura 1).

A parede lateral da cavidade nasal apresenta vários marcos anatômicos, tais como as conchas nasais superior, média e inferior, que dividem a cavidade nasal em três passagens de ar distintas: os meatos superior, médio e inferior^(1,2,8,9) (Figura 2A).

A *concha nasal superior* é a menor das três, abaixo da qual se situa o meato superior, por onde drenam as células etmoidais posteriores através de vários óstios (Figura 2A). Pósterio-superiormente à concha superior, entre a parede anterior do seio esfenoidal e a parede posterior do seio etmoidal, localiza-se o recesso esfenoidal, por onde drena o seio esfenoidal^(2,3,8,9) (Figura 5).

A *concha nasal média* cobre o meato médio, onde se localiza a *unidade óstio-meatal*, a mais complexa região da parede nasal lateral, e que drena os seios nasais frontais, maxilares e etmoidais anteriores e médios^(1-9,17,19) (Figuras 2A e 2B).

Anteriormente, a concha nasal média prende-se à parede medial das células de *agger* e à extremidade superior do processo uncinado. Superiormente, adere-se à

* Trabalho realizado no Serviço de Diagnóstico por Imagem do Hospital Heliópolis, São Paulo, SP.

1. Radiologista, Coordenador da Residência Médica em Diagnóstico por Imagem do Hospital Heliópolis, Doutor pela Universidade de São Paulo.

2. Radiologista, Mestre em Ciências da Saúde pelo Hospital Heliópolis.

3. Radiologista, Mestre em Ciências da Saúde pelo Hospital Heliópolis, Prática Profissionalizante em Ressonância Magnética pela Universidade de São Paulo.

4. Radiologista, Doutor pela Universidade de São Paulo.

5. Radiologista, Doutorando pela Universidade de São Paulo.

6. Radioterapeuta, Médico Assistente da Clínica Radium em Campinas e do Hospital das Clínicas da Faculdade de Medicina de Ribeirão Preto – Universidade de São Paulo.

7. Chefe do Serviço de Cabeça e Pescoço do Hospital Heliópolis, Doutor pela Universidade Federal de São Paulo.

Endereço para correspondência: Dr. Ricardo Pires de Souza, Rua Cônego Xavier, 276, 10º andar, Bairro Sacomã, São Paulo, SP, 04231-010. E-mail: ricapires@ig.com.br

Recebido para publicação em 28/10/2004. Aceito, após revisão, em 15/12/2004.

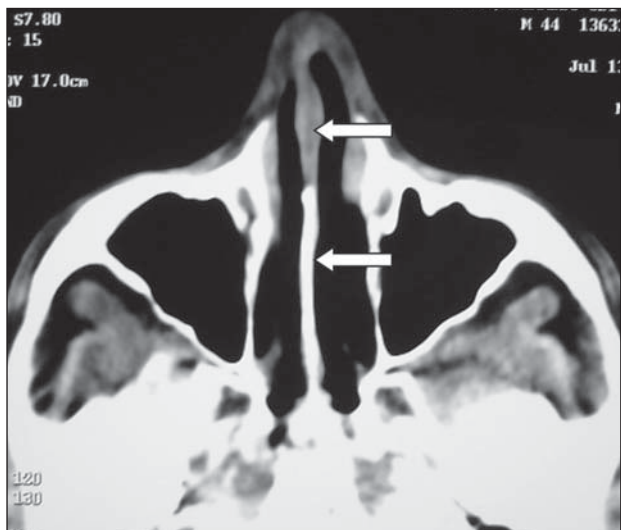


Figura 1. Imagem de tomografia computadorizada, corte axial, evidenciando a porção anterior cartilaginosa e a porção posterior óssea do septo nasal (setas).

lâmina cribriforme e, posteriormente, fixa-se à parede nasal lateral pela *lamela basal* (Figura 5). A lamela basal é um prolongamento ósseo lateral da concha média, que se funde à lâmina papirácea — estrutura que separa as células etmoidais da órbita posteriormente à *bulla* etmoidal^(2,3,8,9).

