

# **Fisiologia e Anatomia Endoscópica Nasossinusal**

## **1. FISILOGIA SINUSAL**

As fossas nasais e os seios paranasais são responsáveis pela purificação, aquecimento e umidificação do ar inspirado, deixando-o em condições favoráveis para a troca gasosa nos alvéolos pulmonares.

A drenagem e a ventilação sinusal são dois fatores importantes na manutenção adequada da fisiologia dos seios paranasais. A ventilação normal requer um óstio patente conectando os seios paranasais à cavidade nasal. A drenagem normal é dependente da quantidade de muco produzido, da sua composição, da eficiência do batimento ciliar, da reabsorção mucosa e da patência dos óstios e das vias de drenagem nas quais os mesmos se abrem.

### **1.1 Drenagem**

Normalmente, tanto a mucosa do nariz quanto a dos seios são recobertas por um muco que é formado por duas camadas. A camada mais externa, de maior viscosidade, é chamada de fase gel e a camada mais interna, de menor viscosidade, de fase sol. Esta fica em contato íntimo com as células ciliadas. Partículas presentes no ar são aprisionadas na fase gel e removidas pelos batimentos ciliares.

A secreção mucosa é regulada predominantemente pelo sistema parassimpático. A substância P parece ser o neurotransmissor mais importante, sendo responsável pela hipersecreção, vasodilatação e extravasamento de plasma.

O batimento ciliar é composto por dois tipos de movimentos: sincronizado ou transversal e metacronizado ou longitudinal. A coordenação do batimento de um cílio individual, que previne a colisão entre cílios em diferentes fases de movimento, é chamada metacronia. Esta ajuda a coordenar diferentes ondas de batimentos para adquirir fluxo unidirecional do muco. Os cílios se movem apenas na fase sol e fazem contato com a fase gel apenas por um breve momento, resultando na movimentação da fase gel sobre a fase sol (Figura1).

O transporte mucociliar também é auxiliado pelo fluxo inspiratório, uma vez que determina pressão negativa, promovendo transporte de muco para fora dos seios.

A diminuição da produção de muco ou a desidratação tornam o muco mais viscoso e levam a um aumento proporcional da fase gel, aumentando o contato dos cílios durante o batimento, e diminuindo assim sua efetividade. Infecções bacterianas ou virais podem acometer a mucosa causando lesão tecidual ou mesmo alteração mecânica (edema, disfunção da movimentação ciliar). Muitas medicações também podem alterar o batimento ciliar ou causar espessamento do muco, prejudicando assim sua drenagem natural.



Fig. 1: Desenho esquemático que mostra o batimento ciliar. Notar que apenas as pontas dos cílios tocam a fase gel. (Stammberger H., Funcional Endoscopic Sinus Surgery, 1994).

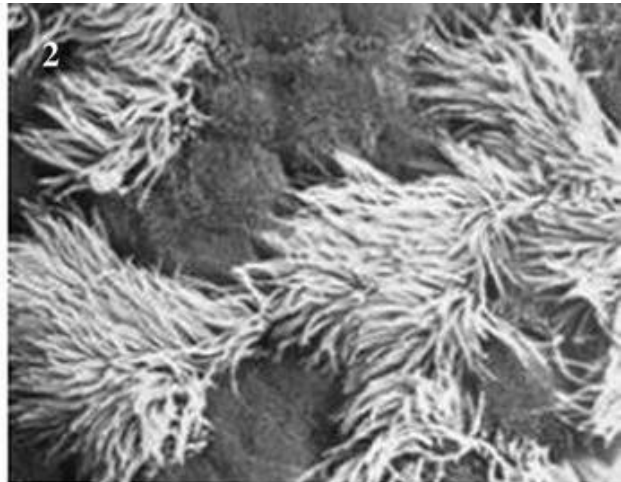
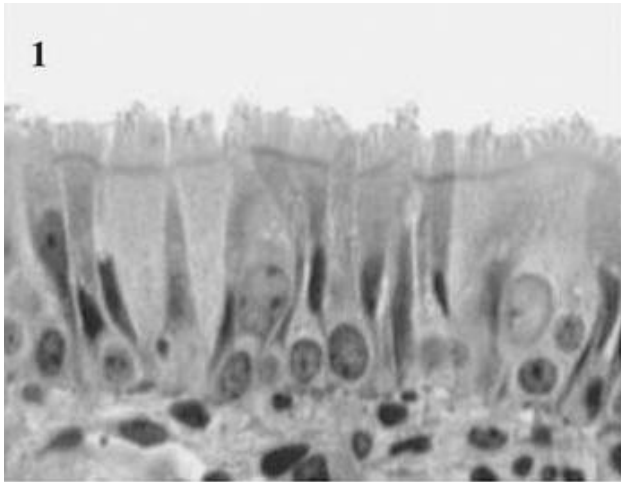


Fig 2: 1: Células ciliadas em epitélio de Fossas nasais; 2: Cílios visualizados por microscopia eletrônica. Fonte: Arch Bronconeumol. 2005;41:569-78

Os cílios respiratórios batem aproximadamente mil vezes por minuto, isso significa que os materiais da superfície são movidos numa proporção de 3 a 25 mm por minuto (Figura 2).

A depuração mucociliar ocorre adequadamente quando existem condições ideais de ventilação, umidade, pH, pressão osmótica e metabolismo. O batimento ciliar varia de 8 a 20 batimentos por segundo. A temperatura ideal é de 33°C, sendo que o batimento ciliar diminui quando a temperatura está abaixo de 18°C ou acima de 40°C. O pH ideal deve estar entre 7 e 8.

Em algumas pessoas a depuração pode estar lentificado, por uma variedade de fatores que alteram o batimento ciliar e/ou a viscosidade do muco, como imobilidade ciliar, lesão do sistema mucociliar por trauma físico, infecções virais, desidratação, secreções excessivamente viscosas, como na fibrose cística, medicamentos (atropina e anti-histamínicos), cigarro e corpo estranho.

## 1.2 Ventilação

A saída do muco dos seios ocorre através dos seus respectivos óstios naturais. Existem também os chamados óstios acessórios que podem estar presentes nos seios maxilares. A formação

do óstio acessório não apresenta uma causa definida, e pode ser encontrado na região da parede nasal lateral onde existe apenas mucosa, sem estruturas ósseas, denominada fontanela posterior. Os óstios acessórios são de pouca importância, uma vez que grande parte do muco sai efetivamente pelo óstio natural do seio maxilar.

Ao observar o transporte do muco, através de muco “tingido” com sangue do próprio paciente, vemos que há um “bypassing” (ou transposição) do óstio acessório. Uma outra situação possível é a saída do muco pelo óstio natural para o infundíbulo etmoidal com sua reentrada para o seio maxilar através do óstio acessório (Figura 3). Este fenômeno é conhecido como recirculação e é importante na fisiopatologia das doenças crônicas nasossinusais.

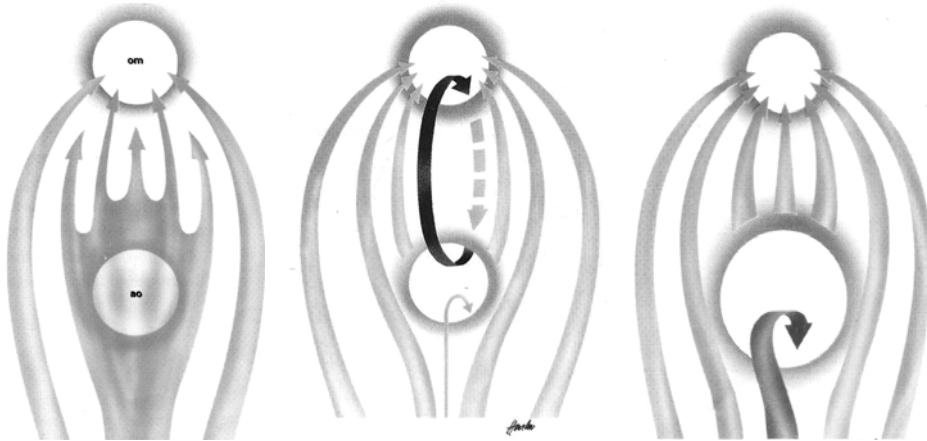


Fig 3: Drenagem do muco para o óstio natural do seio maxilar. A figura do meio mostra o ciclo que ocorre entre o óstio natural e o óstio acessório (Stammberger H., Functional Endoscopic Sinus Surgery, 1994).

Ainda em relação ao transporte mucociliar, é importante ressaltar que este ocorre normalmente, mesmo que existam obstáculos nas mucosas nasais e paranasais. Corpos estranhos, espículas ósseas e falhas na mucosa, ou seja, a completa ausência de células ciliadas na mucosa são facilmente vencidos desde que a composição do muco e os mecanismos do seu transporte estejam funcionando adequadamente. Nessas condições, graças às forças de coesão e à viscosidade do muco, ocorre o transporte mucociliar (Figura 4). Já na presença de muco espesso, esse pode ser empurrado para dentro da mucosa na direção da falha.

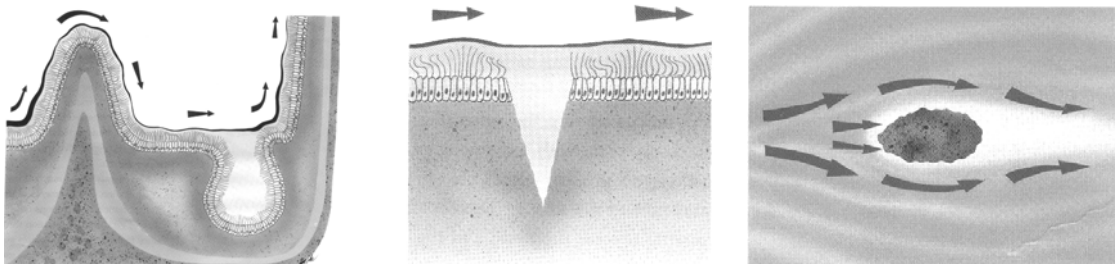


Fig. 4: Coesão e viscosidade do muco permitem a ultrapassagem de obstáculos presentes na mucosa (Stammberger H., Functional Endoscopic Sinus Surgery, 1994).

Qualquer alteração nas funções de drenagem e ventilação sinusais leva a um mau funcionamento dos seios paranasais. A hipersecreção do muco leva a um aumento da fase sol em relação à fase gel, tornando os batimentos ciliares ineficazes. Além disso, a força de coesão da fase sol impede que os cílios adjacentes possam retirar o excesso de muco. Alterações na composição do muco tornando-o mais espesso podem levar a obstrução dos óstios e conseqüente acúmulo de muco nos seios.

## 2. Vias de secreção dos Seios Paranasais:

- **Seio Maxilar:** o transporte do muco começa no assoalho do seio maxilar. Em seguida, a secreção é transportada por todas as paredes do seio (paredes anterior, medial, posterior e lateral), convergindo para o óstio natural do seio maxilar, o qual se abre no assoalho do terço posterior do infundíbulo etmoidal. A secreção segue para o meato médio através do *hiatus semilunaris*, concha inferior e parede posterior da nasofaringe, onde é periodicamente deglutida (Figura 5).

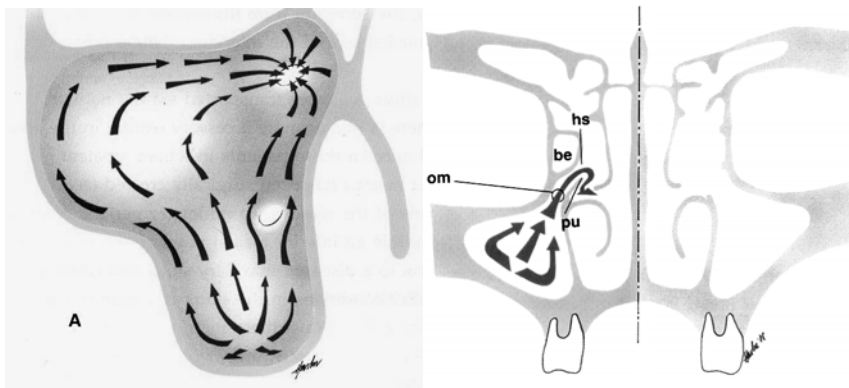


Fig 5: Drenagem do seio maxilar. Observar que a drenagem se dá para o óstio natural do seio maxilar e para o infundíbulo etmoidal: om=óstio do seio maxilar; be=bula etmoidal; hs=hiato semilunar; pu=processo uncinado (Stammler H., Functional Endoscopic Sinus Surgery, 1994).

