

T.C.
GAZİOSMANPAŞA ÜNİVERSİTESİ
TIP FAKÜLTESİ
RADYOLOJİ ANABİLİM DALI

SİNONAZAL BÖLGE VARYASYONLARININ BİLGİSAYARLI
TOMOGRAFİ İLE DEĞERLENDİRİLMESİ

Dr. Ufuk DAŞAR

UZMANLIK TEZİ

TOKAT

2015

T.C.
GAZIOSMANPAŐA ÜNİVERSİTESİ
TIP FAKÜLTESİ
RADYOLOJİ ANABİLİM DALI

SİNONAZAL BÖLGE VARYASYONLARININ BİLGİSAYARLI
TOMOGRAFİ İLE DEĞERLENDİRİLMESİ

Dr. Ufuk DAŞAR

UZMANLIK TEZİ

TEZ DANIŐMANI

Doç. Dr. Erkan GÖKÇE

TOKAT

2015

TEŞEKKÜR

Uzmanlık eğitimim boyunca değerli bilgi ve tecrübelerinden faydalandığım, her ihtiyacımız olduğunda yardımlarını benden esirgemeyentez danışmanlığını yapan hocam Sayın Doç. Dr. Erkan GÖKÇE'ye

İhtisasım süresince desteklerini benden hiç eksik etmeyen, önerilerinden faydalandığım Radyoloji Anabilim Dalı Başkanımız Sayın Doç. Dr. Zekiye Ruken YÜKSEKKAYA ÇELİKİYAY'a

Yine ihtisasım sırasında yetişmemde emeği olan Sayın Yrd. Doç. Dr. Fatih ÇELİKİYAY'a, Sayın Yrd.Doç. Dr. Zafer ÖZMEN'e, Sayın Yrd. Doç. Dr. Fatma AKTAŞ'a, Sayın Yrd. Doç. Dr. Fitnet SÖNMEZGÖZ'e, Sayın Yrd. Doç. Dr. Eda ALBAYRAK'a

Yoğun çalışma hayatımız sırasında aynı ortamı paylaştığım, dertleştiğim asistan arkadaşlarım Dr.Eda ALMUS'a, Dr. Ali Erkin KAHRAMAN'a

Her an yanımda hissettiğim biricik kardeşlerim Tuba AKSAKAL'a ve Mehmet Yekta DAŞAR'a

Hayatım boyunca ellerini üzerimden çekmeyen, zor durumlarda bana hep en büyük desteği veren, yetişmemde ve bugünlere gelmemde büyük katkısı olan babam Tuna DAŞAR'a ve annem Saliha DAŞAR'a

Sürekli yanımda olan ve bana her zaman her konuda destek vermeye çalışan, en iyi arkadaşım olabilen, beni herkesten çok seven biricik eşim Neslihan DAŞAR'a ve tabi ki canım oğlum Tunahan'a

Teşekkürlerimi sunarım.

Dr. Ufuk DAŞAR

ÖZET

SİNONAZAL BÖLGE VARYASYONLARIN BİLGİSAYARLI TOMOGRAFİ İLE DEĞERLENDİRİLMESİ

Giriş ve amaç: Sinonazal bölge insanda en çok anatomik varyasyonun görüldüğü bölgelerden biridir. Bu konu ile ilgili yapılan birçok çalışmada bu varyasyonların bazı mukozal hastalıklarla bağlantılı olduğu ve bu hastalıklara predispozan etkiye bulunduğu bildirilmiştir. Ancak bunun aksi yönde sinonazal bölgedeki varyasyonların sinonazal mukozal hastalıklarla anlamlı ilişkisinin olmadığını gösteren birçok çalışma da mevcuttur. Bunun dışında son yıllarda sinonazal cerrahide önemli ilerlemelere büyük katkı sunan fonksiyonel endoskopik sinüs cerrahisi (FESC) öncesi cerrahın bu anatomik varyasyonları bilmesi ve cerrahi sırasında ve sonrasında morbidite ve hatta mortaliteye neden olabilecek komplikasyonlardan kaçınması açısından da özellikle radyologun bu varyasyonları iyi bilmesi ve tanımlayabilmesi şarttır. Özellikle son yıllarda büyük gelişme sağlayan bilgisayarlı tomografi (BT) sunduğu yüksek yumuşak doku ve kemik çözünürlüğü ve bu görüntüler üzerinden yine yüksek çözünürlüklü koronal ve sagittal görüntüler sayesinde sinonazal bölge anatomik varyasyonlarını daha iyi görüp tanımlayabiliyoruz. Bu sayede özellikle FESC öncesi cerraha daha iyi yol gösterebiliyor ve cerrahi sırasında oluşabilecek komplikasyonların minimuma inmesine katkı sunabiliyoruz. Bazı sinonazal mukozal hastalıklarda manyetik rezonans görüntüleme (MRG)'ye ihtiyaç duysak ta BT, sinonazal bölge varyasyonları, sinonazal bölge mukozal hastalıkları, ve birbirleri ile ilişkileri açısından altın standart olarak kabul edilir.

Yöntem ve gereçler: Çalışmamızda 2010-2015 tarihleri arasında Gaziosmanpaşa Üniversitesi Tıp Fakültesi Hastanesi KBB Hastalıkları Polikliniğinde muayene olan, anamnez ve fizik muayene bulgularına göre sinüs patolojisi düşünülen ve/veya FESC öncesi paranazal sinüs BT'si çekilen 400 olgunun paranazal sinüs BT'leri

retrospektif olarak incelenerek, sinonazal kavitenin anatomik varyasyonları ve mukozal hastalıklar ile olan ilişki araştırıldı.

Bulgular: Çalışmamızda sinonazal kavitede en sık saptanan anatomik varyasyon %74,8 (n=299) sıklığı ile ager nazi hava hücresi iken alt konka agenezisi, maksiller sinüs agenezisi ve bifid alt konkavaryasyonları saptanamadı. Çalışmamızda sinonazal bölge anatomik varyasyonlarının bir kısmının preoperatif dönemde tespit edilmemesi halinde cerrahi sırasında komplikasyonlara yol açabileceği, bir kısmının ise herhangi bir önemi olmadığı kanaatine varıldı. Ek olarak, literatürdeki görüşler ile paralel sfenoid sinüspnömatizasyonu arttıkça sinüse komşu damar ve sinir yapılarının sinüs içine doğru protrüde olduğu ve FESC sırasında oluşabilecek komplikasyon oranlarını artırdığı tespit edilmiştir. Ayrıca sinonazal bölge anatomik varyasyonlarının sinonazal bölge mukozal hastalıkları ile anlamlı ilişkisinin olmadığı tespit edilmiştir.

Sonuç: Çalışmamızda sinonazal bölgede literatür ile uyumlu birçok anatomik varyasyon tespit edilmiş olup varyasyonların bazılarının sinonazal bölge mukozal hastalıkları ile anlamlı ilişkisi saptanmış, bazılarının ise saptanmamıştır. Sinonazal bölge varyasyonlarının değerlendirilmesinde BT ve reformat görüntülerin tartışmasız çok değerli olduğu vurgulanmıştır.

Anahtar kelimeler: Sinonazal bölge, paranazal sinüsler, anatomik varyasyonlar, BT, ostiomeatalünite, septum deviasyonu, agernazi hücresi.