O *processo uncinado*, uma fina proeminência óssea revestida por mucosa, possui uma extremidade livre em sua porção súpero-posterior. Anteriormente, origina a

margem póstero-medial do ducto nasolacrimal. Lateralmente ao processo uncinado, situa-se o *infundíbulo*, que conecta o óstio dos seios maxilares e dos seios etmoidais ao hiato semilunar. A borda ínfero-medial da órbita define o limite lateral do infundíbulo⁽¹⁻⁸⁾ (Figura 2B).

O *hiato semilunar* é envolvido superiormente pela *bulla* etmoidal, lateralmente pela órbita, inferiormente pelo processo uncinado e medialmente comunica-se com

o meato médio. Lateral e inferiormente, o hiato semilunar comunica-se com o infundíbulo. A *bulla* etmoidal, geralmente consiste de uma única célula aerada, que se projeta ínfero-medialmente sobre o hiato semilunar⁽¹⁻⁸⁾ (Figuras 2A e 2B).

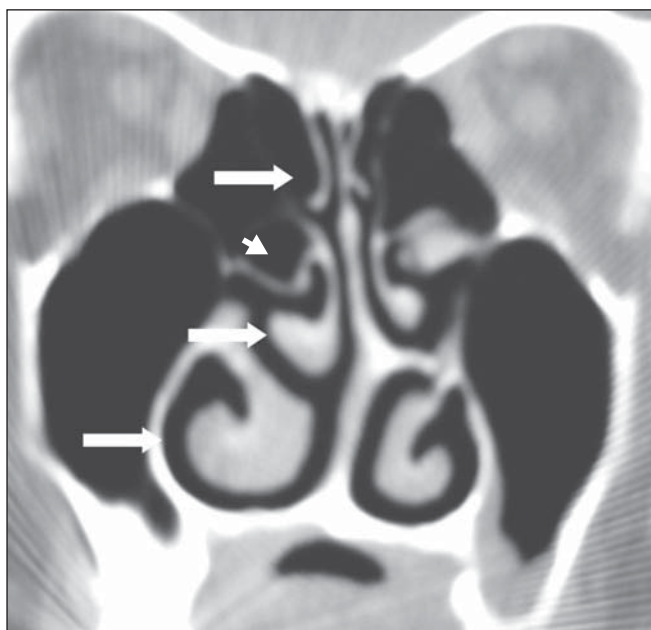
Abaixo da *concha nasal inferior*, a maior das três, situa-se o meato inferior, que recebe a drenagem do ducto nasolacrimal, que é visto em cortes axiais de TC⁽¹⁻³⁾.

Há dois canais principais de drenagem dos seios paranasais:

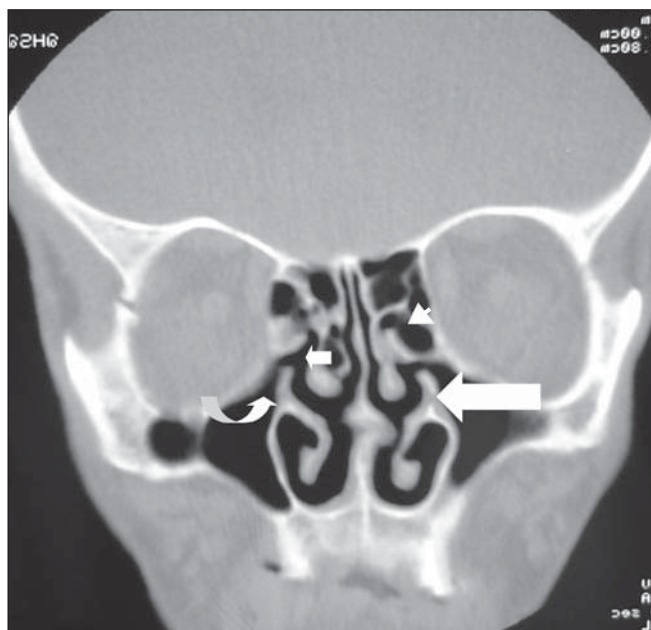
1. A *unidade óstio-meatal*, sistema que drena os seios frontal, maxilar e etmoidais anterior e médio, e que inclui o óstio do seio frontal, o recesso frontal, o óstio do seio maxilar, o infundíbulo, o processo uncinado, a *bulla* etmoidal, o hiato semilunar, a concha nasal e o meato médios (Figuras 2A e 2B).

