

# Paranasal Sinusların Cerrahi Anatomisi Kadavra ve CT Araştırması II-Sinus Ethmoidales ve Sphenoidalis

*SURGICAL ANATOMY OF THE PARANASAL SINUSES-CADAVER AND CT STUDY  
II-SINUS ETHMOIDALES AND SPHENOIDALIS*

Atif AYDINLIOĞLU\*, Semih DİYARBAKIRLI\*\*, Bayram Ufuk ŞAKUL\*\*\*,  
Papaty KELEŞ\*\*\*\*, Halil Arslan\*\*\*\*\*, Muzaffer KIRIŞ\*\*\*\*\*

## ÖZET

**Amaç:** Endoskopik araştırmalar ve gözlemler paranasal sinüs enfeksiyonlarının genellikle rinojenik orijinli olduğunu göstermiştir. Rekürrent sinüzit olgularında enfeksiyon odağı, çoğunlukla anterior ethmoidin stenotik alanlarında bulunur ve buradan sinüslere yayılır. Endoskopik sinüs cerrahisinin gelişimiyle, paranasal bölge anatomisinin disseksiyon ve radyolojik olarak daha detaylı tanımlanmasına gereksinim vardır. İki bölümden oluşan çalışmamızın bu ikinci bölümünde, sinüs ethmoidales (cellulae ethmoidales) ve sinüs sphenoidalis'in cerrahi anatomisi ile varyasyonları incelenmiştir.

**Materyal ve Metod:** Çalışmamızda 10 adet kadavra ile 300 adet CT kullanılmıştır. Kadavra disseksiyonlarıyla her iki sinüs cerrahi açıdan incelendi. CT çalışmamızda özellikle anatomik varyasyonlar araştırıldı.

**Bulgular ve Sonuç:** Kadavra disseksiyonları ve CT bulgularında her iki sinüsün de endoskopik sinüs cerrahisi açısından oldukça önemli varyasyonlara sahip oldukları görülmüştür. Çalışmamızın paranasal sinüs anatomisi ve burun dış duvarı konusunda yapılan çalışmalara katkıda bulunacağına inanıyoruz.

Anahtar Kelimeler: Sinüs ethmoidales, Sinüs sphenoidalis,  
Cerrahi anatomy, CT

## SUMMARY

**Purpose:** Many years of endoscopic investigations and observations revealed that paranasal sinus infections are usually rhinogenic, spreading from nose into sinuses. The common focus of infection in cases of recurring sinusitis is usually in the stenotic areas of the anterior ethmoid. Improvement of endoscopic sinus surgery requires determination of detailed anatomy of paranasal region by dissection and radiology. In the second part of this two-tiered research, we examined the surgical anatomy and variations of ethmoid and sphenoid sinuses.

**Materials and Methods:** Ten cadaver heads and 300 CT were used in this study. By cadaver dissections, these two paranasal sinuses were examined with respect to endonasal surgery. In the CT study, special attention was directed toward identifying anatomic variations.

**Results and Conclusion:** It has been found that these two sinuses have had important variations. We believe that our study will contribute to further studies regarding the anatomy of paranasal sinuses.

Key Words: Sinüs ethmoidales, Sinüs sphenoidalis,  
Surgical anatomy, CT

## GİRİŞ

Son yıllarda, paranasal sinüslerin mukosiliar aktivitesinin ve patofizyolojisinin daha iyi anlaşılması kronik sinüzitinin cerrahi tedavisinde önemli değişikliklerin yapılmasına neden olmuştur (1). Paranasal sinüsler ile cavum nasi'nin morfolojik ve radyolojik olarak değerlendirilmesi, endoskopik inceleme ile birleştirildiğinde, bölgenin anatomi ve patolojisi hakkında detaylı bir pre-operativ bilgi sağlanır. Bu bilgi, aynı zamanda da, sinüzitise yol açan ütihibi odakların endoskopik cerrahi ile

tedavisinde yol gösterici olmaktadır. Günümüzde sıklıkla kullanılan " Fonksiyonel Endoskopik Sinüs Cerrahisi" ile hasta morbiditesinde önemli bir azalma meydana gelmiştir (2). Bu tekniğin kullanılması nedeniyle, paranasal bölge anatomisine yönelik morfolojik ve radyolojik çalışmaların önemi de artmıştır (3-12).

Bu konu ile ilgili olarak yaptığımız çalışmalarda tüm paranasal sinüslerin cerrahi ve radyolojik anatomisi hakkında detaylı bilgi elde etmiş ve sinüs maxillaris ile sinüs frontalis'e ait bilgileri daha önceden yayınlamıştık (13). Bu ikinci bölümde ise, sinüs ethmoidales ve sinüs sphenoidalis'e ait bilgileri sunmayı amaçladık.

Bilindiği gibi Standard sinüs radyografileri sinüs maxillaris ve sinüs frontalis patolojilerini kolayca gösterebilirse de, sinüs ethmoidales ve sinüs sphenoidalis'i etkileyen patolojileri kolayca gösteremez (13-15). Ayrıca, radyografik ve klinik olarak da sinüs ethmoidales ve sinüs sphenoidalis ile diğer paranasal sinüsler arasındaki ilişkiler henüz tam olarak ortaya konulamamıştır (2).

Çalışmamızda bu konuda yapılan çalışmalara katkıda bulunmak amacıyla, kadavralar ve kronik sinüzitisi ön

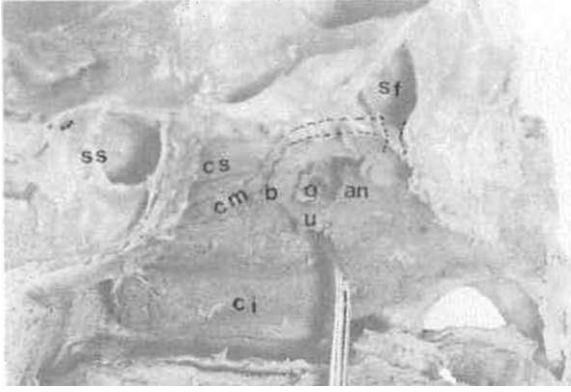
Yrd.Doç.Dr.Atatürk Üniversitesi Tıp Fakültesi  
Anatomi Ab.D.,  
Prof.Dr.Atatürk Üniversitesi Tıp Fakültesi Anatomi Ab.D.,  
ERZURUM

\*\*\* Doç.Dr.Ankara Üniversitesi Dış Hekimliği Fakültesi  
Anatomi Ab.D., ANKARA