ABSTRACT

EVALUATION OF VARIATIONS IN SINONASAL REGION USING COMPUTED TOMOGRAPHY

Introduction and aim: Sinonasal region is one of the regions where anatomical variations are most common in human. It has been reported in many investigations that this region is associated with some mucosal diseases and has a predisposing effect for these diseases. However, there are also studies revealing that sinonasal region is not significantly associated with sinonasal mucosal diseases. Radiologist need to be aware and be able to identify these variations to help surgeons before functional endoscopic sinus surgery (FESS), a technique which has contributed much to sinonasal surgery in recent years, to know these anatomical variations and take necessary precautions to avoid complications which can lead to morbidity and even mortality during surgery. Thanks to computed tomography (CT), which has developed tremendously in recent years, it is possible to obtain high resolution of soft tissue and bone and to better define anatomical variations in sinonasal region using high resolution coronal and sagittal images. Thus, we can guide surgeons before FESS and help to lower complication risks that could arise during surgery. Although some sinonasal mucosal diseases need magnetic resonance imaging (MRI), CT is considered golden standard in variations and diseases, as well as their associations, of sinonasal region.

Materials and method: The present study included four hundred cases who were examined at Department of Ear, Nose and Throat Diseases of Gaziosmanpaşa University, Faculty of Medicine and who were considered to have sinus pathologies based on anamnesis and physical examination and/or who had paranasal sinus CT before FESS. Paranasal sinus CT images were retrospectively studied and associations between anatomical variations of sinonasal cavity and mucosal diseases were investigated.

Findings: In the present study, the most common anatomical variation in the sinonasal cavity was agger nasi (n:299, 74.8%) and the least commonly detected ones were lower concha agenesis, maxillary sinus agenesis and bifid lower concha

(n:0, 0%). It was concluded that some of the anatomical variations in sinonasal region could lead to surgical complications if they cannot be detected preoperatively whereas others do not have any significance. In addition, in line with the literature, it was found that as the sphenoid sinus pneumatization increased, vein and neural structures adjacent to sinus protruded towards the sinus and increased the complication risks during FESS. No significant associations were found between variations of sinonasal region and mucosal diseases.

Conclusion: In the present study, many anatomical variations were detected in sinonasal region and they were in line with the ones reported in the literature. However, no significant associations were found between variations in sinonasal region and mucosal diseases. It was concluded that, without any doubt, CT and reformat images are highly valuable for the evaluation of variations in sinonasal region.

Key words: Sinonasal region, paranasal sinuses, anatomical variations, CT, ostiomeatal unit, septum deviation, agger nasi cell.

İÇİNDEKİLER

Sayfa	
TEŞEKKÜR	iii
ÖZET	iv
İNGİLİZCE ÖZET	vii
KISALTMALAR	vii
ŞEKİLLER DİZİNİ	ix
TABLOLAR DİZİNİ	ix
1. GİRİŞ VE AMAÇ	1
2. GENEL BİLGİLER	2
2.1. Nazal lateral duvar ve paranasal sinüslerin embriyolojisi	2
2.1.1. Nazal lateral duvar	2
2.1.2. Paranasal sinüsler	3
2.2. Nazal lateral duvar ve paranasal sinüslerin anatomisi	6
2.2.1. Nazal kavite	6
2.2.2. Nazal lateral duvar	7
2.2.3. Frontal sinüs ve reses	12
2.2.4. Maksiller sinüs	14
2.2.5. Etmoid sinüs	15
2.2.6. Sfenoid sinüs	
192.3. Burun ve paranasal sinüslerin fizyolojisi	
202.4. Sinonazal kavitenin radyolojik görüntülenmesi	
24	
2.5. Radyolojik anatomi	26
2.6. Sinonazal bölgenin anatomik varyasyonları	31
2.6.1. Nazal Septum Varyasyonları	31
2.6.2. Konka Varyasyonları	33
2.6.3. Unsinat Proçes Varyasyonları	39
2.6.4. Etmoid varyasyonlar	43
2.6.5. Kribriform laminanın düşük pozisyonu	53
2.6.9. Sfenoid sinüs varyasyonları	55
2.6.7. Frontal sinüs varyasyonları	57

2.6.8. Krista galli pnömatizasyonu	58
2.6.6. Maksiller sinüs varyasyonları	59
3. GEREÇ VE YÖNTEMLER	60
4. BULGULAR	62
5. TARTIŞMA	68
6. SONUÇ	100
7. KAYNAKLAR	101
8. EKLER	

KISALTMALAR

AKPP: Anterior klinoid proçes pnömatizasyonu

BOS: Beyin omurilik sıvısı

BT: Bilgisayarlı tomografi

Eİ: Etmoid infundibulum

ET: Etmotürbinat

FESC: Fonksiyonel endoskopik sinüs cerrahisi

HS: Hiatus semilunaris

İCA: İnternal karotis arter

İSSH: İntersinüs septal hücre

KB: Konka bülloza

KL: Kribriform lamina

LP: Lamina papirasea

MS: Maksiller sinir

MT: Maksillotübinat

MRG: Manyetik rezonans görüntüleme

SBKP: Sfenoid büyük kanat pnömatizasyonu

OMÜ: Osteomeatal ünite

OS: Optik sinir

PPP: Pterygoid proçes pnömatizasyonu

SD: Septal deviasyon

SL: Sinüs lateralis

UP: Unsınat proçes

VK: Vidian kanal

VS: Vidian sinir

ŞEKİLLER

Şekil	Sayfa
1.Sinüs maksillaris ve sinüs frontalis'in yaşlara göre gelişimi	5
2. Keros sınıflaması	1
3-95. Sinonazal anatomik varyasyonların radyolojik görüntüleri	27- 98

TABLULAR

Tablo	Sayfa
4.1. Anatomik varyasyonlar ve görülme sıklıkları	62
4.2.KB tipleri ve görülme sıklıkları	64
4.3. Septal deviasyon ve septal spur arasındaki ilişki	64
4.4. Sağ UP bağlanım tipi	65
4.5. Sol UP bağlanım tipi	65
4.6. Kuhn hücre sınıflaması	65
4.7. PPP ile VS protrüzyonu arasındaki ilişki	66
4.8. AKPP ile İCA protrüzyonu arasındaki ilişki	66
4.9. AKPP ile OS protrüzyonu arasındaki ilişki	67
4.10. SBKP ile MS protrüzyonu arasındaki ilişki	67

1. GİRİŞ VE AMAÇ

Günümüzde nazal kavite ve paranasal sinüslerin anatomisi ve patolojilerinin saptanması için endoskopik nazal muayene ve paranasal sinüs BT'si rutin olarak kullanılmaktadır. BT ile varolan yumuşak doku patolojileri ve cerrahi esnasında önemli olan paranasal sinüslerdeki anatomik varyasyonlar da tespit edilmekte, varolan patoloji ile ilişkisinin olup olmadığı değerlendirilebilmekte ve operasyon planı yapılmaktadır. Konkabulloza, büyük ager nazi hücresi, pnömatize unsinatproçes, Haller hücresi, septum deviasyonu gibi anatomik varyasyonların bir kısmı hastalığın etiolojisinde rol oynarken, Onodi hücresi, etmoid çatının durumu, optik sinir (OS) ve internal karotis arterin (İCA) sfenoid sinüsle komşuluğu gibi bir kısmı ise FESC esnasındaki sınırların tespit açısından önemlidir (1).