2. O recesso esenoetmoidal, que drena apenas as células etmoidais posteriores e os seios esfenoidais^(1-9,17,18) (Figura 5).

O ciclo nasal é um fenômeno fisiológico que descreve a abertura e o fechamento, de maneira alternada, dos lados da cavidade nasal. Este ciclo dura de 20 minutos a seis horas, e os fatores que o controlam ainda são desconhecidos^(1,16,20,21) (Figuras 3A e 3B).



A



B

Figura 2. A: Corte coronal de tomografia computadorizada evidenciando conchas nasais superior, média e inferior (setas) e *bulla* etmoidal (cabeça de seta). **B:** Corte coronal de tomografia computadorizada evidenciando processo uncinado (seta grande), infundíbulo (seta curva), hiato semilunar (seta pequena) e *bulla* etmoidal (cabeça de seta).

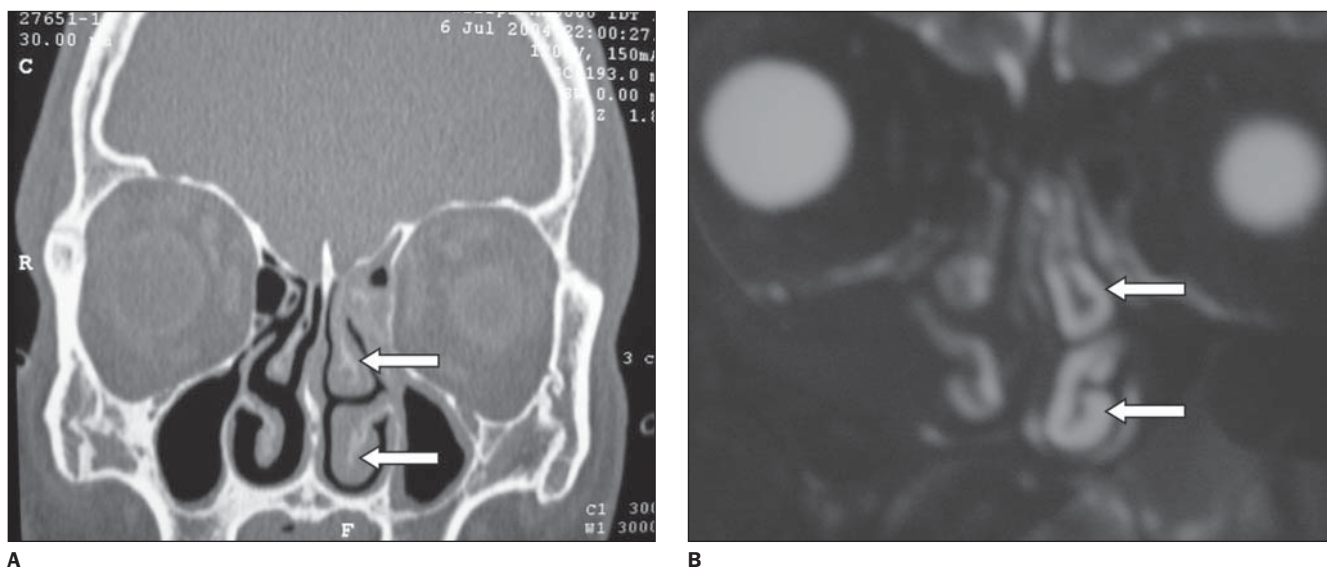


Figura 3. A: Corte coronal de tomografia computadorizada evidenciando conchas nasais média e inferior mais volumosas à esquerda (setas). **B:** Imagem de ressonância magnética ponderada em T2, corte coronal, evidenciando conchas nasais média e inferior mais volumosas e com aumento da intensidade do sinal à esquerda (setas). Tais achados são considerados normais e atribuídos ao ciclo nasal.

A RM demonstra tais alterações pelo aumento da intensidade do sinal do revestimento mucoso durante a fase edematosa do ciclo nasal, porém tal aumento é bastante similar à aparência da inflamação mucosa, que costuma ter intensidade de sinal muito brilhante nas seqüências T2. Já as neoplasias geralmente apresentam sinal de intensidade intermediária e as afecções fúngicas têm sinal de intensidade bem baixa nas seqüências T2^(1,12-14,22-24).