\*\*\*\* Dr.Atatürk Üniversitesi Tıp Fakültesi Anatomi Ab.D.,  
ERZURUM

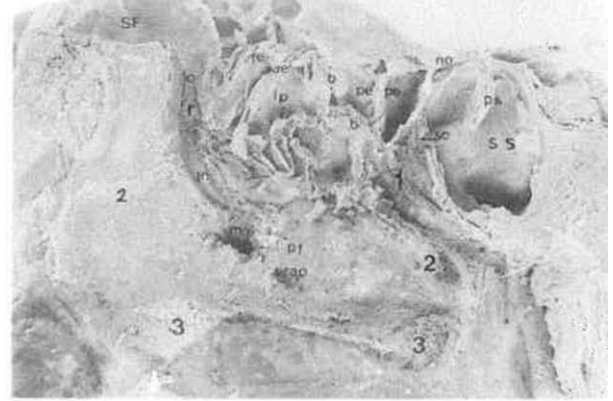
\*\*\*\*\* Dr.Yüzüncü Yıl Üniversitesi Tıp Fakültesi  
Radiodiagnostik Ab.D.,

\*\*\*\*\* Dr.Yüzüncü Yıl Üniversitesi Tıp Fakültesi KBB Ab.D., VAN



Resim 1. Burun ortasından geçen 1. sagittal kesit ile ikiye bölünmüş sol kadavra başı üzerinde paranasal sinüsler ve burun yan duvarı oluşumları görülmekte;

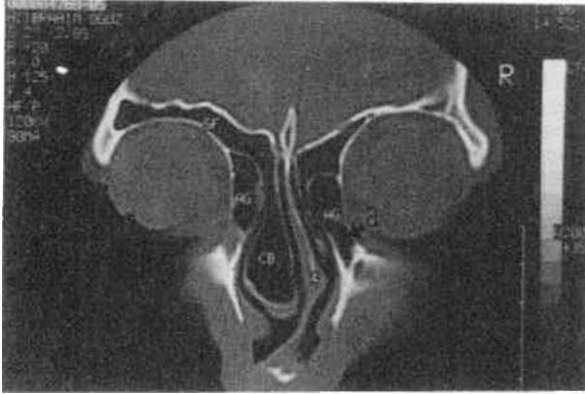
**ss** sinus sphenoidalis; **Sf** sinus frontalis; **es** concha nasalis superior; **cm** concha nasalis media (kesilmiş); **b** bulla ethmoidalis; **o** ostium sinus maxillaris; **u** processus uncinatus (kaldırılmış durumda); **an** agger nasi; **ci** concha nasalis inferior.



Resim 2. Sağ ethmoid sinüslerinin ortasından geçen sagittal kesit ile paranasal sinüsler ile burun yan duvarı oluşumları arasındaki ilişkiler görülmekte;

**SF** sinus frontalis; **o** ostium sinus frontale; **r** resessus frontalis; **in** ethmoidal infundibulum; **mo** maksillar sinus ostiumu; **ao** aksesuar ostium; **pf** posterior fontanel; **fe** fovea ethmoidalis; **ae** anterior ethmoidal arter; **lp** lamina papyracea (lamina orbitalis); **b** bazal lamina; **pe** posterior ethmoidal hücreler; **no** nervus opticus; **so** sfenoid sinus ostiumu; **ps** parsial septum; **SS** sinus sphenoidalis

1 concha nasalis superior (kesilmiş); 2 concha nasalis media (kesilmiş); 3 concha nasalis inferior (kesilmiş)



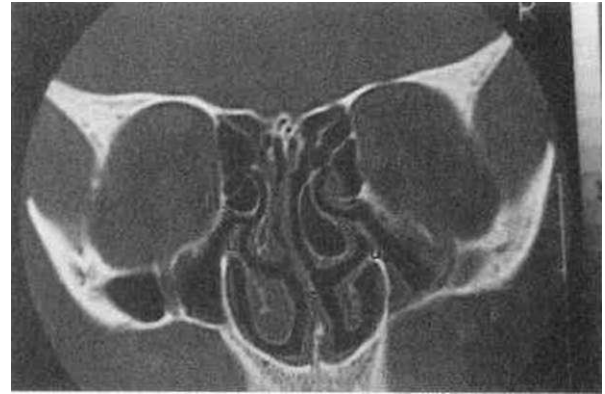
Resim 3. Crista galli'den geçen frontal CT kesitinde osteomeatal alanda varyasyonlar

**SF** sinus frontalis; **AG** agger nasi hücreleri; **CB** concha bullosa; **s** septum deviasyonu; **d** ductus nasolachmalis.

tanısıyla CT incelemesine alınan hastaların radyografileri üzerinde sinüs ethmoidales, sinüs sphenoidalis ve osteomeatal kompleksde sinüzitise yol açan anatomik varyasyonlar araştırılmış ve cerrahi açıdan incelenmiştir. Elde edilen bulgular literatür ile karşılaştırılıp, endoskopik sinüs cerrahisindeki önemi tartışılmıştır.

## MATERYAL VE METOD

Çalışmamızda anatomi laboratuvarında kullanılan formalinle korunmuş 10 kadavra kullanıldı. Önce lateral



Resim 4. Crista galli'nin arkasından geçen frontal CT kesitinde osteomeatal alanda varyasyonlar: processus uncinatus varyasyonu (sağda), septum deviasyonu ve concha bullosa (sağda) görülmekte

**h** hiatus semilunaris; **b** bulla ethmoidalis; **u** processus uncinatus; **s** septum deviasyonu; **c** concha bullosa; **Ls** lateral sinus.

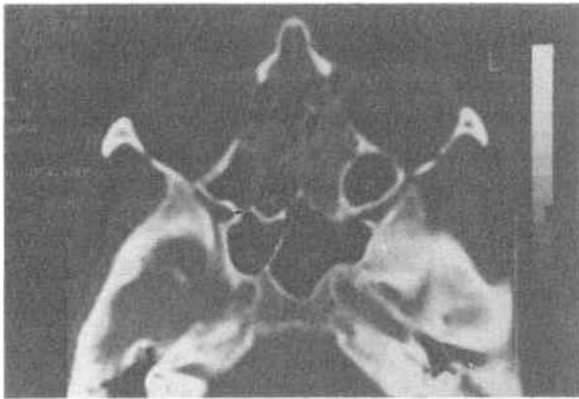
nazal duvar korunacak şekilde, burun ortasından geçen sagittal kesit ile kadavra başları ikiye ayrıldı (Resim 1). Sinüs ethmoidales ve yakın ilişkide olduğu paranasal sinüsler ile dar alanları incelemek için labirintus ethmoidalis'in ortasından geçecek şekilde ayrı bir sagittal kesit yapıldı (Resim 2). Bu kesitlerde ön ve arka ethmoidal hücreler, ethmoidal arterler, lamina papyracea (lamina orbitalis) defektleri, bulla ethmoidalis, concha bullosa, bulla frontalis, agger nasi hücreleri, ileri pneumatizasyonların bulunup bulunmadığı, infundibulum, ostium maxillare externa, ön ve arka fontanella defektleri ile