- **Seio Frontal:** É o único seio que possui um transporte ativo de muco para o interior do seio. O transporte ocorre da seguinte forma (Figura 6):
  - 1) Se inicia no septo intersinusal em sentido cranial
  - 2) Segue lateralmente no teto do seio frontal
  - 3) Converte para o óstio do seio frontal através das porções mais inferiores das paredes posterior e anterior.
 No entanto, nem todo muco é transportado de uma vez para fora do seio. Parte deste retorna devido ao padrão do batimento ciliar que existe nas porções mais próximas do óstio do seio frontal. O óstio do seio frontal se abre no recesso frontal. Este pode drenar superiormente, direto para o infundíbulo etmoidal, ou medialmente, quando o infundíbulo termina superiormente no recesso terminal.

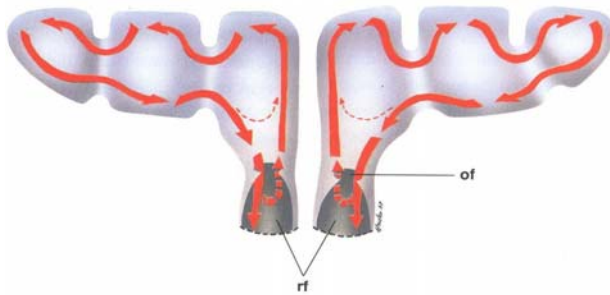


Fig 6: Drenagem dos seios frontais. As setas indicam o padrão de drenagem da secreção. Note que parte da secreção do óstio do seio frontal e do recesso frontal retorna para o seio devido ao padrão de batimento dos cílios nesta região (Stammberger H., Functional Endoscopic Sinus Surgery, 1994).

- **Seio Etmoidal:** As células etmoidais que drenam ântero-inferiormente à lamela basal são chamadas de células etmoidais anteriores e drenam para o meato médio. Já as células que drenam póstero-superiormente são as células etmoidais posteriores e drenam para o meato superior e recesso esfenoidal. Caso exista uma concha suprema, com células no meato supremo, estes drenam para o recesso esfenoidal.
- **Seio Esfenoidal:** A secreção drena para os óstios dos seios esfenoidais, descrevendo um padrão em espiral e daí para o recesso esfenoidal.

#### Vias de transporte ao longo da parede nasal lateral

Quando as secreções dos seios paranasais alcançam a parede lateral do nariz, pode-se distinguir duas vias de drenagem (Figura 7, à esquerda):

- **1ª via:**
  - a) Secreções dos seios frontal, maxilar e células etmoidais anteriores se encontram no infundíbulo etmoidal;
  - b) se dirigem para a porção posterior do processo uncinado;
  - c) vão para a face medial e superior da concha inferior;
  - d) a secreção desta via passa *anterior e inferiormente* ao óstio da tuba auditiva e daí para a nasofaringe.
- **2ª via:**
  - a) Secreções das células etmoidais posteriores e seio esfenóide se encontram no recesso esfenoidal;
  - b) passam *posterior e superiormente* ao orifício da tuba;
  - c) caem na nasofaringe, se unindo a secreção da 1ª via.

A secreção do septo nasal drena para o assoalho do nariz e daí para a nasofaringe, passando inferiormente ao óstio da tuba auditiva.

Diversas afecções que acometem o nariz e os seios paranasais podem alterar o funcionamento da tuba auditiva. Por exemplo, infecções de vias aéreas superiores, rinite alérgica, rinossinusites podem levar a obstrução da tuba, resultando em otite média aguda, otite serosa, retrações, dentre outras. Nessas condições, eventualmente se observa que as duas vias de drenagem descritas acima se unem anteriormente ao óstio da tuba auditiva, fazendo com que as secreções recubram o óstio da tuba, podendo alterar a função da mesma (Figura 7 à direita).

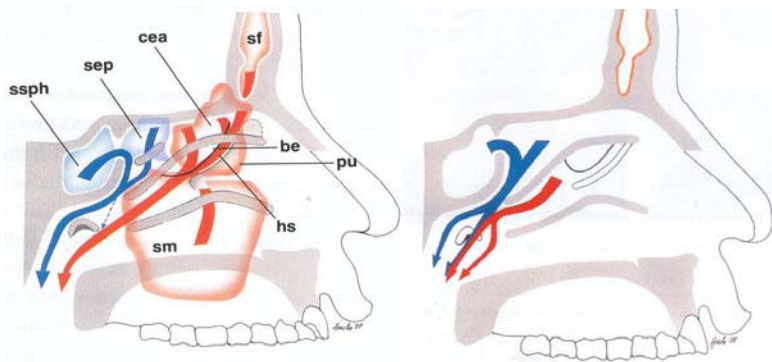


Fig 7: À esquerda, drenagem normal, com junção das secreções após ao óstio da tuba auditiva. À direita, alteração do padrão de drenagem da secreção. Observar que ocorre junção das duas vias anterior ao óstio da tuba auditiva. ssph=s. esfenoidal, sep=s. etmoidal posterior, cea=c. etmoidais anteriores, sf=seio frontal, be=bula etmoidal, pu=proc. uncinado, hs=hiato semilunar, sm-seio maxilar (Stammberger H., Functional Endoscopic Sinus Surgery, 1994).

### 3. Respiração

O ar inspirado pode conter uma série de impurezas que podem ser danosas ao trato respiratório inferior. A purificação do ar é realizada pelas vibrissas, pelo transporte mucociliar. Depende do diâmetro da partícula a ser filtrada.

#### Umidificação e aquecimento

A anatomia nasal interna promove uma ampla superfície de contato ar-mucosa, permitindo a rápida transferência de umidade da mucosa ao fluxo aéreo.

O aquecimento do ar inspirado é feito pela vascularização da mucosa nasal. A rede vascular conduz calor ao fluxo aéreo nasal, permitindo que o ar inspirado adquira a temperatura corporal ao atingir o trato respiratório inferior.

#### Fluxo aéreo nasal

As estruturas presentes na parede lateral são responsáveis pelo turbilhonamento do fluxo aéreo nasal, aumentando o contato entre o ar inspirado e a mucosa nasal.

O fluxo aéreo nasal é determinado pela resistência nasal. Duas regiões podem determiná-la: o vestíbulo relacionado às cartilagens nasais laterais e válvula nasal. Após a transposição dessas estruturas a resistência respiratória passa a ser determinada pelo tônus dos tecidos eréteis da mucosa nasal. Dentre eles os sinusóides venosos são de maior importância, presentes principalmente na cabeça da concha inferior e região septal adjacente. São capazes de armazenar quantidades significantes de sangue e assim promover dilatação e aumento da resistência nasal.

A regulação do fluxo sanguíneo nessa rede vascular é medida principalmente pelo sistema simpático através do controle da capacitância dos vasos. O sistema parassimpático parece exercer pouca influência no fluxo sanguíneo nasal, atuando predominantemente na secreção glandular.

A resistência nasal é responsável por 40% da resistência total da via aérea. Diminui com a idade, com o exercício físico e com o aumento da pCO<sub>2</sub>. Aumenta com o decúbito dorsal e lateral, temperaturas frias e com o uso de estrógenos.

#### Ciclo Nasal

Inicialmente descrito por Kayser, em 1859, é definido como congestão e descongestão alternantes que ocorrem nas fossas nasais. Guillen, em 1967, utilizando rinomanometria, observou

que a resistência nasal permanecia constante apesar da mudança que ocorria em ambas fossas nasais.

O fenômeno se caracteriza pela alternância de períodos de maior resistência nasal entre as fossas nasais. Isso se deve a variação de predominância do sistema simpático ou parassimpático nas fossas nasais alternadamente. Na fossa nasal com predomínio do simpático ocorre vasoconstricção local e conseqüente menor resistência nasal. Já na fossa nasal contralateral, há o predomínio do sistema parassimpático, com vasodilatação local, aumentando a secreção mucosa, e maior congestão nasal, realizando uma função de “limpeza” deste lado.

O ciclo nasal pode ser observado em 80% da população. Persiste durante a respiração bucal, oclusão nasal e anestesia tópica. Está ausente em pacientes traqueostomizados e sofre modificações na presença de infecções e na gestação.

Quanto a sua origem parece depender de um ciclo regulador central, do gânglio esfenopalatino, estrelado e da conexão de ambos.

A duração do ciclo é de 4 horas, variando de 2 a 7 horas.

#### **4. Desenvolvimento dos Seios Paranasais**

Na vida embrionária os processos alveolares estão muito próximos do rebordo orbital e contém entre eles os germes dentais. A parede lateral da cavidade nasal é membranosa e na região do meato médio inicia uma invaginação para formar um saco sinusal que vem em direção a esta área da maxila, ficando medialmente a mesma. Portanto, o seio maxilar é pequeno e ao nascimento encontra-se medial à órbita. Ao nascimento, a criança apresenta o labirinto etmoidal e o seio maxilar rudimentares e em forma de fenda, que se desenvolvem até os quinze anos de idade. Ainda no primeiro ano de vida o seio maxilar caminha para baixo da órbita, sem alcançar o canal do nervo infra-orbitário. No segundo ano, com a pneumatização do seio, este atinge o canal e nos dois anos seguintes o ultrapassa. Todo o desenvolvimento do seio maxilar depende da erupção dentária, terminando na época da descida da dentição permanente, incluindo o terceiro molar.

É importante lembrar que a altura do assoalho do seio maxilar, na infância, é maior que a do assoalho da cavidade nasal e fica a altura do meato médio. Assim, em punções deste seio através do meato inferior, a ponta do trocater deve ser direcionada para o canto medial da órbita. Só no nono ano de vida os assoalhos do seio maxilar e da cavidade nasal se nivelam.

O seio etmoidal tem origem na invaginação da mucosa do meato médio e superior e localiza-se entre o seio maxilar, globo ocular e cérebro. Seu crescimento depende do desenvolvimento da placa cribiforme e do teto do osso etmoidal, a chamada “fovea etmoidalis”. Na infância, é o mais afetado por processos inflamatórios. O volume de todas as células etmoidais, na época do nascimento, é semelhante ao do seio maxilar. Aos cinco anos de idade as células etmoidais anteriores alcançam a mesma altura dos rebordos orbitais superiores.

O seio esfenoidal surge da invaginação da mucosa para o recesso esenoetmoidal nos primeiros anos após o nascimento. Seu processo de pneumatização continua, invadindo o osso esfenóide até a adolescência.

O seio frontal se origina da parte anterior do meato médio (recesso frontal), ou de uma célula etmoidal anterior que invade o osso frontal. Em 4% dos indivíduos o seio frontal não se desenvolve. Seu desenvolvimento completo ocorre por volta de 20 anos de idade.

O crescimento da base do crânio e de suas fossas anterior e média está centrado nos ossos esfenóide e etmóide, com os quais toda a arquitetura óssea neural e visceral, relaciona-se anatomicamente e funcionalmente. As interrelações destes elementos, desde a infância, são fundamentais na

determinação o tipo constitucional e alterações ocorridas neste processo, podem resultar em dismorfias crânio-faciais (Figuras 8 e 9).