As *células etmoidais* estão presentes ao nascimento e continuam a crescer até a puberdade, sendo geralmente divididas em três grupos: o anterior, o médio e o posterior. As células etmoidais anteriores costumam drenar por óstios individuais que se abrem no infundíbulo. As células etmoidais médias usualmente drenam via *bullae* etmoidal, ou drenam diretamente no hiato semilunar, ou através do infundíbulo, e dali para o meato médio pelo hiato semilunar. As células etmoidais posteriores são as localizadas entre a lamela basal e o seio esfenoidal e drenam no meato superior e, subsequentemente, no recesso esfenoidetmoidal^(1,15,17,19,25) (Figura 5).

Os *seios frontais* podem ter tamanhos variados, sendo, em geral, divididos por um septo principal em lados direito e esquerdo, porém pode haver outros septos adicionais. Eles drenam pelo ducto nasofrontal para o recesso frontal, um estreitamento

entre o seio frontal e o meato médio anterior, geralmente localizado na porção ântero-superior do infundíbulo, e prosseguem através do hiato semilunar para a porção anterior do meato médio, onde se junta ao fluxo do seio maxilar ipsilateral (Figura 4). Podem ainda drenar diretamente no meato médio, acima do infundíbulo^(1,2,15,17,19,25).

Os *seios esfenoidais* são os mais posteriores dos seios paranasais. Eles são geralmente “embebidos” no clivo e limitados póstero-superiormente pela sela turca. Seus óstios são localizados medialmente na porção ântero-superior da parede anterior de cada seio, que se comunicam com o recesso esfenoidetmoidal na porção posterior do meato superior. O recesso esfenoidetmoidal situa-se bem lateralmente ao septo nasal e pode às vezes ser visto nos cortes coronais, mas é mais bem visualizado nos cortes sagitais ou axiais^(1,15,17,19,25) (Figura 5).

Os *seios maxilares* são os primeiros seios paranasais a se formar e comunicam-se com o meato médio através do óstio maxilar e, subsequentemente, pelo infundíbulo e hiato semilunar. Podem se estender lateralmente para dentro do zigoma e/ou infero-medialmente para o palato duro. É comum encontrarmos assimetria nos tamanhos ou nos formatos dos seios^(1,15,17,19,25).

Anatomicamente, os seios paranasais estão em íntimo contato com a fossa craniana anterior, o platô cribriforme, as arté-

rias carótidas internas, os seios cavernosos, as órbitas e os nervos ópticos na sua saída das órbitas⁽¹⁾.

VARIAÇÕES ANATÔMICAS E ANORMALIDADES CONGÊNITAS

Embora a anatomia nasal apresente muitas diferenças de um indivíduo para outro, certas variações anatômicas são observadas comumente na população geral e são vistas mais freqüentemente em pacientes com doença inflamatória crônica. A importância de uma determinada variação anatômica é determinada por seu relacionamento com os canais óstio-meatais e passagens nasais aéreas. As principais variações são as seguintes:

Variações da concha nasal média

- *Concha bolhosa* – É uma aeração da concha nasal, que pode ser uni ou bilateral. A concha média é a mais freqüentemente acometida, podendo obstruir o meato médio ou o infundíbulo. Menos freqüentemente, pode ocorrer aeração da concha superior, enquanto a aeração da concha inferior é infreqüente. A concha bolhosa pode ainda conter pólipos, cistos, pioceles ou mucoceles (Figura 6A).