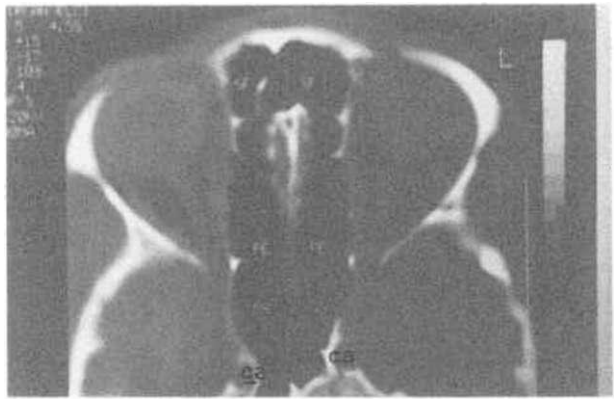
Resim 5. Processus pterygoideus'lardan geçen frontal CT kesitinde sinüs sphenoidalis ile ilişkide olan varyasyonlar on Onodi hücresi; v sinüs sphenoidalis tabanında ve kemik bir kanal içinde " nervi Vidii "



Resim 6. Axial planda çekilen CT kesitinde posterior ethmoidal hücrelerin (Onodi hücreleri) nervus opticus üzerine doğru pneumatizasyonu görülmekte no nervus opticus.



Resim 7. Axial planda orbitanın ortasından geçen CT kesitinde paranasal sinüsler ve sfenomaksillar lamina SM sinüs maxillaris; SS sinüs sphenoidalis; PE posterior ethmoid; (ok)→ sfenomaksillar lamina'yı gösteriyor.



Resim 8. Axial planda çekilen CT kesitinde paranasal sinüsler ve arteria carotis interna protrüzyonu görülmekte (sağda "ok" ile işaretli) SF sinüs frontalis; PE posterior ethmoid hücreler; SS sinüs sphenoidalis; ca arteria carotis interna.

varyasyon olarak bulunabilen recessus terminalis ve processus uncinatus varyasyonları araştırıldı. Sinüs sphenoidalis'in diğer paranasal sinuslarla olan ilişkisi ve septum varyasyonları incelendi.

Kadavra çalışmasına ilave olarak, kronik sinüzitis ön tanısı ile CT incelemesine alınan 300 hastadan frontal ve horizontal planda elde edilen radyografiler üzerinde araştırma yapılarak, sinüs drenajına engel olacak şekilde enfeksiyona yol açabilen anatomik varyasyonlar incelendi.

## BULGULAR

### Kadavra çalışması

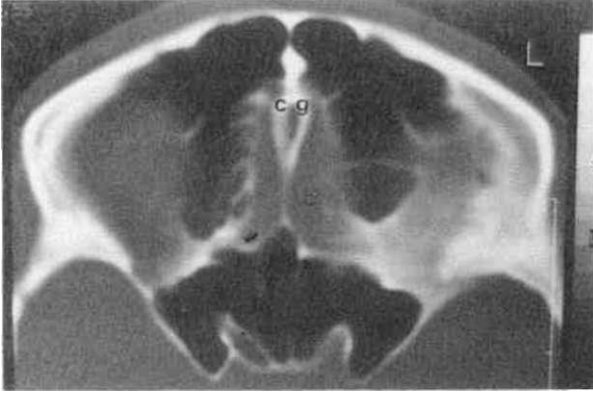
Sinüs ethmoidales'in ortalama boyutları; yükseklik 23 mm, ön-arka uzaklık 45 mm olarak bulundu. Her kadavrada bulla ethmoidalis tesbit edildi. 5 kadavrada agger nasi hücrelerine rastlandı (Resim 1). Ön ve arka fontanella üzerinde kemik defekti tesbit edilmedi, bir

vakada sağda "aksesuar ostium" bulundu (Resim 2).

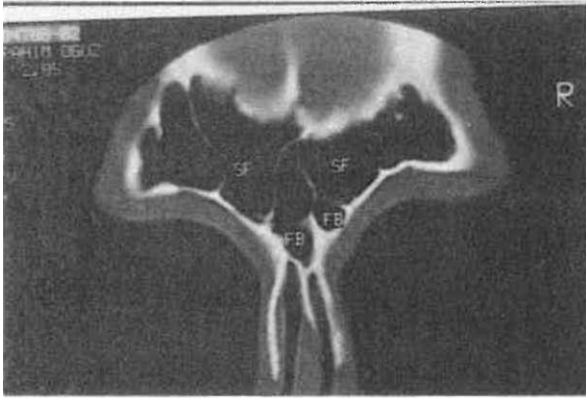
Sinüs sphenoidalis'in orta kısımdaki ortalama boyutları; median planda yükseklik 21 mm, genişlik 18 mm, ön-arka uzaklık 25 mm olarak bulundu. Septum intersinuale sphenoidale'nin, sinusu asimetrik olarak ikiye böldüğü gözlemlendi. Onodi hücresine (sinüs sphenoidalis içine pneumatize olan posterior ethmoid hücreler) rastlanılmadı. N. opticus ve arteria carotis interna'nın sinüslerle olan ilişkileri normal olarak bulundu. Ayrıca, bazen sinüs içine invagine olan arteria carotis interna protrüzyonu ve defekti tesbit edilemedi.

### CT çalışması

Tıp Fakültesi Radyoloji Anabilim Dalında, kronik sinüzitis ön tanısıyla frontal ve horizontal planda CT incelemesine alınan 300 hastanın radyografileri üzerinde yapılan çalışmada; sinüs ethmoidales için lamina papyracea defektine %8; agger nasi hücrelerine %64



Resim 9. Axial planda çekilen CT kesitinde multipl frontal sinus ve processus clinoides pneumatizasyonu  
lc lamina cribrosa; eg crista galli.



Resim 10. Sinus frontalis'in ortasından geçen frontal CT kesitinde sinus frontalis ve bulla frontalis görülmekte  
SF sinus frontalis; FB bulla frontalis

(Resim 3); concha bullosa'ya % 25 (Resim 3,4); Haller hücrelerine % 5; Onodi hücrelerine %8 (Resim 5,6) oranında rastlandı. Fovea ethmoidalis'in üst duvarı ile burun üst duvarı arasındaki seviye farkı (fossa olfactorius'un derinliği) ortalama olarak; sağda 8 mm, solda 9.5 mm ölçülürken, processus uncinatus pneumatizasyonuna %2; septum deviasyonuna % 33 (Resim 3,4); paradoksal concha nasalis media (konveksitenin lateral yerine mediale doğru olması)'ya %3 oranında rastlandı.