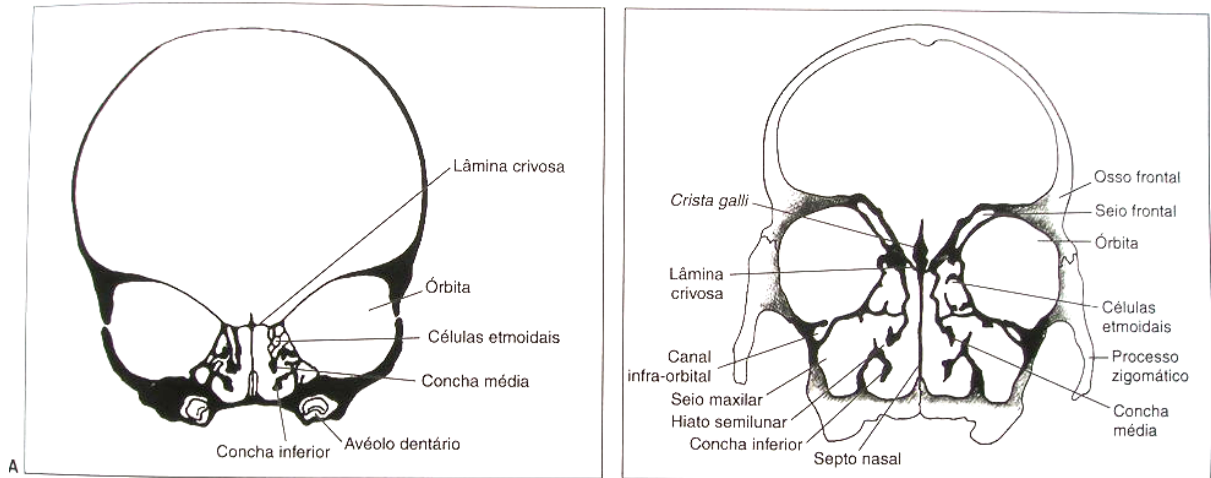


Figura 8: Ilustra a diferença no desenvolvimento dos seios da face de uma criança e de um adulto.

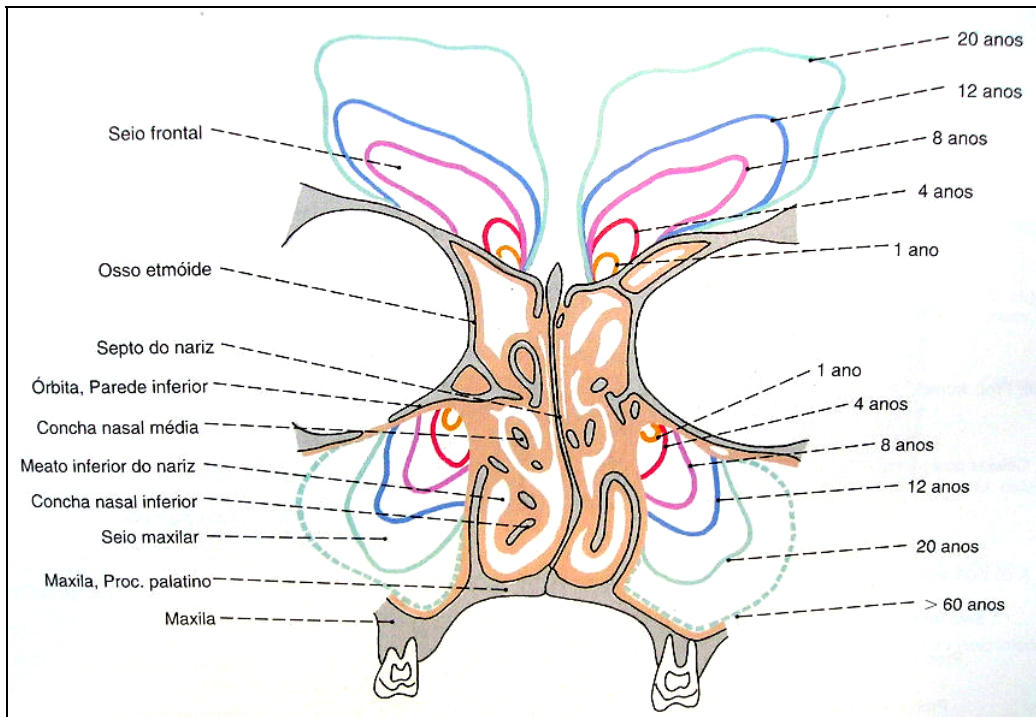


Figura 9: Mostrando os diversos estágios evolutivos dos seios da face, de acordo com a idade.



## 5. ANATOMIA ENDOSCÓPICA

Com o advento da cirurgia endoscópica nasossinusal, grande importância foi atribuída para a anatomia da parede lateral da fossa nasal e dos seios paranasais. Todo cirurgião que se propõe a fazer cirurgia endoscópica nasossinusal deve ter amplo conhecimento da anatomia dessa região.

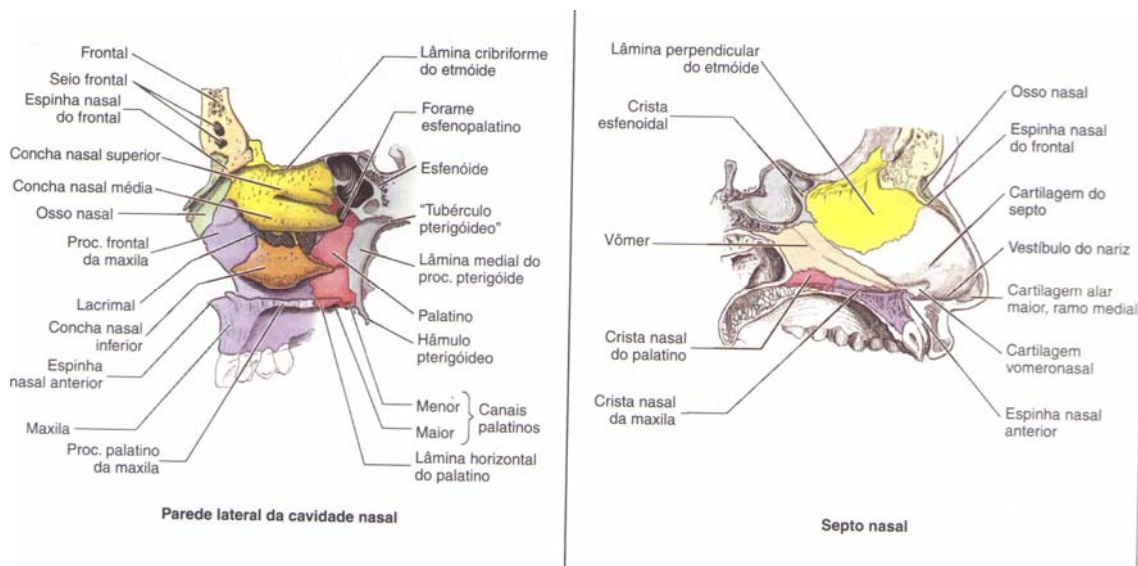


Fig 10: Paredes lateral e medial (septo) do lado direito da cavidade nasal.

### Osso Etmóide

O osso etmóide é formado por duas porções laterais mantidas unidas pelas lâminas crivosas, que se fundem medialmente, formando uma placa horizontal. Entre as duas lâminas, na região da fusão (medial) existe uma placa perpendicular, a crista galli, cruzando perpendicularmente entre as duas lâminas crivosas. Inserido na lâmina crivosa, existe o labirinto etmoidal. Este labirinto possui limites ósseos próprios apenas em duas direções: lateral e medialmente. Lateralmente, a lâmina papirácea separa a órbita do labirinto etmoidal. Em alguns casos, a lâmina papirácea pode estar deiscente e, portanto, uma possível via de propagação de processos inflamatórios para a órbita. Medialmente, o etmóide é limitado pela concha média (a primeira concha etmoidal), pela concha superior (segunda concha etmoidal) e pela concha suprema (terceira concha etmoidal).

Nas outras direções, o etmóide é aberto. Posteriormente, as células etmoidais posteriores são limitadas pela parede anterior do seio esfenoidal. Antero-inferiormente, as células etmoidais se abrem para o infundíbulo etmoidal e daí para a cavidade nasal e coanas. Superiormente, o osso frontal forma o teto do osso etmóide através das foveólas etmoidais (Figura 11).

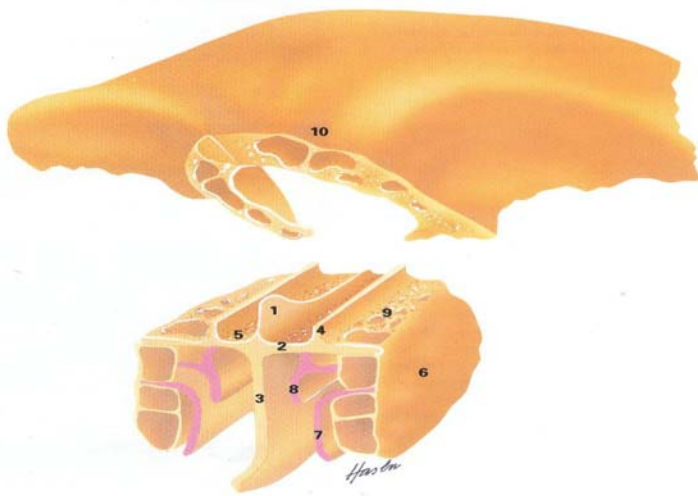


Fig. 11: Ossos frontal e etmóide. 1=crista galli, 2=lâmina crivosa; 3=septo nasal; 4=lâmina lateral da lâmina crivosa; 5=fossa olfatória; 6=lâmina papirácea; 7=concha média; 8=concha superior; 9=células e espaços etmoidais; 10=osso frontal e fovéolas etmoidais (Stammberger H., Functional Endoscopic Sinus Surgery, 1994).

### Lamelas do labirinto etmoidal

Durante o desenvolvimento embrionário, algumas lamelas ósseas exteriorizam-se através do etmóide, na parede lateral do nariz e são denominadas lamelas basais (Figura 12).

1ª lamela: processo uncinado;

2ª lamela: bula etmoidal;

3ª lamela: lamela basal da concha média

4ª lamela: concha superior;

5ª lamela (quando presente): concha suprema.

Os espaços entre as lamelas são os meatos (interturbinal meatus).

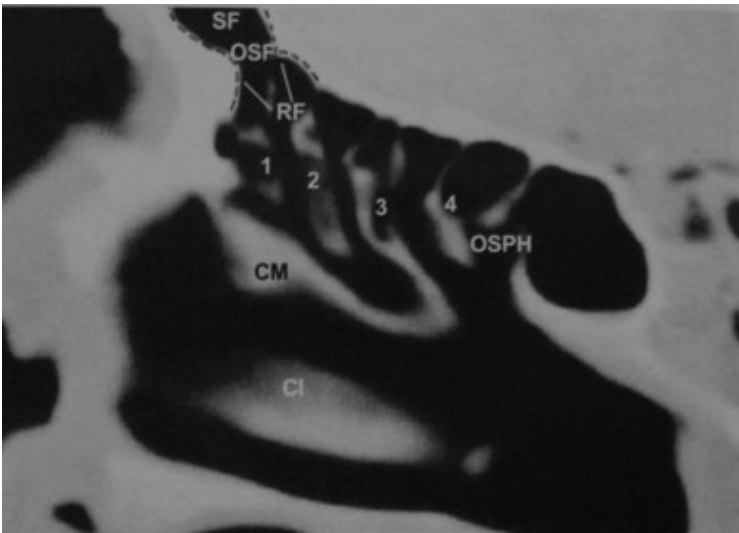


Fig.12: TC em corte sagital. CI=concha inferior; CM=concha média; SF=seio frontal; OSF=ostío do seio frontal; RF=recesso frontal; 1=processo uncinado; 2=bula etmoidal; 3=lamela basal; 4=concha superior; OSPH = óstio do seio esfenoidal (Voegels RL, Rinologia e Cirurgia Endoscópica dos Seios Paranasais, 2005).

## A) Processo Uncinado (1ª Lamela)

Fig. 1-16. FND. LM: linha maxilar; PU: processo uncinado; BE: bula etmoidal; PVCM: porção vertical da concha média.

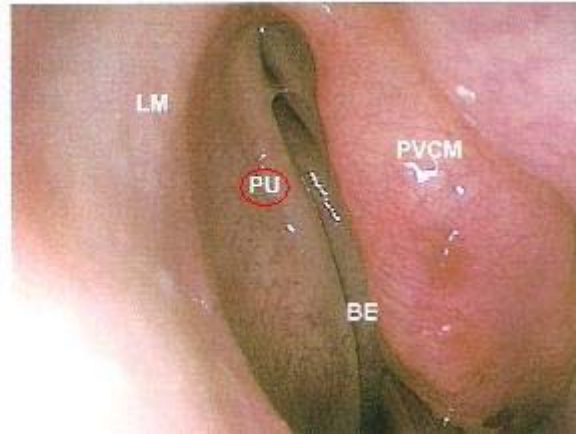


Fig 13: Fonte: Voegels RL, Lessa M, Pádua FG. Atlas de Anatomia e Radiologia dos Seios Paranasais, 2006.