- *Concha média paradoxal* – Geralmente, a concha média curva-se medialmente em direção ao septo nasal, mas sua maior

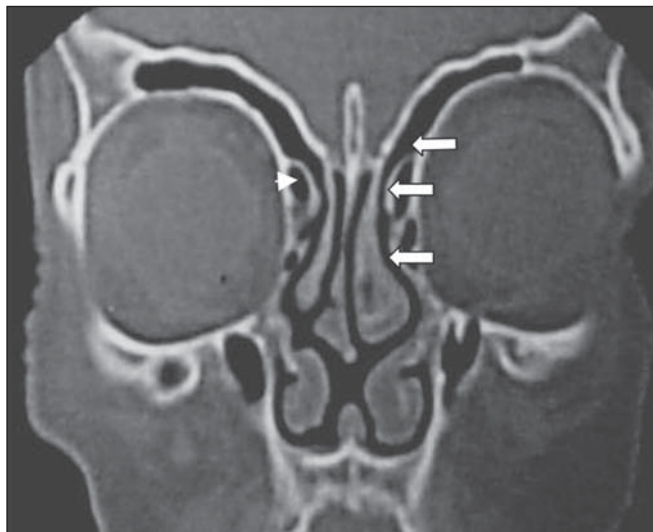


Figura 4. Corte coronal de tomografia computadorizada evidenciando o recesso frontal (setas) e célula de agger (cabeça de seta).



Figura 5. Corte axial de tomografia computadorizada evidenciando o recesso esfenoidal (seta) e a lamela basal (cabeças de seta).



Figura 6. A: Corte coronal de tomografia computadorizada evidenciando concha média bolhosa (seta curva).



B: Corte coronal de tomografia computadorizada evidenciando concha média paradoxal bilateralmente (setas).

curvatura pode projetar-se lateralmente, em direção à parede lateral do seio, estreitando o meato médio e o infundíbulo — tal variação é chamada de concha média paradoxal (Figura 6B).

Variações do processo uncinado

- Pode desviar-se medialmente, comprometendo o meato médio, ou desviar-se lateralmente, obstruindo o hiato semilunar e/ou o infundíbulo.

- Menos frequentemente, encontramos o espiralamento do processo uncinado, que pode obstruir o meato médio.

- A extremidade do processo uncinado pode aderir ao soalho orbital ou porção inferior da lâmina papirácea, o que é conhecido como *processo uncinado atelectásico* — essa variação é geralmente associada a seio maxilar hipoplásico, usualmente opacificado, ipsilateralmente, devido ao fechamento do infundíbulo.

- Aeração do uncinado — Esta anomalia expande a largura do uncinado, comprometendo, dessa forma, potencialmente o infundíbulo. Funcionalmente, ele age como uma concha bolhosa ou uma *bullae* etmoidal aumentada. É infrequente.

Variações etmoidais

- Células de Haller — Estas são células etmoidais aeradas que se projetam inferiormente no soalho da órbita, na região dos

óstios dos seios maxilares. Elas podem ter aspecto e tamanho variáveis e causar estreitamento do infundíbulo quando estão aumentadas.

- *Bulla* etmoidal gigante – A *bulla* etmoidal gigante pode encontrar-se extremamente pneumatizada e estreitar ou obstruir o meato médio e/ou o infundíbulo.

- Células nasais de *agger* – São as células etmoidais aeradas mais constantes, situam-se abaixo do seio frontal, ínfero-lateralmente ao seio lacrimal e representam pneumatização do osso lacrimal por extensão das células etmoidais anteriores (Figura 4). Estão localizadas anterior e superiormente à inserção da concha nasal média, acompanhando a parede nasal lateral.

Extensa pneumatização do seio esfenoidal – A pneumatização do seio esfenoidal pode se estender para o processo clinóide anterior e para o clivus, envolvendo os nervos ópticos. Quando isso ocorre, os nervos ópticos têm risco aumentado de dano à exploração cirúrgica (Figura 7).

Desvio medial da lâmina papirácea – Pode ser achado congênito ou o resultado de um trauma facial prévio. Neste caso, o conteúdo intra-orbital tem risco durante o ato cirúrgico.

Desvio do septo nasal – É uma curva assimétrica do septo nasal que pode comprimir a concha nasal média ipsilateralmente, estreitando o meato médio, podendo evoluir ainda para inflamação secundária e infecção⁽¹⁻⁴⁾ (Figura 8).

MÉTODOS DE IMAGEM

O propósito da avaliação radiológica dos seios paranasais e estruturas relacionadas a eles é fornecer uma descrição o mais precisa possível da anatomia regional e estabelecer a presença e a extensão de doenças^(1,22).