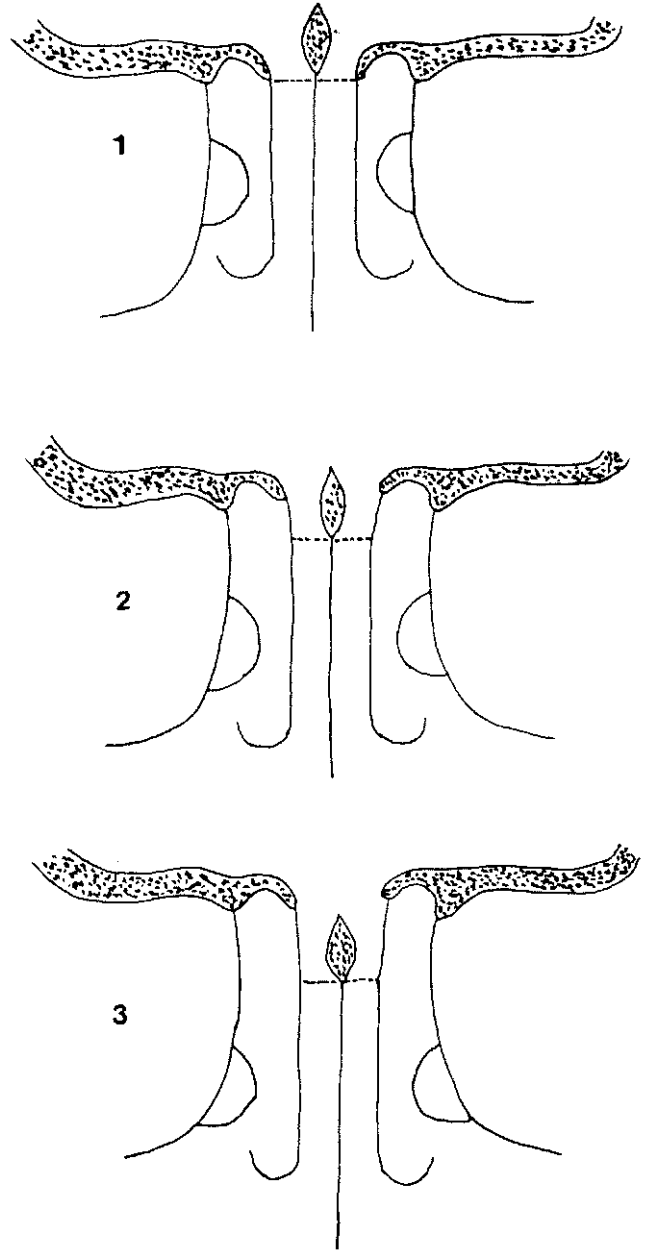
Sinüs sphenoidalis için ise; 45 hastada lamina sfenomaksillaris'e (%15) (Resim 7); 24 olguda Onodi hücrelerine (%8) (Resim 5,6); 45 hastada arteria carotis interna'nın sinüs içine protruzyonuna (%15) (Resim 8) ve 24 hastada da processus clinoides anterior pneumatizasyonuna (%8) (Resim 9) rastlandı.

## TARTIŞMA

### Sinüs ethmoidales

Sinüs ethmoidales doğumda tam gelişmemiş ve sıvı ile dolu olup, çok fazla varyasyon gösterir. Yaklaşık 3

büyük 18 de küçük boşluktan oluşan bu sinüs, burun boşluğunun üst kısmı ile orbita arasında yer alır ve hacmi 6 cm<sup>3</sup> kadardır. Yeni doğanlarda pek gelişmemiş olan bu sinüs 7-8 yaşında ve puberteden sonra hızlı olarak gelişir. 12. yaşa ulaşıldığında hemen hemen yetişkin boyutlarında olup piramite benzer ve geniş olan tabanı arkaya doğrudur. (16-18). Sinüsün ortasındaki boyutları; ön-arka 4-5 cm, yükseklik 2.5 cm, genişlik önde 0.5 cm arkada 1.5 cm'dir (17-19). Çalışmamızda kadavrada ölçülen ortalama sinüs boyutları; yükseklik 23 mm, ön-arka uzaklık 45 mm olarak bulundu. CT ile axial (Horizontal) düzlemde alınan kesitlerde ön ve arka eth-



Şekil 1. Fossa olfactorius varyasyonları. Tip 1, Tip 2, Tip 3 (Pockler'den modifiye edilmiştir).

moidal hücrelerin genişliği ortalama önde 7 mm, arkada 17.5 mm olarak ölçüldü.

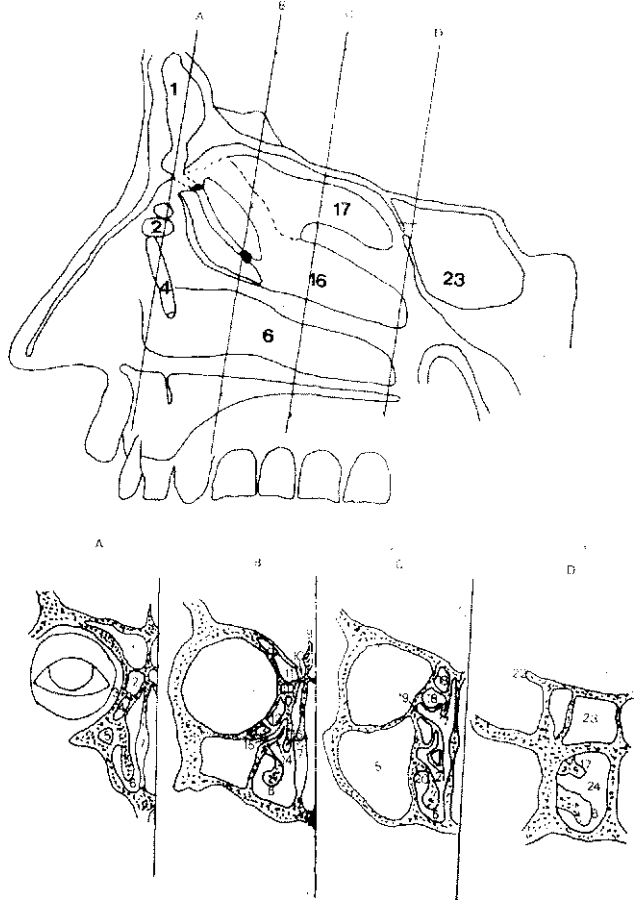
Fovea ethmoidalis, sinüsün çatısını oluşturur ve lamina cn'briformis'den ortalama 2-3 mm aşağıda bulunur (19) (Resim 2). Çalışmamızda CT ile frontal düzlemde alınan kesitlerde bu yüksekliği ortalama olarak sağda 5 mm, solda 9.5 mm olarak bulduk. Fossa olfactorius'un derinliğinde çeşitli varyasyonlar mevcuttur (1) (Şekil 1). Fossa olfactorius'un derinliği farklı araştırmacılar tarafından minimum 0-15 mm olarak bildirilmektedir (7). Çok derin olduğu (Tip.3) durumunda endoskopik sinüs cerrahisi sırasında perforasyon tehlikesi vardır (1,20).