O processo uncinado é uma estrutura óssea delgada que está orientada no sentido antero-superior para pótero-inferior, apresentando o formato de um bumerangue (Figura 14). A borda súpero-posterior é côncava e é paralela a superfície anterior da bula etmoidal. Entre a bula etmoidal e o processo uncinado, na sua borda livre, existe uma fenda (espaço bidimensional), chamada de hiato semilunar inferior, que corresponde à passagem para o infundíbulo etmoidal.

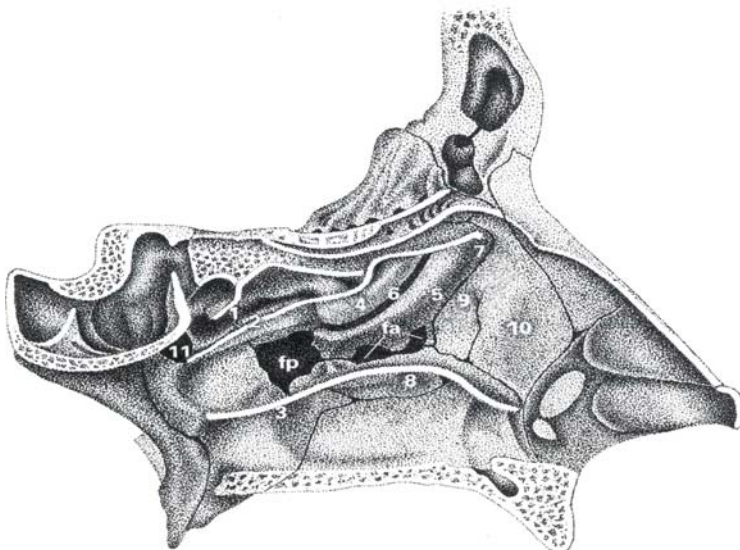


Fig. 14  
1= borda da concha superior ressecado; 2=borda da concha média; 3=borda da concha inferior; 4=bula etmoidal; **5=processo uncinado**; 6=hiato semilunar; 7=agge nasi; 8=osso da concha inferior, 9=osso lacrimal; 10=processo frontal da maxila; 11=forame esfenopalatino; fa=fontanela anterior; fp=fontanela posterior. (Stammberger H., Functional Endoscopic Sinus Surgery, 1994)

Antero-superiormente insere-se na concha média, formando a parede ínfero-medial do agge nasi. Inferiormente, está inserido na concha inferior e osso palatino.

A porção mais superior do uncinado em geral não é visualizável, pois se encontra recoberto pela inserção vertical da concha média. Essa porção pode apresentar três diferentes tipos de inserção:

1) Lateralmente, na lâmina papirácea. Conseqüentemente, o infundíbulo é fechado superiormente em fundo cego, denominado recesso terminal. Neste caso, o infundíbulo etmoidal e o recesso frontal estão separados e, portanto, o recesso frontal se abre no meato médio entre o infundíbulo e a concha média. É o local de inserção mais freqüente (fig 15 A)

2) Base do crânio (teto do etmóide).

3) Concha média.

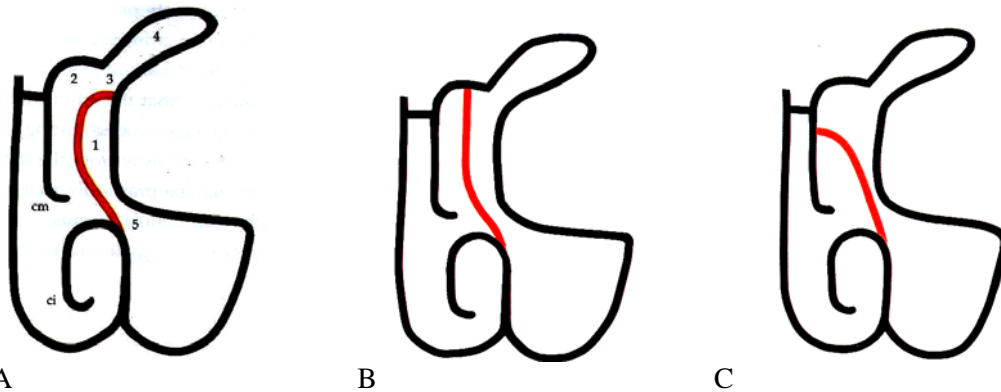


Fig. 15: Variações da inserção do processo uncinado. (Fossa Nasal Esquerda)

A) Na Lâmina papirácea

B) No teto do etmóide

C) Na concha média

1=infundíbulo etmoidal; 2=recesso frontal; 3=óstio do seio frontal; 4=seio frontal; 5=o. do seio maxilar, cm = concha média, ci= concha inferior (Stammberger H., Functional Endoscopic Sinus Surgery, 1994).

Nas duas últimas possibilidades, o recesso frontal e o seio frontal drenam diretamente para o infundíbulo etmoidal. Nessa situação, a chance de acometimento simultâneo dos seios maxilar e frontal é maior, uma vez que as drenagens de ambos os seios apresentam uma via comum.

Fig. 1-20. TC corte coronal, atenuação de partes ósseas. Observa-se inserção do processo uncinado em concha média bilateralmente. LP: lâmina papirácea; PU: processo uncinado; CM: concha média.

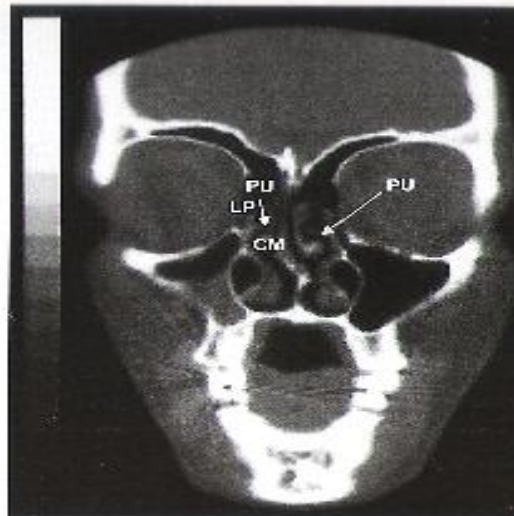
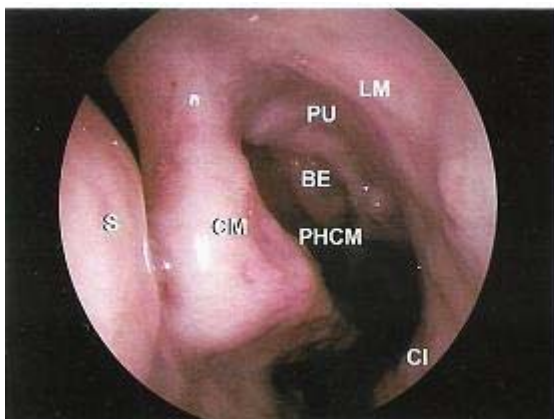


Fig 16: Fonte: Voegels RL, Lessa M, Pádua FG. Atlas de Anatomia e Radiologia dos Seios Paranasais, 2006.

## **B) Bula etmoidal (2ª Lamela)**



**Fig. 1-23.** FNE. LM: linha maxilar;  
PU: processo uncinado;  
BE: bula etmoidal;  
PHCM: porção horizontal da  
concha média;  
S: septo nasal;  
CI: concha inferior;  
CM: concha média.

Fig 17: Fonte: Voegels RL, Lessa M, Pádua FG. Atlas de Anatomia e Radiologia dos Seios Paranasais, 2006.

Trata-se da segunda lamela etmoidal. A bula etmoidal corresponde a maior célula etmoidal anterior. É formada pela pneumatização da lamela bular. Lateralmente está em contato com a lâmina papirácea, posteriormente pode apresentar distâncias variáveis da lamela basal da concha média (porção diagonal da concha média, a 3ª Lamela) e seu limite medial é a porção vertical da concha média. Quando existe um espaço tridimensional entre a bula e a lamela basal da concha média, é denominada de recesso retrobular ou seio lateral e a entrada para este espaço é denominado hiato semilunar superior (Figura 19).

**Fig. 1-21.** TC corte coronal, atenuação para partes ósseas. Observa-se bula etmoidal hiperpneumatizada bilateralmente. A artéria etmoidal anterior pode ser vista intracranialmente, exteriorizando-se da órbita na região do músculo oblíquo medial. AEA: artéria etmoidal anterior; CM: concha média; BE: bula etmoidal; LL: lâmina lateral da lâmina crivosa.

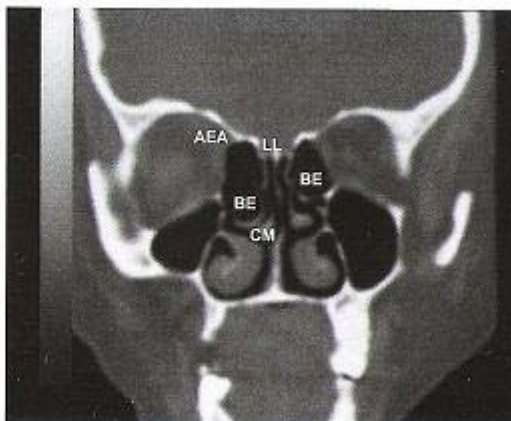


Fig 18: Fonte: Voegels RL, Lessa M, Pádua FG. Atlas de Anatomia e Radiologia dos Seios Paranasais, 2006.

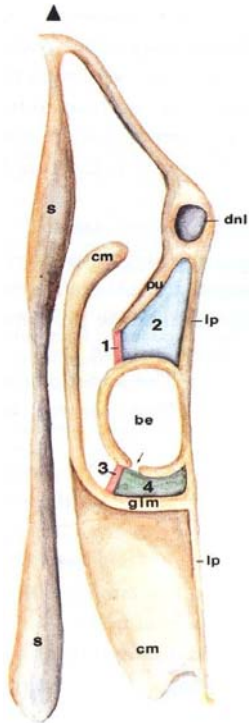


Fig. 19: Corte axial da parede lateral do nariz na altura do palato duro, mostrando as relações topográficas das estruturas do nariz. Neste esquema, o processo uncinado se insere na parede lateral do nariz, atrás do ducto nasolacrimal. A bula etmoidal se abre no recesso retrobulbar. O triângulo preto indica a ponta do nariz. s=septo nasal, cm=concha média, glm=lamela basal, pu=proc. uncinado, dni=ducto nasolacrimal, lp=lâm.papiracea, be=bula etmoidal, 1=hiato semilunar inferior, 2=infundíbulo etmoidal, 3=hiato semilunar superior, 4=recesso retrobulbar (Stammberger H. FESS, 1994).

### C) Porção diagonal da Concha Média (3ª lamela ou lamela basal)

A concha média apresenta 3 partes de inserção, importantes para estabilização da concha média:

1. Anterior (porção vertical) que se insere em direção sagital na porção lateral da lâmina crivosa;
2. Média (porção diagonal) com inserção na lâmina papirácea, originando a 3ª lamela;
3. Posterior (porção horizontal) que se insere na lâmina papirácea e /ou na parede medial do seio maxilar, formando então o teto mais posterior do meato médio.



Fig. 1-38. FNE. Perfuração medial e inferior da lamela basal com cotíle permite o acesso ao seio etmóide posterior. PHCM: porção horizontal da concha média; LB: lamela basal (porção diagonal da concha média); PVCM: porção vertical da concha média.

Fig 20: Fonte: Voegels RL, Lessa M, Pádua FG. Atlas de Anatomia e Radiologia dos Seios Paranasais, 2006.

É a lamela basal da concha média que separa as células etmoidais em anterior e posterior.

O terço médio da lamela basal pode apresentar irregularidades com abaulamento anterior (quando há extensão das células etmoidais posteriores) e posterior (extensão das células etmoidais anteriores). O meato superior pode estender-se anterior e inferiormente, causando um abaulamento anteriormente (Figura 21).

Já a porção posterior da concha média faz limite com a crista etmoidal do processo perpendicular do osso palatino. Imediatamente posterior à inserção dessa porção, encontramos o forame esfenopalatino, por onde passam artérias e veia esfenopalatinas e nervos nasais posterior e superior.