As radiografias simples são amplamente disponíveis, no entanto, fornecem detalhes insuficientes para permitir o planejamento cirúrgico^(1,3,22).

A RM permite excelente visualização de partes moles, porém não representa adequadamente as paredes ósseas e os óstios dos seios paranasais^(11,12,22).

A TC fornece muitas informações, tanto a respeito da parte óssea quanto das partes moles, permanecendo como técnica de escolha na avaliação da presença e extensão da doença nos seios paranasais. Os cortes coronais, perpendiculares ao palato duro e com espessura de 3 a 5 mm, permitem ótima visualização do complexo óstio-meatal, além de simular o plano visto pelo endoscopista. Eles são realizados com o paciente em prono e com a cabeça hiperestendida, a fim de assegurar que o nível líquido se deposite no soalho do seio maxilar e não cause “falsa” obliteração do complexo óstio-meatal^(1,3,6,22).

REFERÊNCIAS

1. Zinreich SJ. Functional anatomy and computed tomography imaging of the paranasal sinuses. *Am J Med Sci* 1998;361:2-12.

2. Mafee MF. Endoscopic sinus surgery: role of the radiologist. *AJNR Am J Neuroradiol* 1991;12:855-860.
3. Laine FJ, Smoker WRK. Osteomeatal unit and endoscopic surgery: anatomy, variations, and imaging findings in inflammatory diseases. *AJR Am J Roentgenol* 1992;159:849-857.
4. Bolger WE, Butzin CA, Parsons DS. Paranasal sinus bony anatomic variations and mucosal abnormalities: CT analysis for endoscopic sinus surgery. *Laryngoscope* 1991;101:56-64.
5. Kennedy DW, Zinreich J, Rosenbaum AE, Johns ME. Functional endoscopic sinus surgery. *Arch Otolaryngol* 1985;111:576-582.
6. Babbel R, Harnsberger HR, Nelson B, Sonkens J, Hunt S. Optimization of techniques in screening CT of the sinuses. *AJNR Am J Neuroradiol* 1991;12:849-854.
7. Zinreich SJ, Kennedy DW, Rosenbaum AE, Gayler BW, Kumar AJ, Stammberger H. Paranasal sinuses: CT imaging requirements for endoscopic surgery. *Radiology* 1987;163:769-775.
8. Nayak SR, Kirtane MV, Ingle MV. Functional endoscopic surgery – I (anatomy, diagnosis, evaluation and technique). *J Postgrad Med* 1990;37:27-30.
9. Nayak SR, Kirtane MV, Ingle MV. Functional endoscopic surgery – II (a preliminary study). *J Postgrad Med* 1990;37:31-34.
10. Babbel RW, Harnsberger HR, Sonkens J, Hunt S. Recurring patterns of inflammatory sinonasal disease demonstrated on screening sinus CT. *AJNR Am J Neuroradiol* 1992;13:903-912.
11. Shapiro MD, Som PM. MRI of the paranasal sinuses and nasal cavity. *Radiol Clin North Am* 1989;27:447-475.
12. Som PM, Shapiro MD, Biller HF, Sasaki C, Lawson W. Sinonasal tumors and inflammatory tissues: differentiation with MR imaging. *Radiology* 1988;167:803-808.
13. Dillon WP, Som PM, Fullerton GD. Hypointense MR signal in chronically inspissated sinonasal secretions. *Radiology* 1990;174:73-78.
14. Som PM, Dillon WP, Fullerton GD, Zimmerman

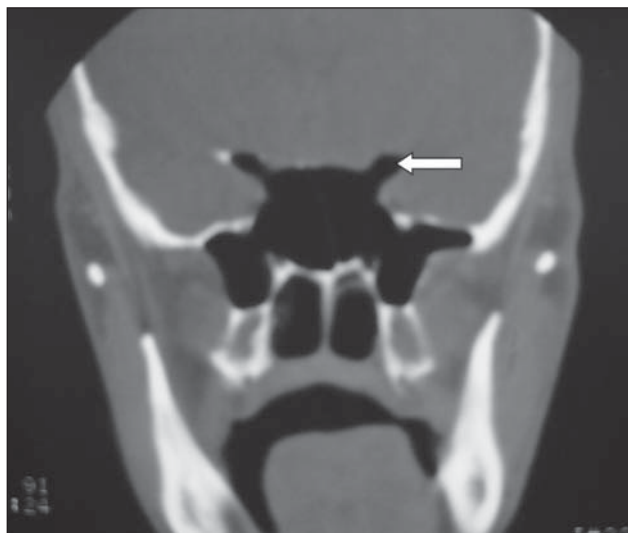


Figura 7. Corte tomográfico coronal evidenciando extensa pneumatização do seio esfenoidal e do processo clinóide anterior (seta).