Lamina papyracea (lamina orbitalis) sinüs ethmoidales'in yan duvarını yapar ve orbita iç duvarı üzerinde bulunur (Şekil 2) (17). Çok ince olan bu lamina da bazen çeşitli defektler görülebilir. Bu defektlerin sıklığının kafa iskeletlerinde, kadavralarda ve CT lerde yapılan araştırmalarda %1.3 - %32 arasında olduğu bildirilmektedir (7). Kadavra örneklerimizde lamina papyracea defektine rastlamadık, CT çalışmasında ise 24 olguda (%8) defekt tesbit ettik. Ethmoiditis'i bulunan olgularda enfeksiyon bu defektler yoluyla orbitaya yayılıp daha tehlikeli sonuçlar doğurabilir (1). Ethmoidal hücrelerin sayısında çok büyük farklılıklar mevcuttur. En az 4 ve en fazla 100 hücresinin bulunabileceği bildirilmektedir (19).

En önde bulunan ethmoidal hücreler recessus frontalis'i oluştururlar (Resim 2). Sinüs frontalis bu hücrelerden gelişir. Anterior ethmoidal sinüsler recessus frontalis yoluyla sinüs frontalis ile, infundibulum yoluyla da sinüs maxillaris ile irtibattadır. Sinüs maxillaris girişinde bulunan ethmoidal infundibulum ve sinüs frontalis girişinde bulunan recessus frontalis, anterior ethmoid sinüslerin kısımları olup, orta meatusda yer alan stenotik ve dar alanlardır. Bu oluşumlar enfeksiyon oluşmasında ve tedavide çok önemli bölgelerdir. Sinüs maxillaris ve frontalis'in ventilasyonu ve mukus drenajı, orta meatusa, anterior ethmoid hücreleri üzerinden olmaktadır. Böylece bu sinüslerin fizyolojik ve patolojik durumları anterior ethmoidin yapısına bağlıdır (21). Messerklinger infundibulum ve orta meatusun anatomik varyasyonlardan çok sık etkilendiğini bildirmektedir (22).

Ön ethmoidal hücreler bazı olgularda sinüs frontalis içine protrüzyon yaparak bulla frontalis'i, bazı durumlarda da supraorbital yönde genişleyerek supraorbital hücreleri (recessus supraorbitalis, multipl frontal sinus'u) meydana getirir. Bazen de ductus nasofrontalis'in yerini alacak şekilde pneumatizasyon gösterebilirler (1,7,17,19,20). Çalışmamızda CT ile alınan frontal kesitlerde 30 olguda (%10) supraorbital hücreler (Resim 9), 3 olguda (%1) bulla frontalis tesbit ettik (Resim 10). Nöroşirurjide, fossa crani anterior yoluyla orbitaya yapılacak girişimlerde bu hücrelerin varlığı operasyon alanının sterilitesini tehlikeye sokabilir (1,7).

Önde bulunan ethmoidal hücrelerin diğer bir varyasyonu da arkaya doğru genişleme gösteren infundibular hücrelerdir (agger nasi hücreleri) (Şekil 2) (8,17,19). Bu hücreler sinüs frontalis'in altında bulunur,

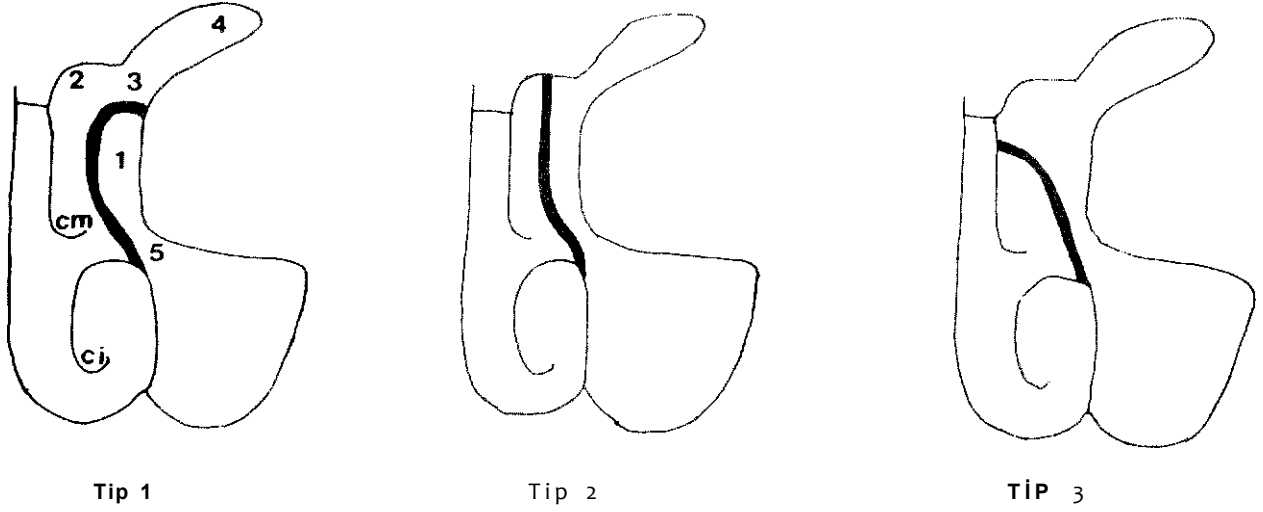


**Şekil 2.** Frontal (coronal) düzlemde anteriordan posteriora doğru alınan farklı kesitlerde paranasal sinüsler ile yakınında bulunan anatomik yapılar arasındaki ilişkiler şematik olarak görülmekte (Shechtman'dan modifiye edilmiştir).