Çalışmamızda sinonazal bölge varyasyonları BT ile tespit edildi. Bu sayede cerrahi öncesi olası komplikasyonları önüne geçilebilmesi ve sinonazal bölge varyasyonları ile mukozal patolojiler arasındaki ilişkinin açıklanabilmesi amaçlandı.

2. GENEL BİLGİLER

2.1 NAZAL LATERAL DUVAR VE PARANAZAL SİNÜSLERİN EMBRİYOLOJİSİ

2.1.1 NAZAL LATERAL DUVAR

Erken fetal hayatta nazal lateral duvarla eş zamanlı olarak paranasal sinüslerin oluşumubaşlar.Kırk günlük fetüste nazal kavite genişledikçe lateral duvarda alt ve orta meatusu oluşturacak girintiler belirir. Bu girintiler arasındaki maksillotürbinat (MT) mezenşim lümenin içine doğru çoğalarak alt konkayı oluşturur. Diğer konkalar ise daha sonra ortaya çıkacak olan etmoidotürbinat (ET) çıkıntılardan gelişirler (2).

Embriyolojik gelişimin 8. haftasında 5-6 çıkıntıdan oluşan bu oluşumlar ortaya çıkar, ancak regresyon ve füzyon yoluyla sonuçta 3 veya 4 çıkıntı kalır. ET'leroblik seyirli olup, ramus asendan ve ramus desendan adı verilenparçaları vardır (3). Birinci ET regresyonda ramus asendan bölümü agernaziyi, ramus desenden bölümü ise unsinat proçes (UP)'i oluşturur. İkinci ET orta konkayı, üçüncü ETsüperior konkayı oluştururken, dördüncü ve beşinci ET birleşerek regrese olmazlar ise4. konka adı verilen "supreme" konkayı varyasyonel olarak oluştururlar. Bu oluşumların tamamının embriyolojik olarak etmoid kaynaklı olduğu kabul edilir. Ancak diğer bir çıkıntı olan MT çıkıntı bu oluşumların inferiorundan kaynaklanarak alt konkayı oluşturduğu halde embriyolojik olarak etmoid kaynaklı olmadığı kabul edilir.

ET'ler arasında uzanan primer oluk muhtelif nazal meatus ve resesleri oluşturur. İlk primer oluk birinci ve ikinci ET arasında yer alır. Etmoid infundibulum (Eİ), hiatus semilunaris (HS) ve orta meatus bu oluşun inen kolu tarafından oluşturulur.Çıkan kolu ise frontal resesin oluşumuna katkıda bulunurken primordial maksiller sinüs ise etmoid infundibulumun inferior kesiminden gelişir. İkinci primer oluk süperior meatusu, üçüncü primer oluk ise suprem meatusu meydana getirir (4, 5).

ET'ler lateral duvardan gelişimleri esnasında, etmoid kompleksi geçerek, orbitanın lamina papirasea (LP)'sını ve kafa tabanına tutunan kemiksel oluşumları yaparlar. Oluklar proseslere ve reseslere dönüşerek etmoid kemiğin karmaşık

pnömatizasyonunu meydana getirir. Değişim sırasında maksilla ve ET'ler arasından, lateral nazal duvardan sekonder çıkıntılar ve girintiler ortaya çıkar. Çıkıntılar sekonder konkaya ya da orta nazal meatusun aksesuar konkası, girintiler ise sekonder oluk, aksesuar veya orta nazal meatus olarak isimlendirilirler. Primordial etmoid bullanın, sekonder lateral nazal duvar çıkıntısından ve primordial supra ve retrobullar reseslerin ise etmoid bullanın üst-arkasında oluşan sekonder oluktan meydana gelmekte oldukları genellikle kabul edilir. Sagittal açıdan bakıldığında bu oluşumlar basit çıkıntılar ve oluklar şeklinde görünürler. Fakat koronal kesitler şeklinde bakıldığında ET'lerin LP ve kafa tabanı ile ilişkileri görülebilir (4, 6).

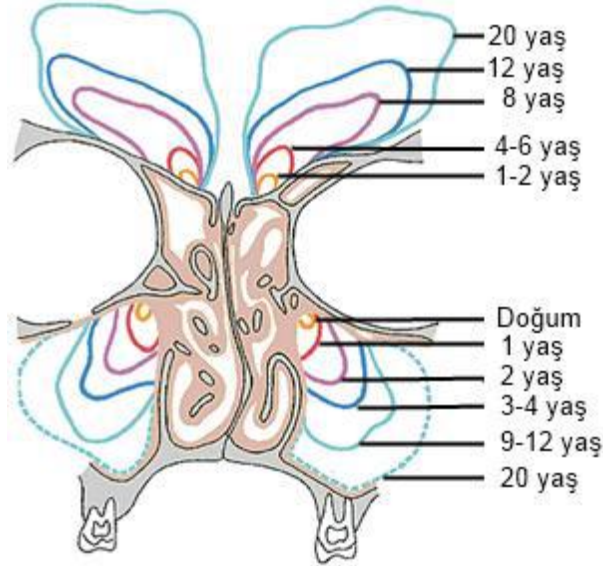
2.1.2 PARANAZAL SİNÜSLER

Frontal sinüsün gelişmesi nazal kapsülün etmoid bölümünde (frontal reses) başlar. Ön etmoid hücrelerin frontal kemiğe doğru ilerlemesiyle oluşur. Doğumda frontal sinüs ön etmoid hücrelerden ayrılamaz. Frontal sinüs doğumda bulunmayan tek paranasal sinüstür (7). Postnatal büyüme yavaştır ve ancak sinüs 1 yaşında anatomik olarak görünür hale gelir. Genellikle 4 yaşından sonra frontal sinüs, frontal kemiğin vertikal bölümüne doğru ilerler ve 6 yaşından sonrada birçok çocukta radyolojik olarak gösterilebilir. Geç puberte dönemine kadarda büyümeye devam eder (2). Frontal sinüs ve frontal resesin gelişimi kişiden kişiye farklılık gösterir ve oldukça karmaşıktır. Stammberger, frontal resesin primer ve sekonder ET'ler arasındaki oluğun çıkan kolunun bir devamı olduğunu ve frontal sinüsün bu resesin frontal kemiğin içine doğru pnömatizasyonundan kaynaklandığını savunmaktadır (5, 8). Schaeffer erken fetal gelişim dönemlerinde sayıları dörde kadar çıkabilen kıvrım ve olukların orta meatusun ventral ve kaudal bölümünden oluştuğu ve bu sekonder oluk ve kıvrımlardan ise frontal resesin oluştuğunu ileri sürmüştür. Oluklar çıkıntı haline gelerek geliştikçe, frontal sinüsün ve bununla birlikte bazı anterior etmoidal hücrelerin nüvesini oluşturacaktır (9). Kasper, primer frontal oluğun sonuçta en önde yer alan etmoid hücreleri, çoğunlukla da diğer hücrelerini; sekonder frontal oluğun genellikle frontal sinüsü; üçüncü ve dördüncü olukların ise diğer anterior etmoidal hücreleri oluşturduğunu ileri sürmektedir (10). Ancak nazofrontal bağlantının büyük değişiklikler göstermesi nedeni ile bu olukların herhangi biri frontal sinüsü oluşturabilir. Bu nedenle frontal sinüs, frontal resesin bir

etmoid hücrelerden kaynaklanarak ve bütün halinde frontal kemiğin içinde uzanması veya nadiren etmoid infundibulum (EI)'un ventral uzanımı ile oluşturulabilir (4). Yaklaşık 200 hasta üzerinde yapılan başka bir çalışmada ise frontal sinüslerin bilinen aksine frontal resesteki etmoid hücrelerden kaynaklanmayıp frontal sinüsün divertikülünün kendisinden kaynaklandığı öne sürülmüştür (11).