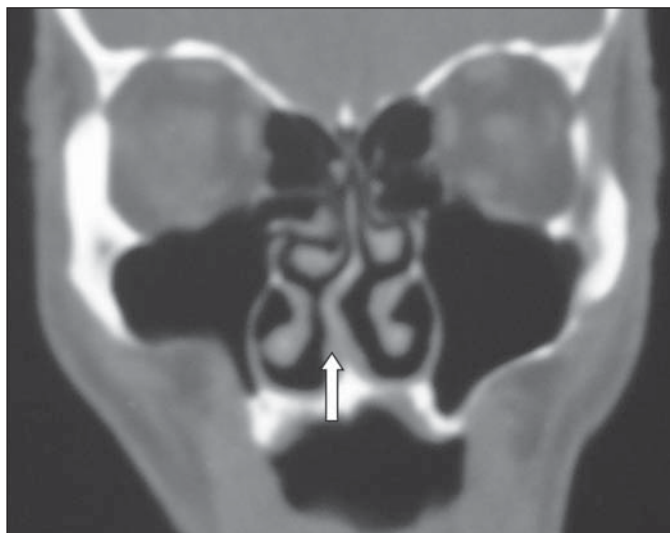


Figura 8. Corte tomográfico coronal evidenciando desvio do septo nasal.

- RA, Rajagopalan B, Maron Z. Chronically obstructed sinonasal secretions: observations on T1 and T2 shortening. *Radiology* 1989;172:515–520.
15. Scuderi AJ, Harnsberger HR, Boyer RS. Pneumatization of the paranasal sinuses: normal features of the importance to the accurate interpretation of the CT scans and MR images. *AJR Am J Roentgenol* 1993;160:1101–1104.
16. Shankar L, Evans K, Halwke M, Stammberger H. *An atlas of imaging of the paranasal sinuses*. Philadelphia: JB Lippincott, 1995.
17. Babbel RW, Harnsberger HR. A contemporary look at the imaging issues of sinusitis: sinonasal anatomy, physiology, and computed tomography techniques. *Semin Ultrasound CT MR* 1991;12:526–540.
18. Osborn AG, McCliff EB. Computed tomography of the nose. *Head Neck Surg* 1982;4:182–199.
19. Harnsberger HR, Babbel RW, Davis WL. The major obstructive inflammatory patterns of the sinonasal region seen on screening sinus computed tomography. *Semin Ultrasound CT MR* 1991;12:541–560.
20. Silva MB. *L'imagerie IRM des pathologies inflammatoires et infectieuses des sinus de la face*. Paris: Université Paris-SUD, 1992.
21. Doyon D. *Pathologie des sinus de la face*. Poly-copie D.U. Maxillo-facial 1992;10–18.
22. Mafee MF. Modern imaging of paranasal sinuses and the role of limited sinus computerized tomography; considerations of time, cost and radiation. *Ear Nose Throat J* 1994;73: 532–542.
23. Zinreich SJ, Kennedy DW, Kumar AJ, *et al.* MR imaging of the normal nasal cycle: comparison with sinus pathology. *J Comput Assist Tomogr* 1988;12:1014–1019.
24. Terrier F, Weber W, Ruefenacht D, Porcellini B. Anatomy of the ethmoid: CT, endoscopic, and macroscopic. *AJR Am J Roentgenol* 1985;144: 493–500.
25. Aoki S, Dillon WP, Barkovich AJJ, Norman D. Marrow conversion before pneumatization of the sphenoid sinus: assessment with MR imaging. *Radiology* 1989;172:373–375.