1 sinus frontalis; 2 agger nasi hücreleri; 3 lamina papyracea (lamina orbitalis); 4 ductus nasolacrimalis; 5 sinus maxillaris; 6 concha nasalls inferior; 7 septum nasi; 8 fovea ethmoidalis; 9 crista galli; 10 lamina cribrosa; 11 anterior ethmoidal hücreleri; 12 bulla ethmoidalis; 13 Haller hücresi; 14 processus uncinatus; 15 ethmoidal infundibulum; 16 concha nasalls media; 17 concha nasalls superior; 18 posterior ethmoidal hücreleri; 19 bazal lamina; 20 meatus nasi inferior; 21 concha bullosa; 22 processus clinoideus; 23 sinus sphenoidalis; 24 choanae.

üstte recessus frontalis'e, alt yanda fossa lacrimalis'e ve ön-yanda nazal kemiklere kadar uzanabilirler (8). Agger nasi hücrelerinin görülme sıklığı araştırmacılar tarafından çok farklı bulunmuştur. Messerklinger (22) minimum insidansı (%10-%15) bildirirken, Bolger (8) en yüksek insidansı (%98.5) bulmuştur. Çalışmamızda 5 kadavrada (%50) ve 195 coronal CT grafisinde (%65) bu hücreleri tesbit ettik (Resim 1,3). Agger nasi hücreleri, os lacrimale ile yakın ilişkisi ve recessus frontalis'in obstrüksiyonuna yol açarak sinüzitisin gelişmesine sebep olması yönünden klinik öneme sahiptirler (8,20).

Infundibulum, üstte recessus frontalis altta fontanel-la posterior arasında lokalize olup, sinüs frontalis ve ön



Şekil 3. Processus uncinatus varyasyonları şematik olarak görülmekte (Stammberger'den modifiye edilmiştir).  
cm concha nasalis media; ci concha nasalis inferior; 1 ethmoidal infundibulum; 2 recessus frontalis; 3 ostium sinus frontale; 4 sinus frontalis; 5 ostium sinus maxillare.



Resim 11. Crista galli'den geçen frontal CT kesitinde paranasal sinüsler ve osteomeatal alan görülmekte  
SF sinus frontalis; RF recessus frontalis; RT recessus terminalis; BU bulla ethmoidalis; AB mesafesi = infundibulum; SM sinus maxillaris; cm concha nasalis media; u processus uncinatus; Ci concha nasalis inferior.



Resim 12. Processus pterygoideus'lardan geçen frontal CT kesitinde sinus sphenoidalis'in processus pterygoideus içine doğru pneumatizasyonu görülmekte  
SS sinus sphenoidalis; m nervus maxillaris; v nervi Vidiani; sm sinus maxillaris.

ethmoid hücrelerin drenaj yeridir (Resim 11) (Şekil 2) (3,19,20). Infundibulum'un derinliği 0.5 - 10 mm arasında değişir (17). Çalışmamızda kadavra materyalleri üzerinde infundibulumun derinliği ortalama 8 mm. olarak tesbit edildi (Resim.2).

Concha nasalis media altında ve yanında bulunan hücreler genellikle iyi pneumatize olurlar ve orta meatusa drene olurlar (Bulla ethmoidalis) (Resim 1) (3,17,19,20). Bulla ethmoidalis'in arka ve üst tarafında bazı olgularda sinus lateralis bulunabilir (20,23) (Resim 4). Hiatus semilunaris ise, bulla ethmoidalis ile processus uncinatus arasında bulunan orak şeklinde bir yarıktır (3,19) (Resim.4).

Processus uncinatus, agger nasi hücrelerinin hemen arkasında, ön üstten arka alta doğru uzanan

semilunar bir oluşumdur (3,19,20) (Şekil.2) (Resim.1,4). Bu yapı önde ductus nasolacrimalis'in iç arka parçasına bir membran ile, aşağıda ve yanda ise sinus maxillaris'in medial duvarına füzyon yapar (23). Processus uncinatus varyasyonları 3 tip'e ayrılır (Şekil.3). Tip I de processus uncinatus yukarıda mediale doğru kıvrılır ve lamina papyracea'ya doğru uzanır. Bu durumda, infundibulum yukarıdan kapanarak recessus terminalis'i oluşturur ve sonuçta sinus frontalis, orta konka ile processus uncinatus arasından buruna drene olur. Tip II de processus uncinatus, superior yönde doğruca kafatasına ulaşır. Bu durumda sinus frontalis, direkt olarak ethmoidal infundibulum'a açılır. Tip III de ise, processus uncinatus mediale döner ve orta konkaya veya mevcut ise concha bullosa'nın lateral laminasına füzyon yapar (19,20).

Çalışmamızda kadavra örneklerinde processus uncinatus varyasyonlarına rastlanmadı, fakat frontal düzlemde alınan CT radyografilerinde 12 olguda (%4) Tip I (Resim.11), 3 olguda (%1) Tip III (Resim.7) varyasyonu ve 6 olguda ise (%2) pneumatizasyon (bulla uncinatus) tesbit ettik. Processus uncinatus'un pneumatizasyonu sinüs ventilasyonunu ve infundibular drenajı bozarak sonuçta sinüzitise yol açabilir (1,8,10,19,20).

Haller hücreleri orbital döşemenin medialinden veya orta konkadan gelişebilir ve sinüs maxillaris ile orbita arasında bulunur (Şekil 2) (1,8,19). Literatürde Haller hücresi sıklığı araştırmacılar tarafından %4 - %45.1 arasında bildirilmiştir (1,7,23). CT çalışmamızda bu hücrelerin insidansı %5 olarak bulundu. Haller hücresi sinüs maxillaris'in ventilasyonunu ve drenajını bozarak rekürrent sinüzitise'e yol açması açısından klinik öneme sahip bir varyasyondur. Bu hücreler ayrıca "endoskopik ethmoidektomi" sırasında göz yaralanmasına neden olabilirler (1,8,19). Paranasal sinüsler ve orbita yakınında bulunan diğer oluşumların kompleks topografik ilişkileri seri CT coronal kesitlerinde iyi bir şekilde görüntülenebilir (Şekil 2).

Concha nasalis media'nın pneumatizasyonu (concha bullosa), paradoksal konk ve septum deviasyonu orta meatusun obstruksiyonuna ve rekürrent sinüzitise'e yol açabilir (1,8,19,20). Concha bullosa'nın araştırmacılar tarafından bildirilen prevalansında %4 - %45.9 arasında değişen oranlarda farklılıklar vardır (8). Çalışmamızda kadavra örneklerinde bu varyasyonlara rastlamadık, fakat coronal planda alınan CT radyografilerinde concha bullosa %25, paradoksal konk %3, septum deviasyonu % 33 oranında tesbit edildi (Resim 3,4).