Çıkıntı ve olukların oluşumuna ek olarak kartilajınöz bir kapsülde gelişmekte olan nazal kaviteyi çevreler ve sinonazal gelişimde önemli bir rol oynar. Bingham ve arkadaşları kartilaj kapsülün önemini kesitsel fetal spesmenlerin histolojik analizi ile vurgulamışlardır. Sekizinci haftada gelecekte alt, orta ve üst konkalar haline dönüşecek olan üç adet yumuşak doku çıkıntısı veya preturbinat ortaya çıkar. Dokuzuncu ve 10. haftalarda ise yumuşak dokudan oluşan preturbinatların içini iki adet kartilaj çıkıntı işgal etmeye başlar. Bu haftalarda altında bir kartilajınöz nüve ile birlikte geleceğin UP'si olan bir yumuşak doku yükseltisi ortaya çıkar. Bu yapı genişler ve 13-14. haftalarda bu oluşumun lateralinde ET'ye denk gelen bir boşluk gelişir. Onaltıncı haftaya kadar, geleceğin maksiller sinüsü infundibulumun inferiorundan gelişmeye başlar (4, 12, 13). Maksiller sinüs gelişimi fetal hayat boyunca yavaş ilerler ve doğum sırasında sinüsün hacmi yaklaşık 6-8 ml olduğu düşünülür. Maksiller sinüslerin içi doğuma kadar sıvı ile doludur (14). Fetal hayatta maksiller sinüsün 2 hızlı gelişim periyodu bulunur. Birincisi 17 ve 20. haftalar arasında, ikincisi ise 25 ve 28. haftalar arasındadır. Bu dönemlerde de anterioposterior yöndeki gelişim mediolateral ve superioinferior gelişimden daha hızlıdır (15). Doğumdan sonraki 4.-5. ayda maksiller sinüs, standart ön arka planda çekilen radyolojik filmde infraorbital foramenin medialinde triangüler bir yapı şeklinde görülür. Doğumdan sonra maksiller sinüsün büyümesi üç yaşına kadar hızlı bir şekilde sürer ve daha sonra yedi yaşına kadar bu büyüme yavaşlar. Sinüsün büyümesinde yedi yaşından 12 yaşına kadar ikinci bir ivmelenme dönemi görülür. Süt dişlerinin dökülmesini takiben maksillanın alveolar proçesine invazyon ile ilişkili olarak büyümesi daha da ilerler (2, 16, 17). İkinci hızlı büyüme evresini maksillanın alveolar çıkıntısının pnömatize olarak gelişmesi takip eder ve maksiller sinüs tabanı doğumda burun tabanından 4 mm daha yukarıda iken 8-9 yaşlarında aynı seviyeye gelir. Yetişkinde ise genellikle 4-5 mm aşağı iner. Erişkinlerin %20'sinde bu seviye burun tabanından yukarıda, %15'inde ise burun tabanı ile aynı seviyede ve

%65'inde ise bu seviyenin altındadır (7). Adölesan dönemde maksiller sinüs maksiller kemiğin korpusunu ve zigomatik kemiğin maksiller bölümünü doldurur. 15 ve 18 yaşlarından sonra sinüste sadece küçük şekil değişiklikleri izlenebilir (2, 18-20) (Şekil 1).



Şekil 1: Sinüs maksillaris ve sinüs frontalis'in yaşlara göre gelişimi (7).

Wang ve arkadaşlarının yaptığı çalışmaya göre dört paranasal sinüs çiftinin tümükartilajinöz nazal kapsülden kaynaklanmaktadır (12).

Fetal yaşamın 3.-5. ayında ön ve orta etmoid hücreler, orta meatusa uyan bölgede lateral nazal duvarda çıkıntı şeklinde belirirler (2, 7). Posterior etmoid hücreler daha sonra ortaya çıkar (16). Daha sonra üst meatusta arka etmoid hücreler nazal mukozaya doğru ilerlerler ve fetal dönem boyunca gelişmeye devam ederler.

Etmoid sinüsler doğumda daima mevcuttur (7, 19-21). Sadece maksiller ve etmoid hücreler doğum sırasında rinosinüzite neden olacak kadar yeterli büyüklükte dirler (2, 18, 22, 23). Doğumda radyolojik olarak etmoid sinüslerin görülebilmesi, maksiller sinüslere göre daha zordur. Eğer iyi gelişmişlerse, bir yaşındaki bebeğin radyolojik filmlerinde görülebilirler. 12 yaş civarında, etmoid hücreler hemen hemen erişkinlerdeki boyutlarına ulaşırlar. Puberteden sonra etmoid kemik dışındaki kemiklerde pnömatisasyon devam eder (2, 7, 19, 22).

Sfenoid sinüs gelişimi diğer sinüs gelişimlerine nazaran farklılık arzeder. Fetal hayatın 3.-4. ayında nazal mukoza kartilajinöz nazal kapsülün posterior

bölümüne bilateral invajine olur (2, 7, 16, 17). Bu invajinasyon, nazal kavitenin kartilajınöz kupolar reses'i olarak isimlendirilen cepe benzer yapı oluşturur. Bu kartilajı çevreleyen duvar, fetal gelişimin ilerleyen aylarında ossifiye olur ve bu oluşum ossikulum Bertini olarak isimlendirilir. 2. ve 3. yaşlarda araya interpoze olan kartilaj rezorbe olur, ossikulum Bertini sfenoid gövdelerine tutunur ve kavite de sfenoid sinüse dönüşür (4, 24).

Dört aylık fetüsün kesitlerinde tanınabilir olsada doğumda sinüs boyut olarak hala küçüktür (2). Bir yaşından küçük bebeklerde sinüs opak olarak görülür. Havalanması olmayan sfenoid sinüs doğumda genellikle mevcuttur (25). Farklı çalışmalarda farklı sonuçlar çıkmış olsada sfenoid sinüs havalanmasının 2-3 yaşında başladığı kabul edilir (26-28). Bir çalışmada pnömatizasyonun 2. ay ve 3 yaş arasında aksiyel görüntüde, 4. ay ve 6 yaş arasında da sagittal görüntüde belirlenebildiği söylenmiştir (29). Pnömatizasyona yönelik yapılan diğer çalışmalardadaha öncede belirtildiği gibi farklı sonuçlar elde edilmiş olup bunlar; bir yaş (19), 1-2 yaş (30), altı yaş (31), koanal atrezili olgularda ise 3-5 yaş şeklindedir (27). Pnömatizasyon posterior, lateral ve inferiora (6, 24) veya inferior ve posterolaterale (28) doğru devam eder ve yaklaşık 6.-7. yıllarda pterigoid kanal sinirine (Vidian siniri) kadar ilerler. Yedi yaşına kadar büyümesi hızlıdır ve bu döneme kadar arkada sella tursikanın ön duvarına kadar uzanır (7, 16, 17, 26). Daha sonra yetişkin döneme kadar büyümeye devam eder. Pnömatizasyon ortalama 10-12 yaşlarında tamamlanır (6, 7, 24). Paranasal sinüsler içinde erişkin boyutlarına ilk ulaşan sinüs sfenoid sinüstür (2, 18, 22, 23).