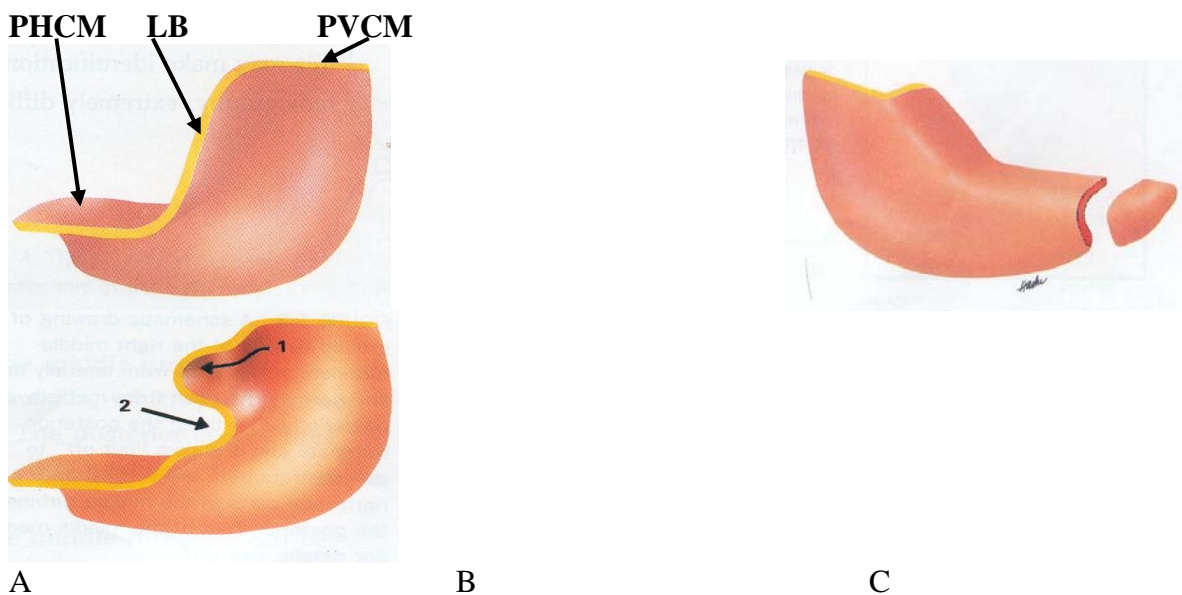


Fig. 21: A) Mostra a concha média anteriormente e lateralmente (PHCM: Porção horizontal da concha média; LB: Lamela Basal; PVCM: Porção vertical da concha média; B) Vista medial e posteriormente; C) irregularidades do terço médio. (Stammerger H., Functional Endoscopic Sinus Surgery, 1994.)

## D) Conchas e Meatos Inferiores

A concha inferior é uma lâmina óssea delgada e curvada em sua borda livre e se insere na superfície nasal da maxila e na lâmina perpendicular do osso palatino. Embriologicamente tem origem diferente das outras conchas. A concha inferior resulta da infiltração endocondral e óssea da região maxilo-turbinal.

Existem 3 proeminências que se projetam da concha inferior. A proeminência mais anterior corresponde ao processo lacrimal que se liga ao osso lacrimal e ao óstio do ducto naso-lacrimal. A proeminência mais mediana, o processo etmoidal da concha inferior, liga-se ao processo uncinado e separa a fontanela anterior da posterior. E a proeminência posterior que é o processo maxilar forma a parte medial do seio maxilar.

Inferior e lateralmente à concha inferior encontra-se o meato inferior, por onde se abre o ducto naso-lacrimal 1,5 cm posterior à cabeça da concha inferior (fig 22).

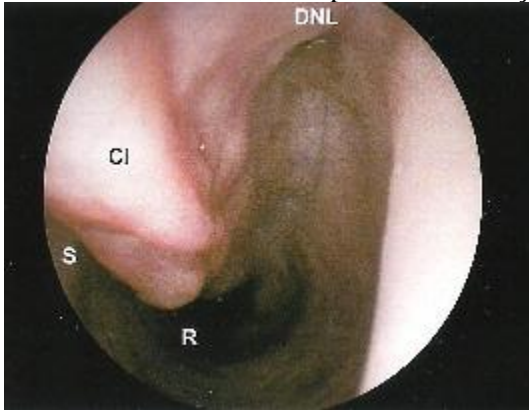


Fig 22: Exame Endoscópico de Fossa Nasal esquerda. CI: Concha Inferior; S: Septo Nasal; DNL: Ducto Nasolacrimal; No exame visualiza-se também o Meato Inferior.

Fonte: Voegels RL, Lessa M, Pádua FG. Atlas de Anatomia e Radiologia dos Seios Paranasais, 2006.

### E) Conchas e Meatos Superiores

Fig. 1-45. TC corte coronal, atenuação para partes ósseas. Observa-se bilateralmente o óstio do seio esfenóide (setas) no recesso esfenoidetmoidal. CS: concha superior; S: septo nasal; SE: seio esfenóide.

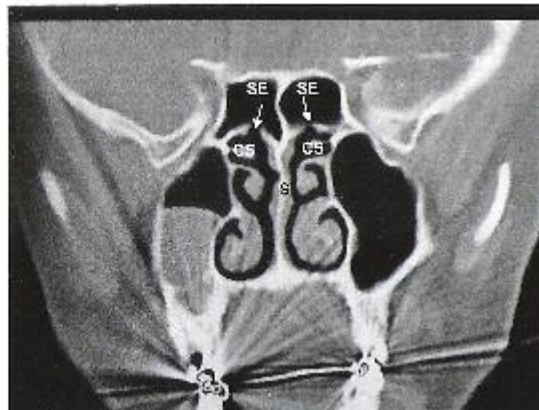


Fig 23: Fonte: Voegels RL, Lessa M, Pádua FG. Atlas de Anatomia e Radiologia dos Seios Paranasais, 2006.

Também fazem parte do etmóide. Súpero-posteriormente a ela fica o recesso esfenoidetmoidal, que recebe a abertura do seio esfenoidal.

No meato superior estão os orifícios de drenagem das células etmoidais posteriores.

Ainda pode existir a quarta concha (suprema) ou uma quinta.

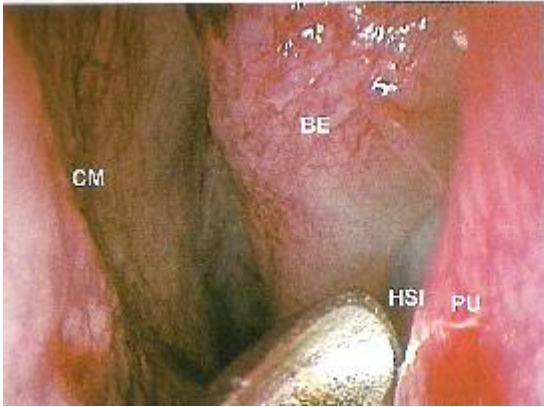
### Espaços da Parede Lateral do Nariz

- **Hiato Semilunar**

O hiato semilunar inferior corresponde a uma fenda bidimensional que se localiza entre a margem posterior do processo uncinado e a parede anterior da bula etmoidal e que dá acesso a um espaço (portanto, tridimensional) chamado de infundíbulo etmoidal (Figura 24).

O hiato semilunar superior é a estrutura bidimensional situada entre a bula etmoidal e a lamela basal, que comunica o recesso retrobulbar com o meato médio.





**Fig. 1-27.** O hiato semilunar inferior é um espaço bidimensional que representa a entrada ao infundíbulo etmoidal; este último é um espaço tridimensional (Figura 1-12). Nesta figura, o hiato semilunar inferior (HSI) é apontado entre a borda livre posterior do processo uncinado (PU) e a porção anterior da bula etmoidal (BE). CM: concha média.

Fig: 24: Fonte: Voegels RL, Lessa M, Pádua FG. Atlas de Anatomia e Radiologia dos Seios Paranasais, 2006.

#### • **Infundíbulo Etmoidal**

Através do hiato semilunar inferior encontra-se um espaço (tridimensional) denominado infundíbulo etmoidal. Seus limites são (Figura 14):

1. Parede medial: processo uncinado.
2. Parede lateral: lâmina papirácea (forma a maior parte), podendo ainda ter a contribuição do osso lacrimal e do processo frontal da maxila.
3. Parede anterior: formada pela junção (em ângulo agudo) do processo uncinado com as estruturas que formam a parede lateral do infundíbulo.
4. Limite posterior: representado em grande parte pela superfície anterior da bula etmoidal.

O óstio natural do seio maxilar localiza-se profunda e póstero-inferiormente no infundíbulo etmoidal, o que mostra a dependência do funcionamento do seio maxilar em relação ao infundíbulo etmoidal.

A extensão e a profundidade do infundíbulo etmoidal dependem também do processo uncinado. Quanto maior o processo uncinado – seja pela sua pneumatização ou afecções que levem a compressão desta estrutura medialmente – mais estreito se torna o infundíbulo etmoidal.

#### • **Recesso Frontal**

É uma estrutura bastante complexa e sujeita a variações anatômicas e cujos limites dependem basicamente das estruturas ao seu redor. Quando a lamela bular (que é a parede posterior do recesso frontal) ou o *agger nasi* (que faz parte da parede anterior do recesso frontal) são muito pneumatizados, o recesso frontal se assemelha a um ducto (daí o sinônimo ducto nasofrontal).

Seus limites em geral são:

1. Anterior: *agger nasi* e células frontais
2. Posterior: Variável de acordo com a bula etmoidal
3. Lateral: Lâmina papirácea.
4. Medial: Porção mais anterior e superior da concha média. A fossa olfatória que é a porção mais anterior da fossa anterior do crânio localiza-se superiormente à inserção da concha média.
5. Superior: Osso frontal e etmóide

Dependendo da inserção do processo uncinado, este pode fazer parte das paredes medial ou lateral do recesso frontal, e o recesso frontal pode se abrir no meato médio ou no infundíbulo etmoidal, como já explicado anteriormente.

A lamela bular ou a bula etmoidal pode formar a parede posterior do recesso frontal quando a lamela bular se estende para a base do crânio. Quando a bula não se insere na base do crânio, o recesso frontal raramente se abre no recesso suprabular.

- **Recessos Suprabular e Retrobular**

O recesso suprabular é o espaço localizado superior e medialmente à lamela bular e a bula etmoidal. Quando este recesso é bem desenvolvido, é limitado superiormente pelo teto do etmóide, inferiormente pelo teto da bula etmoidal, lateralmente pela lâmina papirácea e posteriormente pela lamela basal da concha média. Anteriormente, o recesso suprabular é separado do recesso frontal apenas quando a lamela bular insere-se na base do crânio. Caso contrário, o recesso suprabular se abre anteriormente no recesso frontal. O recesso suprabular pode se estender ao recesso retrobular apenas quando a parede posterior da lamela bular não está em contato com a lamela basal da concha média.

O recesso retrobular (ou seio lateral) é o espaço localizado na região mais posterior das células etmoidais anteriores. Tem como limites a lâmina papirácea lateralmente, o teto do etmóide superiormente, a lamela basal da concha média posteriormente, e ântero-inferiormente pelo teto e parede posterior da bula etmoidal (Figura 18).

### **Teto do Etmóide e Artéria Etmoidal Anterior**

O osso etmóide é aberto superiormente nos primeiros dois terços anteriores. Por essa razão, é o osso frontal (com suas foveolas etmoidais) que forma o teto do etmóide nessa região. O osso frontal é mais espesso e denso nessa área, e, por essa razão pode-se observar a transição óssea entre as foveolas etmoidais e a lamela lateral do etmóide. Como essa transição pode variar de forma, tamanho, e altura em relação à lâmina crivosa, uma tomografia computadorizada é muito importante na avaliação anatômica pré-operatória (Figura 25).