Fetal konkaların kalıntısı olan 4 - 5 bazal lamina, ground lamina olarak tanımlanmıştır. En iyi gelişen genellikle 3. bazal lamina'dır. Bu yapı concha nasalis media'nın ethmoid kemiğe ve lamina papyracea'ya tutunmasını sağlayan önemli bir oluşumdur (Resim 2) (Şekil 2). Bazal lamina, enfeksiyonun ön ethmoid hücrelerden arka ethmoid hücrelere yayılmasına mani olan doğal bir bariyerdur. Böylece fonksiyonel olarak ön ethmoid hücreler meatus nasi medius'a drene olurken, arka ethmoid hücreler meatus nasi superior'a drene olurlar (1,3,6,18,19).

Arka ethmoid sinus'u yapan hücreler 1-5 arasında değişir. Bunların en arka hücreleri endoskopik sinüs cerrahisi açısından büyük öneme sahiptir (1,3,20). Çünkü bu hücreler lateral ve hatta superior yönde sinüs sphenoidalis'in üzerine doğru gelişme gösterebilirler. Bu aşırı pneumatizasyon sinüs sphenoidalis içinden geçerek n. opticus'u etkileyebilir. Bu durumda bu hücrelere Onodi hücreleri adı verilir (1,3,6,7,17,20). Kadavra örneklerimizde Onodi hücresine rastlamadık (Resim 2). Axial (Horizontal) ve frontal CT radyografilerinde ise 24 olguda (%8) Onodi hücresi bulduk (Resim 5,6).

Arteria ethmoidalis posterior'un arka ethmoide giriş yeri canalis opticus'un başlangıcının 2-8 mm önünde ve os frontale ile lamina papyracea'nın eklem yerinin yakınında bulunur (7,19).

Arteria ethmoidalis anterior lamina cribriformis seviyesinin 2 mm aşağısında veya 4 mm yukarısında, Dacryon'a (Maxilla, nazal ve lakrimal kemiklerin birleşme yeri) 9-27 mm uzaklıkta ön ethmoid hücrelere girer, yarım veya tam bir kemik köprü içinde, kafatası tabanının hemen altında os etmoidale'yi geçerek craniuma girer (16,19,24). Kadavra çalışmamızda a. ethmoidalis anterior'un os ethmoidale içinden geçişini her kafada tesbit ettik (Resim.2). Axial CT radyografilerinde, a. ethmoidalis anterior'u %30 oranında, a. ethmoidalis posterior'u ise %10 oranında tesbit edebildik (Resim 11). Endoskopik cerrahi sırasında bu arterler yaralanabilir ve sonuçta orbital ve/veya subdural hematoma gelişebilir (7,19,20).

### Sinüs sphenoidalis

Sinüs sphenoidalis, recessus sphenothmoidalis'in bir invaginasyonu olup 3. yaşta gelişmeye başlar. Bu yaşdan sonra sella turcica'ya doğru pneumatizasyon başlar. Sinüs, genellikle orta planda bulunmayan septum intersinuale sphenoidale ile ikiye ayrılmıştır. Ortalama sinüs boyutları; yükseklik 20 mm, derinlik 23 mm, genişlik 17 mm dir (16-19,24). Septum'un yönü önem taşıyan bir durumdur ve median yönde ilave bir septum bulunması olağan bir durum değildir. Septum, arkaya doğru üst dış yönde deviasyon gösterebilir, ayrıca arteria carotis interna ve n.opticus'a doğru uzanabilir (20). Her iki sinüs kendi aralarında 2 veya 3 kompartmana da ayrılabilir (23).

Sinüsün pneumatizasyonundaki varyasyonlar rostrum sphenoidale'de, ala minor'de, processus orbitalis os palatinum'da, lamina orbitalis os sphenoidale'de, tuberculum sella'da, processus clinoides anterior'da ve processus pterygoideus'da görülür (Resim 9,12) (3,17). Bazen sinüs tabanında nervi Vidii'yi örten kemik bir köprü bulunabilir (Resim 5,12).

Herbir tarafın sinüs sphenoidalis'i genellikle tek bir delik ile recessus sphenothmoidalis'e drene olur. Ostium sinüs sphenoidale, sinüs tabanından 10-15 mm yukarıda, hemen hemen üst konkanın alt ucu hizasındadır (1,19). Bazı insanlarda bir tarafta iki ostium bulunabilir. (20). Çalışmamızda kadavralardaki ortalama sinüs boyutları; yükseklik 21 mm, genişlik 18 mm, ön-arka uzaklık 25 mm, ostium'un sinüs tabanından yüksekliği 12 mm. olarak ölçüldü. Her kadavrada, sinüs'un tek bir ostium'u olduğu ve sagittal olarak septum ile asimetric olarak ikiye bölündüğü tesbit edildi (Resim 1).

Endoskopik sinüs cerrahisinde, orta konkanın arka bölümünün çok fazla pneumatizasyon gösterdiği olgularda ostium ve rostrumun görülmesi güçtür (19). Septum'un dış duvara yakın bulunduğu veya n. opticus ile arteria carotis interna'ya doğru uzandığı nadir vakaların cerrahi önemi vardır. Endoskopik sinüs cerrahisi sırasında, septum perforasyonu veya septumun kaldırılması planlandığı zaman, bu varyasyon n. opticus ve arteria carotis interna için tehlike oluşturabilir (3).

Arteria carotis interna, sinüs cavernosus'un içinden geçerken, n. opticus'un geçtiği chiasma opticum'a doğru medial yönde bir yay çizerek uzandığı nadir vakalarda, sinüs sphenoidalis'in lümenine doğru değişik derecelerde

uzanmalar gösterebilir (20). Arteria carotis interna'nın kavernöz parçasında, arteri örten kemik kanalda vakaların %25 - %28 inde defekt tesbit edilmiştir (1,20). Eğer processus clinoideus anterior pneumatize olursa, n. opticus ve a. carotis interna arasında lateral ve superior yönde derin bir recessus oluşturabilir (Resim 9) (20). Kadavra örneklerimizde n. opticus ve a. carotis interna normal seyrinde bulundu. Ayrıca sinus içine doğru olabilen a.carotis interna protruzyonu ve defektlerine kadavralarda rastlanılmadı. Axial planda alınan CT graflerinde %10 oranında sinus lümenine doğru a. carotis interna protruzyonu olduğunu tesbit ettik (Resim 8).

Aşırı pneumatizasyonlar sonucunda sinus sphenoidalis sinus maxillaris'e çok yaklaşır. Bu durumda sinus maxillaris ve sinus ethmoidales arasında bulunan triangular lamina "sfenomaksiller lamina" adını alır (1). CT çalışmamızda bu varyasyonu %15 oranında tesbit ettik (Resim 7). Bu varyasyonun tanınması cerrahi açıdan önemlidir. "Transantral ethmoidektomi" esnasında sinus sphenoidale arka ethmoid hücrelerle karıştırılabilir (1,7).