2.2 NAZAL LATERAL DUVAR VE PARANAZAL SİNÜSLERİN ANATOMİSİ

2.2.1. Nazal kavite

Solunum yollarının en üst bölümünü nazal kavitenin iki bölümü oluşturur. Bunlar uzamış kama şeklinde boşluklar olup, altta geniş bir tabana ve üstte dar bir tepeye sahiptirler. Başlıca kemik ve kıkırdaktan oluşan bir iskelet çerçeve tarafından açık tutulurlar.

Nazal kavite lateral nazal duvar, nazal septum ve nazal taban tarafından sınırlanmaktadır. Anteriorda nareslerden ve vestibuler alandan başlar, posteriorda nazofarinks boşluğuna açılarak koana adını alır. Orta hatta posteroinferiorda vomer, posterosüperior kesimde etmoid kemiğin perpendiküler laminası ve anterosüperior kesimde kırkırdak septanın oluşturduğu nazal septum tarafından vertikal şekilde iki kompartmana ayrılır. Süperiorda kafa tabanı alt yüzeyi, inferiorda ağız tavanı, lateralde ise meatus ve konkalar tarafından sınırlanmıştır. Süperior duvarı nazal, frontal, etmoid ve sfenoid kemik oluştururken, inferior duvarın 2/3 ön kısmını maksillanın palatin proçesi, 1/3 arka kısmını da palatin kemiğin horizontal laminası oluşturur. Orta kısımda daha yüksek olan üst duvar, öne ve arkaya doğru gidildikçe alçalır. İnce bir kemik lamel olan kribriform plate nazal kaviteyi ön kraniyal boşluktan ayırır ve nervus olfaktoriusa ait liflerin geçtiği delikler içerir. Kribriform plate ön kafa tabanı cerrahisinde önemlidir. Nazal kavitenin dış orifisinin (anterior apertura piriformis) açıldığı burun çıkıntısını (naresler), kemik ve kartilaj yapılar biçimlendirilir. Kemik yapıları, nazal kemikler, maksiller kemiğin frontal çıkıntısı, frontal kemiğin nazal bölümü, kartilaj yapıları ise orta hatta kartilaj septum, laterallerde küçük ve büyük nazal kanatlar oluşturur. Anterior apertura piriformis burnun dış kısmında ve alttaki nazal kavitede bulunan yapıların yapıştığı kemik çıkıntıyı oluşturmaktadır. Apertura piriformisin kenarlarını süperiorda nazal kemikler, lateralde ve inferiorda ise maksilla oluşturmaktadır.

Nazal kavite vestibüler, respiratuvar ve olfaktör olmak üzere üç farklı bölgeyi kapsar. Burun girişindeki küçük boşluk olan vestibüler bölge ter ve yağ bezleri ile kıllar barındıran keratinize epitelyum ile yani deri ile örtülmüştür. Respiratuvar bölge, nazal kavitenin en geniş bölgesi olup vestibul ile olfaktör bölge arasında yer almaktadır. Olfaktör bölgeyi, olfaktör sinir ağının dağıldığı nazal kavite tavanı, üst konka medial duvarı ve hemen karşısına gelen septumun üst bölümünü oluşturmaktadır (17, 32, 33).

2.2.2. Nazal lateral duvar

Burun lateral duvarı anatomik olarak kompleks bir yapıdır. Nazal kavitenin yan duvarları önde nazal kemik, maksillanın frontal proçesi ve lakrimal kemiği içerir. Lakrimal kemik posteriorunda yan duvarı etmoid labirent, maksilla ve inferior konka

oluşturur. En arka bölümü ise palatin kemiğin perpendiküler lameli ve sfenoid kemiğin medial pterygoid tabakası oluşturur.

Lateral duvarda nazal kaviteyi üst, orta ve alt meatus olmak üzere üç farklı hava boşluğuna ayıran üst, orta ve alt konka adı verilen önemli anatomik yapılar bulunur (34, 35). Üst ve orta konka arasında bulunan boşluğa üst meatus denir. Bu boşluğa sfenoid sinüs ve posterior etmoidal hücreler açılır. Orta ve alt konka arasında bulunan boşluğa ise orta meatus denir ve bu boşluğuda maksiler sinüs, frontal sinüs ile anterior etmoidal hücreler açılır. Alt konkanın altında kalan boşluğa alt meatus denir ve buraya nazolakrimal kanal açılır (36). Nadiren üst konkanın posterior kısmının yukarısında ve arkasında etmoid labirentin medial yüzeyinde suprem konka adı verilen 4. bir konka da bulunabilir (35, 37). Nazal konkalar normal nazal fonksiyonun korunmasında önemli yapılardır.

a) Üst konka ve meatus

Konkalar arasında en küçüğü üst konka olup etmoid kemiğin labirintus etmoidalisinin iç yüzünde bulunur. Süperior konkanın hemen altında süperior meatus yer alır. Buraya posterior etmoidal hücreler drene olur. Üst konkanın yukarı kesimine ise sfenoid sinüs drene olur ve bu kesime sfenoetmoidal reses denir. Sfenotmoidal reses, sfenoid sinüs ön duvarı ile etmoid sinüs posterior duvarı arasında kalan kısımdır (34, 35). Üst konka genellikle arka yarıda bulunur. Bu nedenle burun boşluğuna önden bakıldığında görülmesi zordur ancak arkadan bakıldığında görülebilir (38).

b) Orta konka ve meatus

Paranasal sinüsler arasında cerrahi anatomideki en önemli bölüm olan ve ikinci ET'den kaynaklanan orta konka, etmoid kemiğin bir parçasıdır. Ayrıca hemen inferiorundaki orta meatus frontal sinüs, anterior etmoid hücreler ve maksiller sinüsün drenaj yeri olduğundan anahtar bölge olarak kabul edilmektedir. Anterior kesimde orta konka, maksillanın krista etmoidalisine tutunur. Bu kesimde अगर nazal hücresinin medial duvarına ve UP'nin üst koluna komşu olup bu düzeyden süperior

ve mediale doğru seyrederek vertikal düzlemde kribriform lamina (KL)'nin lateraline tutunur (8, 35). En önde yer alan süperior bağlantı sayesinde orta konka, resessus frontalisin medial bağlantısını oluşturur. Frontal kemiğin daha kalın olan lamina orbitalisi ile KL'nin ince lateral laminasının bileşke noktasında, resessus frontalisin posterioruna doğru devam eden bu süperior bağlantı anterior kafa tabanı ile yakın ilişki içindedir. Bu bölge kafa tabanının kaza ile cerrahi olarak penetrasyonu sonucunda serebrospinal sıvı kaçağının en sık geliştiği alandır (39). Bazal lamella ve KL endoskopik girişim esnasında potansiyel tehlike oluşturabileceklerinden dolayı radyolojik değerlendirmelerde önemli yapılardır (40). Ayrıca bazal lamellanın ön etmoid hücrelerdeki enfeksiyonun posteriora yayılımını engellemede önemli bir rolü vardır (41). Arkaya doğru ilerlerken laterale kıvrılır ve LP'ye yapışır. Orta konkanın 1/3 arka kısmını oluşturan ve LP'ye fikse olan bu bölümüne bazal (ground) lamella adı verilir. Bu segment, anteriorda hemen hemen koronal düzlemde iken daha posteriora neredeyse tamamen horizontal düzlemde yer alır. Bu bölüm, etmoid labirenti anterior ve posterior olarak bölümlere ayırır (4, 35, 41).