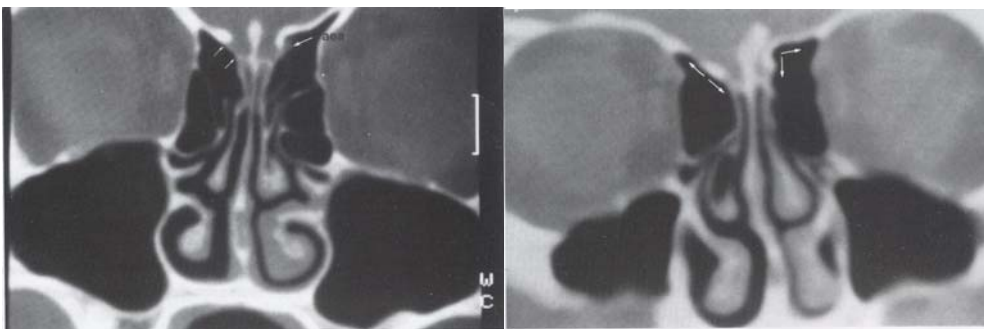


Fig. 25: Variações do teto do etmóide e local onde passa a a. etmoidal anterior (seta) (Stammberger H., Functional Endoscopic Sinus Surgery, 1994).

A artéria etmoidal anterior ganha importância uma vez que é a estrutura que percorre a órbita, o labirinto etmoidal, e a fossa craniana anterior.

A artéria etmoidal anterior tem origem na artéria oftálmica na órbita, atravessa o forame etmoidal anterior e cai no etmóide anterior. Nessa 1ª parte do trajeto, artéria está envolta apenas por um canal ósseo fino chamado de canal etmoidal ou canal órbito-cranial.

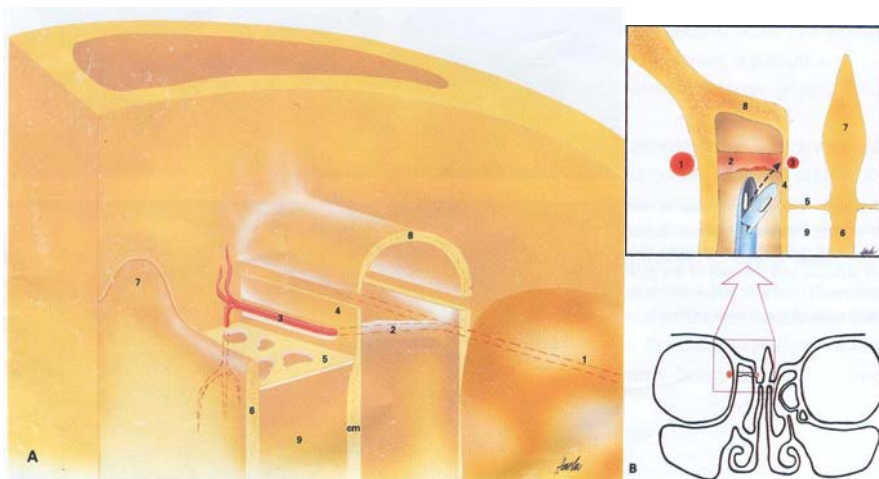


Fig. 26: Trajeto da a. etmoidal anterior. A figura B mostra o canal etmoidal e seu trajeto da órbita para o etmóide (Stammberger H., Functional Endoscopic Sinus Surgery, 1994).

Quando o teto do etmóide é baixo, ou seja, um pouco maior que o nível da lâmina crivosa, este canal se localiza no teto do etmóide. No entanto, geralmente, este canal está unido pelo teto do etmóide através de uma estrutura óssea semelhante a um meso. Em 40% dos casos, observam-se deiscências parciais ou totais do canal etmoidal, ocorrendo principalmente na porção mais inferior.

Para identificação da artéria etmoidal anterior deve-se seguir a superfície anterior da bula etmoidal em direção ao teto do etmóide. Nos casos em que a bula alcança o teto do etmóide, a artéria etmoidal encontra-se adjacente a esta região. Quando a bula não alcança o teto do etmóide e não há separação entre o recesso frontal e o seio lateral, a artéria etmoidal anterior encontra-se neste último.

Após alcançar o etmóide anterior, esta artéria alcança a fossa olfatória (fossa cranial anterior) através da lamela lateral da lâmina crivosa. O ponto em que a artéria etmoidal anterior penetra a lâmina crivosa é a região mais frágil da base do crânio anterior. Neste ponto a artéria volta-se anteriormente em uma região chamada de sulco etmoidal. É também no sulco etmoidal que a artéria meníngea anterior se forma. A artéria etmoidal alcança a cavidade nasal através do forame crivoetmoidal e a lâmina crivosa. Já na cavidade nasal, divide-se em artéria nasal anterior (com ramos superior, lateral, e medial), um ramo posterior e vários ramos meníngeos.

A artéria etmoidal anterior e as estruturas ao redor dela são de grande importância clínica uma vez que são as áreas com maiores chances de sofrerem lesões. Isso ocorre porque existem algumas características anatômicas nestas áreas. Primeiramente, a dura máter é mais delgada, e mais firmemente aderida na região da fossa olfatória (local em que a artéria etmoidal dá seus ramos). Além disso, como já foi dito anteriormente, o teto do etmóide é formado pelas foveólas etmoidais (que são mais espessas) e se une a lamela lateral do etmóide (que é mais fina). É nessa transição que ocorre com maior frequência as fraturas de base de crânio.

Ainda em relação a fraturas de base de crânio que ocorrem na região do teto do etmóide anterior, observou-se que as fraturas ocorrem com maior frequência quando a lamela lateral da lâmina crivosa é fina e alta em relação à lâmina crivosa. A classificação da fossa olfatória é feita baseada na classificação de Keros.

A classificação de Keros baseia-se na altura da lamela lateral:

1. Tipo I: a fossa olfatória é plana, e o teto do etmóide é praticamente vertical e a lamela lateral é curta (1-3 mm).
2. Tipo II: a lamela lateral é mais alta (4-7 mm) e a fossa olfatória é mais profunda.
3. Tipo III: é a mais perigosa pelo maior risco de perfuração da lamela lateral e lâmina crivosa, a lamela lateral é extremamente alta (8-16 mm) (Figura 27).

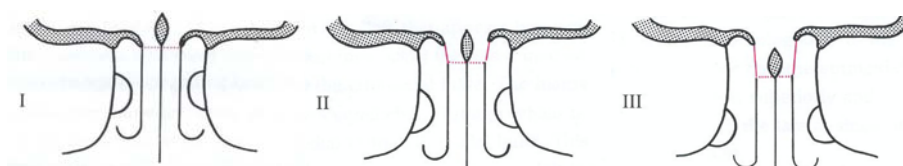


Fig. 27: Classificação de Keros (Stammlberger H., Functional Endoscopic Sinus Surgery, 1994).

## Seio Esfenóide

O grau de pneumatização do seio esfenoidal varia consideravelmente, podendo alcançar outras estruturas como o clivus e o *foramen lacerum*. Anteriormente, a pneumatização pode envolver o septo e ântero-lateralmente na base do processo pterigóideo.

O seu óstio encontra-se, em geral, no recesso esfenoetmoidal, medialmente à concha superior ou suprema.

Apresenta importantes estruturas nervosas e vasculares adjacentes a ele: súpero-lateralmente, encontra-se o nervo óptico; lateralmente, encontra-se a artéria carótida interna e o forame redondo por onde emerge o ramo maxilar do nervo trigêmio (V2). Inferiormente localiza-se o forame pterigóide, por onde emerge o nervo vidiano (Figura 28). Superiormente, está a sela túrcica, que contém a hipófise.

O nervo vidiano é formado por dois principais ramos nervosos:

- a) Nervo petroso superficial maior (NC VII)
- b) Nervo petroso profundo - ramos do plexo simpático carotídeo (gls. lacrimais)



Fig. 28: TC corte coronal. NO=nervo óptico; ACI=a. carótida interna; NM=ramo maxilar do n. trigêmio (V2); NV=nervo vidiano. (Voegels RL, Rinologia e Cirurgia Endoscópica dos Seios Paranasais. 2005).

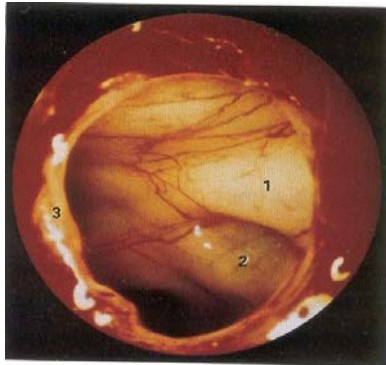


Fig. 29: Mostra o seio esfenoidal esquerdo com 1=n.óptico; 2=a. carótida interna; 3=margem da perfuração da parede anterior do esfenóide (Stammberger H., Functional Endoscopic Sinus Surgery, 1994).

Em alguns casos, a artéria carótida interna é extremamente proeminente, podendo ocorrer deiscência do canal ósseo em até 25 % dos casos. Em relação ao nervo óptico, pode ocorrer em até 6% dos casos.

O principal septo interesfenoidal frequentemente é defletido para um lado, portanto raramente são simétricos. Algumas vezes pode haver expansão lateral (recesso lateral) para as raízes dos processos pterigóides e pode invadir a asa menor e a parte basilar do esfenóide.

## Seio Maxilar

São os maiores seios paranasais, limitados superiormente pelo assoalho orbitário, inferiormente pelos processos alveolar (dentário) e palatino da maxila e medialmente pela parede lateral do nariz. Usualmente bilaterais, ocupam o corpo do osso maxilar. Seu óstio natural situa-se profundamente no infundíbulo etmoidal, e em 88% dos casos encontra-se escondido pela mucosa interna do terço inferior do processo uncinado.

A visualização de óstio no exame endoscópico do meato médio, com endoscópio de 0° corresponde geralmente à presença de um óstio acessório.

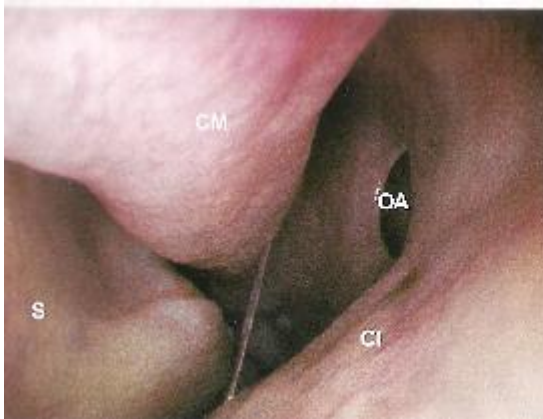


Fig. 1-31. Óstio acessório na fontanela posterior esquerda de cadáver. CM: concha média; OA: óstio acessório; S: septo nasal; CI: concha inferior.

Fig 30: Fonte: Voegels RL, Lessa M, Pádua FG. Atlas de Anatomia e Radiologia dos Seios Paranasais, 2006.

## Seio Frontal

O seio frontal se desenvolve através da pneumatização do osso frontal a partir do recesso frontal.

Quando a região do recesso frontal é observada em corte tomográfico sagital, é possível observar uma imagem em forma de ampulheta (Figura 31). A parte mais estreita é o óstio do seio frontal, enquanto a porção mais larga e superior se abre no seio frontal, e a região mais inferior se abre no recesso frontal.

O recesso do seio frontal pode ser ocupado por diversas células e sua variabilidade anatômica é grande. De forma simplificada, o limite anterior do recesso é o *agger nasi* (quando presente) e o posterior é a bula etmoidal. O processo uncinado é o limite lateral e inferior do recesso quando se insere na lâmina papirácea, formando o recesso terminal.

Dependendo da inserção antero-superior do processo uncinado, o recesso frontal e o seio frontal podem drenar no meato médio ou no infundíbulo etmoidal.

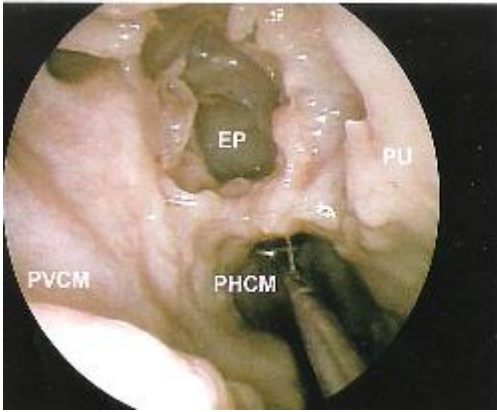
**Fig. 1-66.** TC corte coronal, atenuação para partes ósseas. Nota-se inserção do processo uncinado (seta) na FND na lâmina papirácea, formando o recesso terminal.