Os sphenoidale'nin yaklaşık %12 vakada en arka sıradaki ethmoid hücreler (Onodi hücreleri) tarafından pneumatize edildiği görüldü. Pramidal şekilli bu hücrelerin apeksi arka ve lateral yöndedir. N. opticus bu hücrelerin lateral duvarı boyunca seyrederek, mediale doğru apekslerini çaprazlar ve sinüsün lateral duvarı boyunca seyrine devam eder (20,23). Onodi hücreleri pneumatizasyon derecesine göre n. opticus'u çevreleyebilir (1) ve hatta ekstrem vakalarda sinüsün içinden geçebilir (23). Yalnızca CT çalışmamızda axial ve frontal kesitlerde Onodi hücresi tesbit ettik (Resim 5,6). Sinus sphenoidalis'e endoskopik olarak os ethmoidale üzerinden girileceği durumlarda, bu hücrelerin cerrahi önemi vardır. Böyle bir durumda, sinus sphenoidale'nin ön duvarı derin noktalarda aranırsa n. opticus'un yaralanma riski oldukça fazladır (20).

Sonuç olarak, bulgularımız bu konudaki çalışmalarla genellikle uyum halindedir. Paranasal sinüsler ve osteomeatal alan oldukça fazla anatomik varyasyonlara sahip bir bölgedir. Endoskopik sinus cerrahisi sırasında cerrah, bu varyasyonların varlığını dikkate alarak her vakada karşılaşmaya hazır olmalıdır.

## KAYNAKLAR

- Aydınlioğlu A, Kırış M, Bozkurt M, Arslan H, Diyarbakırlı S, Daştan A, Keleş P: Anatomic variations of the paranasal sinuses. *EJM*, 2:130, 1996
- Zinreich SJ, Kennedy DW, Rosenbaum AE, Gayler BW, Kumar AJ, Stammberger H: Paranasal sinuses: CT Imaging requirements for endoscopic surgery. *Radiology*, 163:769, 1987
- Aydınlioğlu A, Diyarbakırlı S, Şakul BU, Keleş P, Kırış M, Erdoğan AE: Burun dış duvarı anatomisi ve cerrahi önemi. *Türkiye Klinikleri Dış Hekimliği Bilimleri Dergisi*, 2:89, 1996
- Calhoun KH, Rotzler WH, Steinberg CM: Surgical anatomy of the lateral nasal wall. *Otolaryngol Head Neck Surg*, 102:156, 1990
- May M, Sobol SM, Korzec K: The location of the maxillary os and its importance to the endoscopic sinus surgeon. *Laryngoscope*, 100 :1037, 1990
- Ünlü HH, Tekdemir i, Ersoy M, Çaylan R, Arıncı K, Nalça Y: Morphometric evaluation of paranasal sinuses for endoscopic sinus surgery. *Ann Anat*, 176:193, 1994
- Meloni F, Mini R, Rovasio S, Stomeo F, Teatini GP: Anatomic variations of surgical importance in ethmoid labyrinth and sphenoid sinus. A study of radiological anatomy. *Surg Radiol Anat*, 14: 65, 1992
- Bolger WE, Butzin CA, Parsons DS: Paranasal sinus bony anatomic variations and mucosal abnormalities. *Laryngoscope*, 101:56, 1991
- Ferrie JC, Azais O, Vandermareq P, Klossek JM, Drouineau J, Gasquet C: X-Ray computed tomographic study of the ethmoid and middle meatus. II. Radio-anatomy (axial incidens) and morphological variations. *J Radiol*, 72: 477, 1991
- Krmpotic NJ, Vinter I, Jalsovec D: Endoscopic paranasal sinus surgery. The most important anatomic variations of the main paranasal sinus and accessory paranasal sinus. *HNO*, 41: 96, 1993
- Pockler C, Brambs HJ, Plinkert P: Computed tomography of the paranasal sinus prior to endonasal surgery. *Radiology*, 34: 79, 1994
- Scribano E, Asenti G, Cascio F, Racchiusa S, Salamone I: Computerized tomography in the evaluation of anatomic variations of the ostiomeatal complex. *Radiol Med (Torino)*, 86:195, 1993
- Aydınlioğlu A, Diyarbakırlı S, Şakul BU, Keleş P, Arslan H, Kırış M: Paranasal sinüslerin cerrahi anatomisi. *Türkiye Klinikleri Dış Hekimliği Bilimleri Dergisi*, 1997 Baskıda.
- Carter LB, Bankoff MS, Fisk JD: Computed tomographic detection of sinusitis responsible for intracranial and extra cranial infections. *Radiology*, 147: 739, 1983
- Tezel: Paranasal Sinus Cerrahisi. Bursa, Uludağ Üniversitesi Basımevi, 21, 1994
- Arıncı K, Elhan A: Anatomi 2. Cilt, Ankara, Güneş Kitabevi, 364,1995
- Diyarbakırlı S, Aydınlioğlu A, Keleş P: Paranasal sinüslerin klinik anatomisi. *Atatürk Üni Dış Hek Derg* 5: 112, 1995
- Williams PL, Warwick R, Dyson M, Bannister LH: *Gray's Anatomy*. 37.ed, Edinburgh, Churchill Livingstone, p:1177, 1989
- Shechtman FG, Kraus WM, Schaefer SD: Inflammatory diseases of the sinuses. *Anatomy Otolaryngol Clin North America*, 26: 509, 1993
- Stammberger H : Functional Endoscopic Sinus Surgery. Philadelphia, BC Decker, p: 49, 1991
- Stammberger H: Endoscopic endonasal surgery. Concepts in treatment of recurring sinusitis. Part I. Anatomic and pathophysiological considerations. *Otolaryngol Head Neck Surg*, 94:143, 1986
- Messerklinger W : On the drainage of the normal frontal sinus of man. *Acta Otolaryngol* 673: 176, 1967
- Lanza DC, Kennedy DN: Endoscopic Sinus Surgery. In *Head and Neck Surgery Otolaryngology*, Bailey BJ, Volume one, Philadelphia, JB Lippincott Com, p: 389, 1993
- Amedee RG, Kennedy DW, Miller RH: Functional Endoscopic Sinus Surgery. In *Disease of the Nose, Throat, Ear, Head, Neck* : JC Ballenger, Fourteen ed, Pennsylvania, Lea & Febiger, p: 203, 1991

Yazışma Adresi: Dr.Atıf AYDINLIOĞLU  
Ankara Üniversitesi Dış Hekimliği Fakültesi  
Anatomi Ab.D. Beşevler, ANKARA