c) Alt konka ve meatus

Üst ve orta konkagibi etmoid kemiğin bir parçası olmayıp ayrı bir kemik yapıdır ve en büyük konkadır. Maksillarsinüsün medial duvarının bir kısmını oluşturur ve prosesus maksillaris adı verilen bölümü ile hiatus semilunaris alttan daraltır. Inferior meatus bunun altında yer alır ve aksiyel BT kesitlerinde görülen nazolakrimal duktus buraya drene olur (7, 34, 35).

d) Unsinat proçes

Birinci etmotürbinalisin inen parçasının bir kalıntısıdır (42). Unsinat proçes (UP) orta konka ile inferior konka arasında yerleşen ince orak şeklinde kemik yapıdır. UP normal fizyolojide özellikle sinüs havalanmasının regülasyonunda ve drenajında etkili bir yapıdır (43). Mukoza ile döşeli yaklaşık 2-4 mm genişliğinde ve 14-24 mm uzunluğundadır (22, 40). UP inferiorda orta konkaya tutunurken anteriorda nazolakrimal duktus posteromedial kenarına tutunur. Arka kenarı hiatus

semilunarisin ön sınırını oluşturur orta konkaya paralel görünümündedir. Koronal BT kesitlerinde maksiller sinüs medial duvarının süperiora doğru uzanımı şeklinde görülür ve orta meatusun lateral duvarını oluşturur. Anterosüperior kesimde ise bağlanımı farklılıklar gösterir (22, 40). UP normal fizyolojide özellikle sinüs havalanmasının regülasyonunda ve drenajında etkili bir yapıdır. Buna rağmen anatomik varyasyonları rekürren sinüs patolojilerinin gelişmesinde önemli rol oynar. Bununla birlikte endoskopik sinüs cerrahisinde anatomik olarak önemli bir belirleyicidir (43). Ostiomeatal ünite (OMÜ)'nin en önemli yapısı olan UP bir kalkan görevi üstlenerek maksiller sinüsün inspiyum havası ile direkt temas etmesini önler. Mukosilieraktivitede rol oynar. Mukosilier drenaj maksiller sinüsten yukarı yönde, ostium veposterior infundibulum yolu ile HS'ye ve son olarak orta meatus içerisine doğru olur (22, 40). Unsinat proçes etmoidinfundibulumun medial sınırını oluştuması nedeniyle pnömatize olup komşu etmoid bulla ve/veya orta konkaya ile mukozal teması infundibulum boyunca sinüs drenajını bozarak osteomeatal birim obstrüksiyonuna ve rekürren sinüzite neden olabilir (43). Ancak UP'nin pnömatize olması nadir görülen bir durumdur (44).

Unsinat proçesin serbest olan alt ucu bazen orbita kenarına yapışır ve genellikle bu durum maksiller sinüs hipoplazisine eşlik eder. Buna atelektatik UP denir. Bu varyasyonun radyolojik olarak tanınması FESC uygulanacak hastalarda orbita ve OS hasarını engellemek açısındanönemlidir. UP lamina papriseaya (tip 1), etmoid çatıya (tip2), veya orta konkaya (tip3) yapışabilir. Bazı durumlarda ise serbest sonlanabilir (22). Eğer kafatabanına (fovea etmoidalis) ya da orta konkaya yapışırsa frontal sinüs frontal reses yolu ile doğrudan Eİ'a açılır ve bu durumda infundibulumdaki enfeksiyon frontal sinüsü etkileyebilir (45). Bir başka kaynakta UP sonlanma yeri altı tipe ayrılmıştır. Sonlanma yerlerine göre: LP'da sonlanma (tip1/2), LP ve orta konkanın kribriform laminaya bağlandığı yerde sonlanma (tip 3), orta konkanın kribriform lamina ile birleştiği yerde sonlanma (tip 4), kafa tabanında sonlanma (tip 5), orta konkada sonlanma (tip 6) olarak sınıflandırılmıştır (46).

Anlaşıldığı gibi UP'nin bağlanma yerlerinin farklılık göstermesi FESC sırasında unsinektomi sonrası lamina paprisea ve kafa tabanında hasarlanmalara neden olabilir (47).

e) Etmoid infundibulum

Medialde prosesus uncinatus, lateralde lamina papirasea, anterior ve süperiorde maksillanın frontal proçesi ve süperiolateralde de lakrimal kemik tarafından sınırlandırılan, latince de huni veya huni şeklinde geçiş anlamına gelen bir boşluktur. Etmoid infundibulum, maksiller sinüsten etmoid hücrelerden ve bazı olgularda frontal sinüsten gelen sekresyonun orta meatusa kanalize olduğu bir huni vazifesi görür. Anterior etmoid bölgesinde yer alan üç boyutlu bir boşluktur. Posteriorunda etmoid bullanın anterior duvarı yer alır. Etmoid infundibulum, hiatus semilunaris aracılığı ile orta meatus ile bağlantılıdır. Maksiller sinüsün doğal ostiumu sıklıkla etmoid infundibulumun posteroinferior bölümünün 1/3'üne açılır (4). Uncinat prosesin ön kenarı lateral duvara yapıştığında etmoidal infundibulumun ani bir açıyla önde sonlandığı yeri oluşturmaktadır. Endoskopide UP'nin öndeki bu yapışma yeri ince bir sulkus tarzında görülebilir. Bu yüzden infundibulum lümeni aksiyel tomografilerde V şeklindedir (48). Koronal BT kesitlerinde etmoid bülla, EI'nin süperiorunda görülür. EI medialde orta meatusa HS yolu ile açılır (45). Endoskopide orta meatusa görülen bir ostium daima aksesuar ostiumdur çünkü maksiller sinüs doğal ostiumu infundibulumun derininde yerleşmiştir ve uncinat proses onun görülmesini engeller (48).

f) Hiatus semilunaris

Hiatus, aralık ya da geçiş yeri; semilunaris ise yarımay şeklinde anlamına gelir. Uncinat proçesin posterior serbest kenarı ile etmoid bullanın anterior duvarı arasında yer alan yarımay şeklinde bir aralıktır. Bu yarık ile orta meatus ve etmoid infundibulum birbirine bağlanır (4). Parasagittal kesitlerde daha iyi görülür. BT'de lateralde orbita medial duvarı, medialde orta meatus, süperiorde etmoid büll ve inferiorde UP ile çevrilidir (49).

g) Sinüs lateralis (SL) (suprabullar ve retrobullar resesler)