Fig 31: Fonte: Voegels RL, Lessa M, Pádua FG. Atlas de Anatomia e Radiologia dos Seios Paranasais, 2006.

## Etmóide Posterior

As células etmoidais posteriores se encontram posteriormente a lamela basal da concha média, sendo em número de um a cinco. O etmóide posterior é delimitado superiormente pela base do crânio, lateralmente pela lâmina papirácea, medialmente pela porção horizontal da concha média e concha superior, e posteriormente pela parede anterior do seio esfenóide. Todas as células e fendas pertencentes ao etmóide posterior abrem-se posteriormente e acima da lamela basal, no meato superior.



**Fig. 1-39.** FNE. O seio etmóide posterior é exposto após remoção de suas células. EP: seio etmóide posterior; PHCM: porção horizontal da concha média; PVCN: porção vertical da concha média; PU: remanescente do processo uncinado.

Fig 32: Fonte: Voegels RL, Lessa M, Pádua FG. Atlas de Anatomia e Radiologia dos Seios Paranasais, 2006.

### Fossa Pterigopalatina e Artéria Esfenopalatina

A fossa pterigopalatina é um espaço piramidal alongado abaixo da órbita. Sua extremidade superior abre-se na fissura orbitária inferior. Sua extremidade inferior é fechada, exceto pelo forame esfenopalatino. Lateralmente abre-se na fossa infratemporal. Está localizada entre o processo pterigóide do osso esfenóide posteriormente, pela lamina vertical do osso palatino medialmente e anteriormente pela parede posterior do osso maxilar. A maxila situa-se a frente e seu teto é formado pela asa maior do esfenóide. Comunica-se lateralmente com a fossa infra-temporal através da fissura pterigomaxilar, medialmente com a cavidade nasal pelo forame esfenopalatino e pósterosuperiormente com a fossa média do crânio através do forame redondo. A fossa contém os ramos terminais da artéria maxilar, nervo maxilar (V2), e o gânglio pterigopalatino.

A artéria maxilar, ramo da artéria carótida externa, origina a artéria esfenopalatina que passa através do forame esfenopalatino e fornece ramos que irrigam a mucosa da parede nasal lateral e septal.

O V2 é a segunda divisão do nervo trigêmio, sendo responsável pela sensibilidade do terço médio da face.

O gânglio pterigopalatino supre, com inervação parassimpática, a glândula lacrimal, as glândulas mucosas do nariz, nasofaringe, seios paranasais e palato.

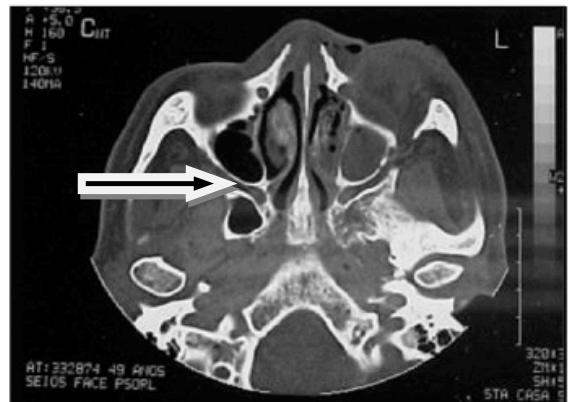
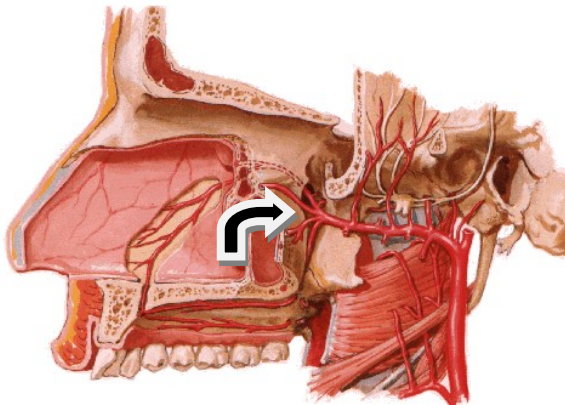


Figura 33: Mostrando a fossa pterigopalatina e a artéria esfenopalatina (ramo terminal da a. maxilar interna).  
Seta apontando para fossa pterigopalatina

## Inervação do nariz e seios paranasais

O suprimento nervoso da metade pósterio-inferior até dois terços da túnica mucosa é, principalmente, proveniente do nervo maxilar, por meio do nervo nasopalatino para o septo, e dos ramos nasais laterais posteriores do nervo palatino maior para a parede lateral. Sua porção Antero-superior é suprida pelos nervos etmoidais anterior e posterior, ramos do nervo nasociliar proveniente do nervo oftálmico (V1).

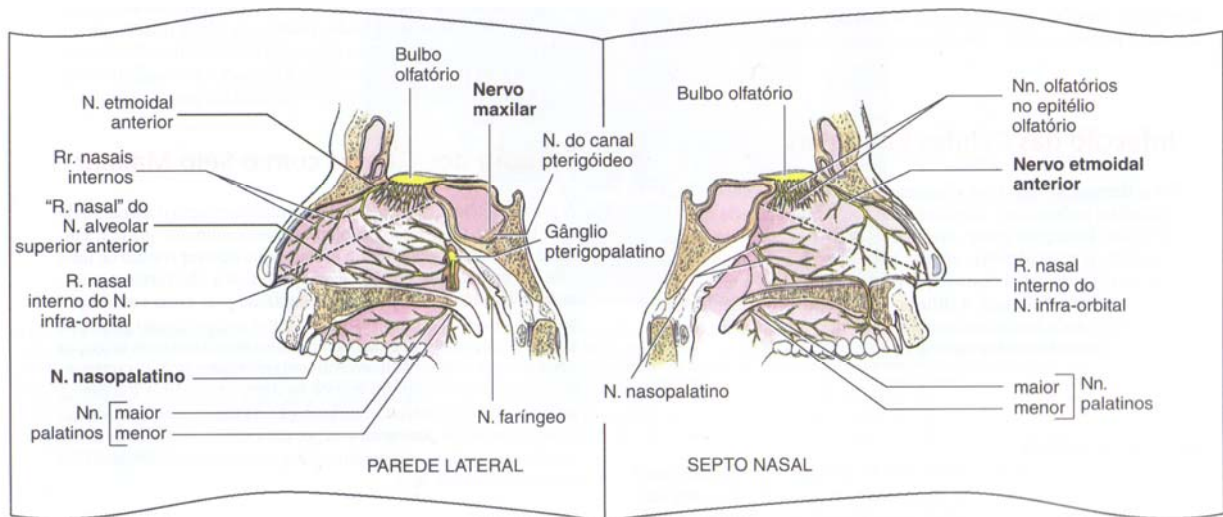


Fig 34: inervação da parede lateral e septo nasal

## Variações Anatômicas

- **Agger Nasi**

O *agger nasi*, célula mais anterior do seio etmoidal anterior, traduz-se endoscopicamente por uma elevação da parede lateral do nariz, anteriormente à inserção da porção vertical da concha média (Figura 35).



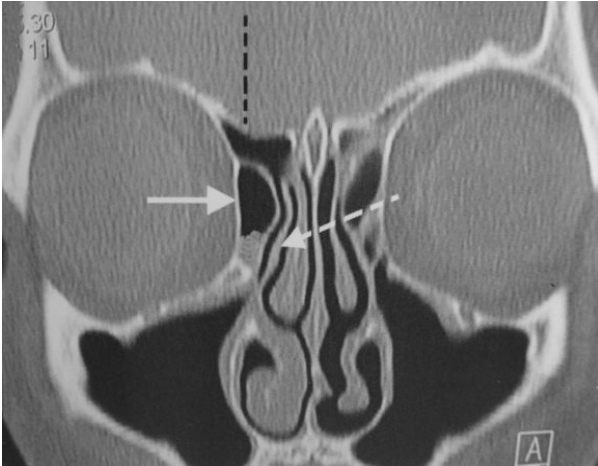


Fig. 35: TC corte coronal. Seta branca indica o *agger nasi*, e a seta tracejada mostra o processo uncinado (Wormald PJ, Endoscopic sinus surgery, 2005).

- **Concha Bolhosa**

A concha média, ou mais raramente a concha superior ou suprema, pode apresentar-se aerada em graus variados. A origem da pneumatização da concha média pode ocorrer a partir do recesso frontal, do recesso retrobulbar, do *agger nasi*, do meato médio ou até do meato superior.

À exceção de casos de pneumatização extensa, a concha média bolhosa é identificada apenas através de exames de imagem (Figura 36). Tem significado clínico quando leva a obstrução da drenagem do meato médio ou obstrução ao fluxo aéreo.



Fig. 36: TC corte coronal mostrando concha média bolhosa bilateral (Voegels RL, Rinologia e Cirurgia Endoscópica dos Seios Paranasais. 2005).

- **Curvatura Paradoxal da Concha Média**

A curvatura da concha média está direcionada para o septo nasal e sua convexidade para a parede lateral. Geralmente bilateral, não é um achado patológico, embora possa causar estreitamento do meato médio.

- **Célula de Onodi**

A célula etmoidal posterior pode se desenvolver muito, e se posicionar lateral, superior ou posteriormente ao seio esfenóide, ocorrendo em cerca de 10% dos casos. São chamadas de células de Onodi, as quais estão intimamente relacionados ao nervo óptico e artéria carótida interna (figuras 37 e 38), e onde ocorre com maior incidência lesões a tais estruturas.

Portanto, o cirurgião nunca deve assumir que a parede anterior do esfenóide é sempre posterior à última célula etmoidal, pois na presença de uma célula de Onodi, a parede anterior do esfenóide encontra-se medial e anterior a tal célula de Onodi.

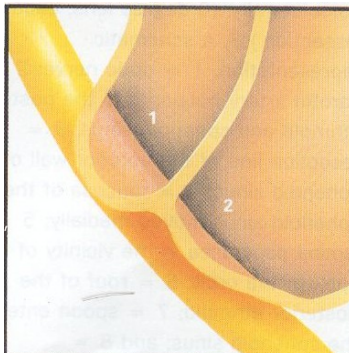
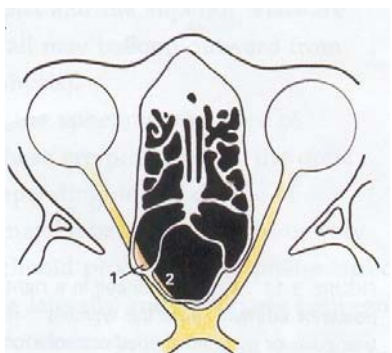


Fig. 37: Esquema da relação do nervo óptico com a parede posterior das células posteriores etmoidais (células de Onodi). 1=n.óptico nas células de Onodi, 2=n. óptico no seio esfenoidal (Stammberger H., Functional Endoscopic Sinus Surgery, 1994).

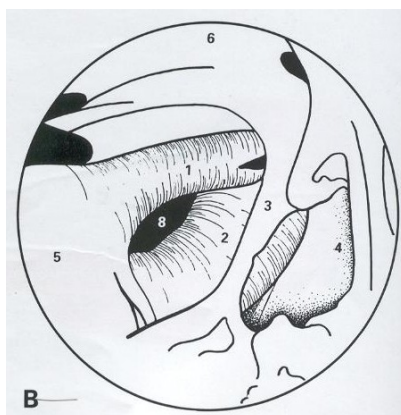
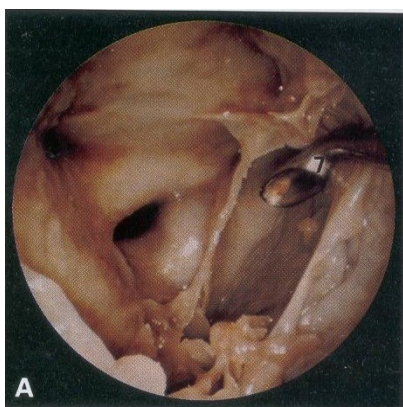


Fig. 38: Célula de Onodi do etmóide posterior. Formato em pirâmide com a ponta direcionada dorsolateralmente. 1=n. óptico; 2=a. carótida 3=parede anterior ressecada; 4=mucosa do seio esfenóide 5=lâmina papirácea; 6=teto do etmóide posterior; e 8=recesso óptico-carotídeo (Stammberger H., Functional Endoscopic Sinus Surgery, 1994).