Sinüs lateralis, etmoid bullanın posterosüperiorunda yer alır. Suprabullar ve retrobullar resesler olarak da adlandırılan ve kişiden kişiye değişiklik gösteren bir hava boşluğudur (8). Bazal lamellanın anteriorunda konumlanmıştır. Süperiorunda kafa tabanı, lateralinde ise LP bulunur (49). Sinüs lateralis yerleşim olarak anterior etmoid bölgede bulunur. Ancak ventilasyon ve drenaj sağlayacak herhangi bir ostiumu olmadığından yerleşim olarak anterior etmoid hücre olarak kabul edilmez ve daha çok orta meaya hiatus semilunaris süperior aracılığıyla açılan bir boşluk veya reses olarak düşünülür. Etmoid bulla, sıklıkla posteriorda sinüs lateralise açılır (4). SL'yi etkileyen patolojiler radyolojik olarak kolaylıkla görüntülenebilirken, endoskopik olarak ayırt etmek oldukça güçtür (49).

h) Ostiomeatal ünite (OMÜ)

Bu oluşum, belirli bir anatomik yapının adı olmayıp, birkaç adet orta meaya oluşumunu ortak olarak ifade etmekte kullanılmaktadır (4). Medialde orta konka, lateralde LP, posterior ve süperiorda orta konkanın bazal laminası, anteriorunda UP, süperiorda fovea etmoidalis tarafından çevrilen bölge olarak tanımlanır. OMÜ'nün ön ve alt kısmı açıktır (50, 51). OMÜ maksiller, frontal ve ön etmoid sinüslerin drene olduğu, frontal sinüs ostiumu, frontal reses, maksiller sinüs ostiumu, infundibulum, UP, HS, etmoid bulla, orta konka ve meatus gibi yapıların birlikte oluşturdukları bölgedir. Frontal, maksiller ve ön etmoid sinüslerin mukosilier temizliğini ve havalanmasını sağlayan kanallar bütünüdür (17, 34, 52). OMÜ, anatomik olmaktan çok fonksiyonel bir yapıdır (4).

2.2.3. Frontal sinüs ve reses

Frontal kemik içerisine uzanan bir çift sinüstdür. Yetişkinlerde frontal sinüs ortalama 3 cm yüksekliğinde, 2,5 cm genişliğinde, 2 cm derinliğinde ve 6-7 ml hacindedir. Her iki frontal sinüs yaklaşık olarak orta hatta lokalize kemik septum tarafından ikiye ayrılır. Ancak kemik septumun bir tarafa deviasyonu sonucu

bilaterak asimetrik görünümlü frontal sinüslere sık rastlanır. Ayrıca frontal sinüs birden fazla septalarla daha çok bölümlere ayrılabilir (2, 18). Frontal resesin sınırlarını medialde orta konka, lateralde lamina paprisea, anteriorde ager nazi hücrelerinin süperior duvarı (eğer mevcutsa) ve posteriorde etmoid bullanın posteroanterior duvarı oluşturur. Ager nazi hücresi aşırı pnömatize ise frontal reses nispeten daralır (4, 53). Frontal sinüsün alt sınırını lateralde orbita çatısı medialde ise duktus nazofrontalis oluşturur (54). Frontal sinüsün distal segmenti fetal gelişim sırasında basıya maruz kalırsa, bu segmentten nazofrontal duktus oluşur. Nazofrontal duktus mevcudiyetinde, ostium sıklıkla Eİ'nin yanında lokalizedir. Gerçek nazofrontal duktus, frontal sinüsün Eİ'deki hücrelerden geliştiği durumda söz konusudur. Ancak nadir rastlanır. Bu nedenle frontal sinüsün frontal resese bir ostiumla bağlandığı düşünülerek, son zamanlarda nazofrontal duktus yerine frontal reses terimi daha sık kullanılmaktadır (2).

Frontal sinüs inferiorde orbita, orbitanın içerikleri, ön etmoid sinüsler ve nazal kavite ile komşudur. Supratroklear, supraorbital kan damarları ve sinirler, orbikularis oküli ve frontalis kasları frontal sinüsün ön duvarının hemen üzerinde seyreder. Beynin frontal lobları sinüsün arka-üst kısmında lokalizedirler. Bu anatomik komşuluklardan dolayı frontal sinüs enfeksiyonu menenjit, epidural apse, orbital selülit ve orbital apse ile sonuçlanabilir. Frontal sinüsü orbita tavanından ve ön kranial fossadan ayıran kemik oldukça incedir ve cerrahi girişimler sırasında kolaylıkla delinebilir (2).

Sagittal planda kum saati şeklindeki boşluğun en dar kısmı olarak izlenen frontal sinüs ostiumunun üst bölümünde frontal sinüs bulunur (7, 55). Frontal sinüsün ostiumu genellikle sinüs alt duvarının posteromedialinde, çoğu kez de tabanın en alt noktasında bulunur. Ostium burun içinde sıklıkla frontal resese ve daha az olarak ön etmoid hücrelere açılabilir (2). Bir çalışmada frontal sinüsün drenajının %86 olguda infundibulumun anterioruna, süperioruna veya posterioruna olduğu gösterilmiştir (56, 57). Cerrahi riski en aza indirmek ve cerrahi başarıyı arttırmak için, radyologun mutlaka bu bölgenin anatomisini ve çevre ile olan ilişkilerini iyi bilip, cerraha aktarması gerekir (10).

2.2.4. Maksiller sinüs (Highmore'un Antrumu)

Sıklıkla paranazal sinüslerin en büyüğüdür ve maksiller kemik gövdesi içerisinde yer alır. Yetişkinlerde maksiller sinüsün ortalama uzunluğu 25 mm, yüksekliği 33 mm, derinliği 34 mm ve hacmi 15 mm olup tabanı nazal kavitenin laterali, tavanı zigomatik çıkıntıya doğru olan üçgen piramit şekilli bir kavitedir (2, 4, 38). Süperior duvar orbita tabanı ile medial duvar nazal kavite ile posterior duvar infratemporal fossa ile anterior duvarı ise yanak yumuşak dokuları ile sınırlanır. Posterior kesimde infratemporal fossa ve pterigopalatin fossa ile komşulukları nedeniyle enflamatuvar ve malign patolojilerde önem arz eder.

Maksiller sinüs altta maksiller kemiğin alveolar ve palatin çıkıntısı ile komşudur. Birinci ve ikinci molar dişlerin apikalleri sinüs tabanı ile yakın ilişkide olabilir. Bu dişlerin kökleri sinüs mukozasından genellikle kompakt bir kemik tabaka ile ayrılır. Kemik tabakanın mevcut olmadığı durumlarda kökler direkt olarak sinüs mukozası ile temastadır. Dental enfeksiyonların kolaylıkla sinüse yayılabilmesi bu şekilde açıklanabilir. Molar diş çekiminden sonra oroantral fistül ve maksiller sinüzit gelişebilir. Sinüs ön duvarı infraorbital sinir ve damarlar ile komşudur (2). Ön duvar ayrıca travmalara karşı daha dayanıklı ve dens yapıdadır (58). Sinüsün arkasında ve lateralinde alveolar sinirler ve kan damarları bulunur. Bunlar maksiller premolar ve molar dişleri besler. Maksiller sinüsün arka medial duvarı pterigopalatin fossanın ön sınırındadır (2, 59). Medialde antral duvarın bir bölümünü sadece mukoza oluşturur. Alt konkanın altında kalan sinüs duvarının uzunluğu 12 ile 23 mm arasında değişmekte olup klinik açıdan önemli bir parametredir (2).