Durante o procedimento cirúrgico, na abertura da parede anterior do seio esfenoidal através das células etmoidais, deve-se fazê-la o mais medial e inferiormente possível, evitando lesão das estruturas nobres que se projetam no seio.

- **Células de Haller**

Também denominadas células infra-orbitárias, as células de Haller são células etmoidais que se desenvolvem para o teto do seio maxilar, adjacente e superiormente ao óstio do seio maxilar. Ocorre em 10% dos pacientes.

Se as células de Haller estão doentes ou são grandes, o óstio natural do seio maxilar pode obstruir, levando a uma sinusopatia maxilar. A presença ou não das células de Haller é avaliada apenas através de exames radiográficos. No exame endoscópico do seio maxilar, as células de Haller podem ser vistas quando estão muito aumentadas ou doentes.



Fig. 39: TC corte coronal mostrando célula de Haller à esquerda (Voegels RL, Rinologia e Cirurgia Endoscópica dos Seios Paranasais 2005).

- **Seios Acessórios da Região Frontal**

As células acessórias podem causar obstrução ou ser confundidas com o seio frontal e recesso frontal durante procedimento cirúrgico. Acredita-se que são de origem etmoidal. As células acessórias são de 3 tipos: células frontais, células supra-orbitárias e células do septo intersinusal.

1. **Células Frontais**

As células frontais são células etmoidais que pneumatizaram o osso frontal.

Em 1994, Bent et al desenvolveu uma classificação das células frontais com o intuito de diferenciar com maior precisão as células frontais das células etmoidais anteriores da região frontal. Classificou as células frontais de acordo com o local de cada uma delas:

Tipo I: Célula única acima do *agger nasi*;

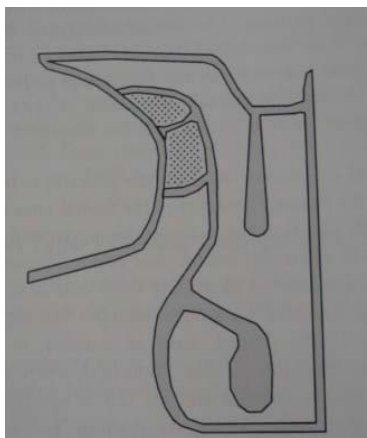


Fig. 40 – de Wormald PJ, Endoscopic sinus surgery, 2005.

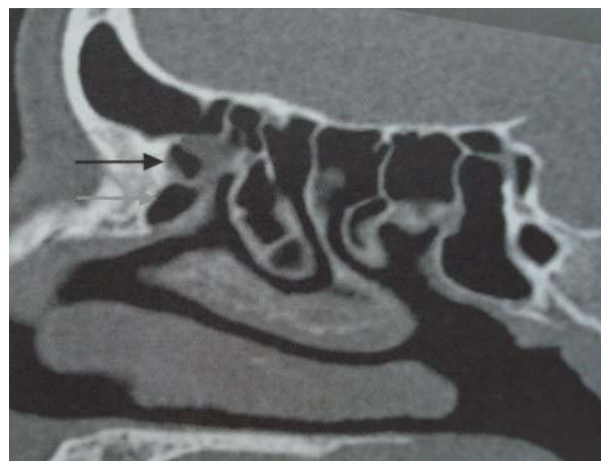


Fig. 41: TC corte sagital. Seta cinza mostra o *agger nasi* e a seta preta, a célula frontal (Wormald PJ, Endoscopic sinus surgery, 2005).

Tipo II: Duas ou mais células superiores ao *agger nasi*;

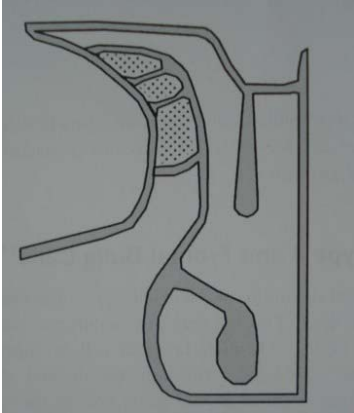


Fig. 42 - de Wormald PJ, Endoscopic sinus surgery, 2005.

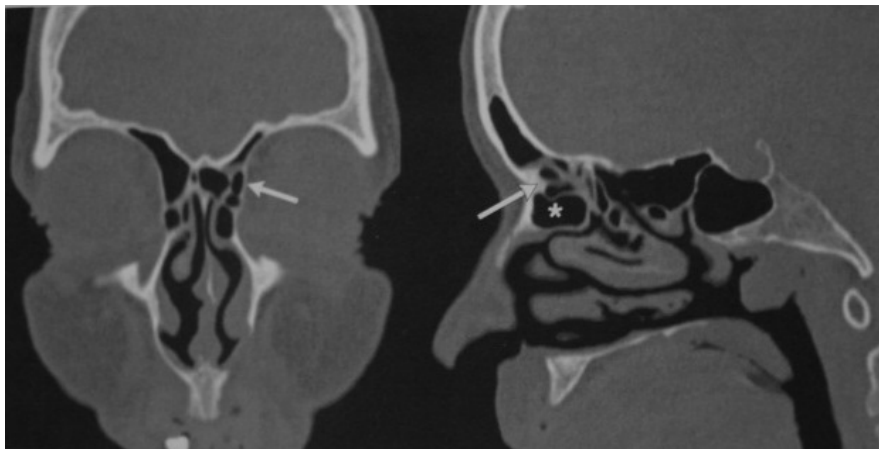


Fig. 43: Reconstrução coronal e sagital, mostrando duas células superiormente ao agger nasi (\*), anteriormente ao recesso frontal (Voegels RL, Rinologia e Cirurgia Endoscópica dos Seios Paranasais 2005).

Tipo III: Célula única e grande que pneumatiza superiormente para o interior do seio frontal;

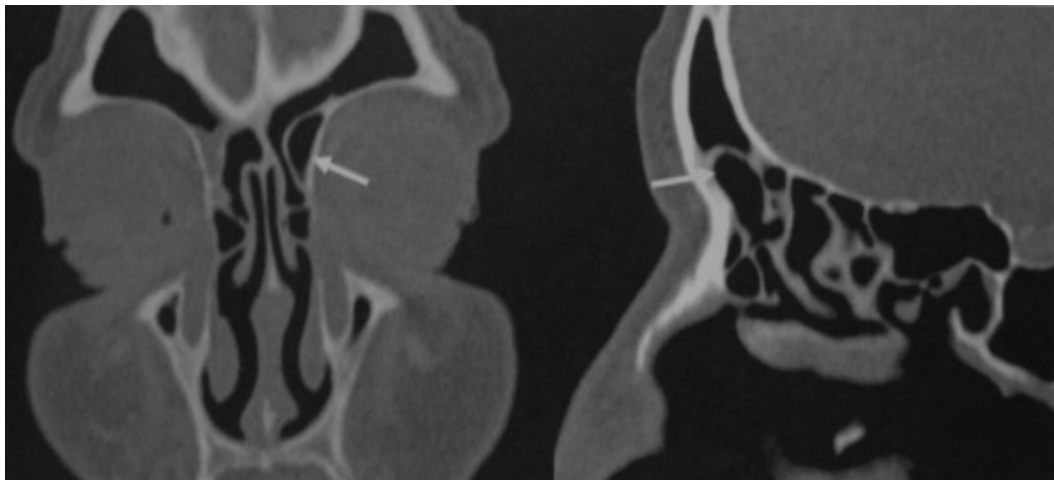


Fig. 44: Reconstrução coronal e sagital: célula frontal tipo III (Voegels RL, Rinologia e Cirurgia Endoscópica dos Seios Paranasais 2005).

Tipo IV: Está totalmente contida no seio frontal, não mostrando conexão óbvia com o recesso frontal.

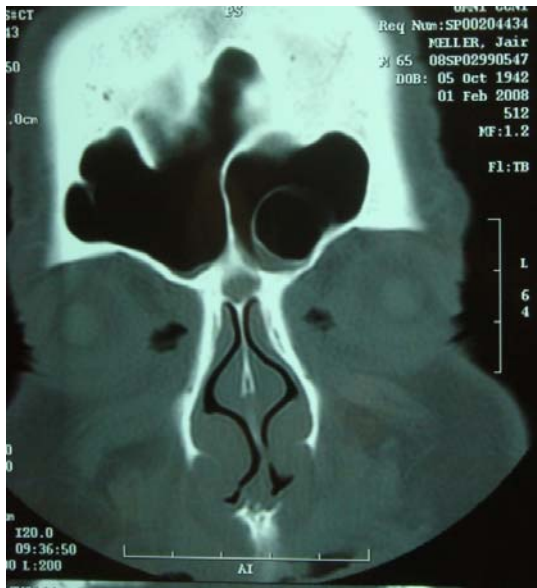


Fig 45: célula tipo IV

## 2. *Células Supra-Orbitárias*

As células supra-orbitárias pneumatizam a placa orbitária do osso frontal posterior ao recesso frontal e lateral ao seio frontal em 15% dos adultos. Segundo Van Alyea, durante o desenvolvimento, as células supra-orbitárias se estendem súpero-lateralmente entre o limite da lâmina papirácea com o teto do etmóide para ocupar a placa orbitária. Já Stammberger afirma que essas células chegam na porção superior da órbita através da migração das células dos recessos supra e retrobulares e do recesso frontal. No exame tomográfico, a célula supra-orbitária localiza-se como a célula mais lateral no corte coronal e mais posterior que o seio frontal verdadeiro no corte axial. Endoscopicamente, pode ser observado o óstio da célula supra-orbitária, localizado na porção mais ântero-lateral do teto do etmóide e póstero-lateral ao óstio do seio frontal (fig 46).



Fig 46: Fonte: Voegels RL, Lessa M, Pádua FG. Atlas de Anatomia e Radiologia dos Seios Paranasais, 2006.

## 3. *Célula do Septo Intersinusal*

A célula do septo intersinusal pneumatiza o osso frontal entre os dois seios frontais.



Fig. 47: TC corte coronal, seta indica célula septal intersinusal (Wormald PJ, Endoscopic sinus surgery, 2005).

### Referências Bibliográficas

- 1) Stammberger H. Functional Endoscopic Sinus Surgery. 1994. Capítulos 2 e 3.
- 2) Voegels RL, Lessa M. Rinologia e Cirurgia Endoscópica dos Seios Paranasais. 2005. Capítulos 3 e 4.
- 3) Voegels RL, Lessa M, Pádua FG. Atlas de Anatomia e Radiologia dos Seios Paranasais. 2006. Capítulos 1 e 2.
- 4) Tratado de Otorrinolaringologia. Sociedade Brasileira de Otorrinolaringologia. 2003. Volume 1, capítulos 50 e 52.
- 5) Navarro J. Cavidade do Nariz e Seios Paranasais. 1997. Volume 1, capítulos 4 e 8.
- 6) Wormald PJ. Endoscopic Sinus Surgery: Anatomy, Three-Dimensional Reconstruction, and Surgical Technique. 2005. Capítulo 6.
- 7) Voegels, RL: Cirurgia endoscópica dos seios paranasais. Arquivos da Fundação Otorrinolaringologia, 1997; 15-8.
- 8) Mc Laughlin, RB; Rehl, RM; Lanza, DC. Clinically Relevant Frontal Sinus Anatomy and Physiology. Otolaryngologic Clinics of North America, 34 (1), Feb 2001.
- 9) Seminário: Anatomia Endoscópica do Nariz e dos Seios Paranasais, 2006.
- 10) Anatomia Clínica e Cirúrgica do Nariz e Cavidades Paranasais, Otacílio Lopes Filho e Ivo Bussoloti Filho, 1998.
- 11) Kasiz, J, Stammberger H., The roof of the anterior ethmoid: a place of least resistance in the skull base. Am J Rhinol 1989; 4: 191-99
- 12) Valvassori; Imagens da Cabeça e Pescoço 2007. 2ª Edição. Capítulo 4 páginas 353-474.