Maksiller sinüsün ostiumu medial duvarın arka üst bölümünde lokalize, yaklaşık 3-4 mm çapında ve 5mm² alana sahiptir. Sıklıkla yerleşim yeri infundibulum alt arka yarısı ve etmoid bulla ön alt yüzlerinin kesişme bölgesindedir (2). Bir çalışmada ostiumun %83,4 olguda infundibulumun arka 1/3'ünde veya unsinat oluşun yanındalokalize olduğu gösterilmiştir (60). Maksiller sinüsün alt konka yapışma yerinin 5-10 mm üzerindeki orta meatusun duvarına direkt olarak yada nadiren infundibulumu açılan aksesuar ostiumu bulunur. Populasyonun yaklaşık %25-30'unda aksesuar ostiuma rastlanır (2). Bu oran bazı kaynaklarda yaklaşık %10 olarak belirtilmiştir (61). Aksesuar ostium tesbit edilirse cerrahi olarak doğal

ostiumla birleştirilmesi gerekir (53). Aksesuar ostiumların konjenital mi, yoksa maksiller sinüs enfeksiyonu sorası doğal ostiumun tıkanması nedeniyle enfeksiyon materyalinin zayıf bir noktadan çıkması sonucumu oluşturduğu bilinmemektedir (2). İfundibulumdaki kemik defektler, medial ve lateral yüzde submukozal yüzler karşılıklı gelecek şekilde iki taraflı kalın mukoperikondrium tabakası ile kaplı iseler bu yapıya fontanel denir. Bu membranöz yapının maksiller sinüs doğal ostiumuönünde kalan kısmına anterior, arkasında kalan kısmına da posterior fontanel denir. Fontaneler popülasyonun %20–25’inde perforedirler. Bazı çalışmalarda bu durumun maksiller sinüsün aksesuar ostiumlarını teşkil ettiği ileri sürülmüştür (62). Bunların ostiometal obstrüksiyona sekonder olarak, membranın rüptüre olması ile oluşturduğu ileri sürülmüştür (63).

2.2.5. Etmoid sinüs

Etmoid sinüsler nazal kavite ile orbita arasında yer alırlar. Etmoid sinüsler birçok hücreden oluşmuş olup sayıları değişkendir. Her bir tarafta 2-8 arasında ön etmoid, 1-5 arasında arka etmoid hücre bulunur. Ortalama olarak bir labirent 10 sinüs içerir. Ön etmoid hücreler arka gruptan daha küçüktür. Her bir etmoid sinüs, tabanı arkada tepesi önde olan bir piramide benzer. Yetişkinlerde etmoid sinüslerin ortalama uzunluğu 4-5 cm, yüksekliği 2,5-3 cm, genişliği arkada 1,5 cm, önde ise 0,5 cm’dir (2).

Etmoid kemik anatomik olarak lamina perpendikularis, lamina kribroza ve 2 adet labirintus etmoidalis olmak üzere 4 parçadan oluşur (38). Lamina kribrozanın ortasında ve ön bölgesinde olan çıkıntıya krista galli denilir ve buraya beynin iki frontal lobunu birbirinden ayıran falks serebri yapışır (55). Etmoid kemik lateral duvarını (orbita medial duvarını) LP yapar. Frontal, sfenoidal, nazal, maksiller, lakrimal ve palatin kemiklerin yanı sıra alt konka ve vomer de dahil olmak üzere 13 farklı kemik yapı ile eklem yapar (17, 32, 64).

Ön etmoidal hücreler genellikle kendi ostiumları aracılığı ile infundibuluma ve buradan HS aracılığı ile orta meatusun süperioruna açılırlar. Orta etmoidal hücrelere etmoid bülla yolu ile direkt olarak HS’ye veya infundibuluma oradanda yine HS yolu ile orta meatusa açılır. Arka etmoidal hücreler sfenoid sinüs ile bazal

lamella arasında yer alır, ön ve üst meatusaoradanda sfenoetmoid resese açılırlar. Bazal lamellaarka etmoid hücreleri ön etmoidhücrelerden ayıran önemli bir yapıdır. Ancak bazı olgular dabazal lamellaolmayabilir (22, 28, 34, 42, 65, 66).

Etmoid labirent lateralde orbitanın içerikleri ile komşudur. Orbital içerikler etmoid sinüs mukozasından ince bir kemik lamel olan LP ile ayrılır. LP'de gözlenen herhangi bir dehissens, etmoid sinüsdeki enfeksiyonun orbitaya yayılmasına neden olabilir. Orta nazal konka etmoid sinüslerin genellikle medial sınırını yapar. Arkada etmoid labirent direkt olarak sfenoid sinüs ile komşudur. Arka etmoid hücreler bazen fazla gelişme sonucu sfenoid sinüsün arkasına ve lateraline kadar uzanabilir. Bu arka etmoid hücrelere Onodi hücresi denmektedir. Onodi hücresinin lateralinde optik sinir veya internal karotis arterin kabarıklığına rastlanabilir. Hatta bazen optik sinir bu hücrelerin içinden geçer. Bu durum FESC sırasında göz önünde tutulmalıdır. Onodi hücresi bazı durumlarda sfenoid sinüs ile de karıştırılabilir. Ancak her zaman bu hücrelerin altında sfenoid sinüs vardır. Arka etmoid hücreler sfenoid kemiğin küçük kanadını pnömatize edebilirler ve optik sinirle yakın temasta bulunabilirler. Bu tür olgularda etmoidektomi sırasında optik sinirin hasara uğrama riskinin var olduğu unutulmamalıdır (2, 18, 22, 59, 67, 68).

Ön etmoidin en büyük hücrelerine etmoid bulla denir. Etmoid bulla, bulla lamellanın havalanması sonucu ortaya çıkar. Ancak bu havalanma miktarı değişkendir. Yüzde 8-40 oranında havalanma seyrekdir veya hiç yoktur. Eğer bulla lamella havalanmamışsa, bulla etmoidalis olarak adlandırılmaz. Ön etmoid hücreler ile arka etmoid hücreler arasında bazal (ground) lamella bulunur. Üçüncü lamella adı verilen bu yapı orta konkadan laterale LP'ye ve yukarıda kafa kaidesine uzanır. Ön etmoid hücreler ile bazal lamella arasında lateral sinüs bulunur. Lateral sinüs medialde orta konka, lateralde LP, altta etmoid bullanın tavanı ve üstte de kafa kaidesi ile komşudur. Eğer etmoid bullanın ön duvarı kafa kaidesine doğru uzanmazsa, frontal resesin arka duvarını lateral sinüs yapar (2, 18, 22, 67-69).

Etmoid sinüslerin önünde lakrimal kemik, maksillanın frontal proçesi ve nazolakrimal duktus bulunur. Ön etmoid hücreler özellikle frontal sinüs olmak üzere komşu sinüsleri işgal ederler. Ön etmoidlerin en öndeki hücre grubu frontal reses grubu hücrelerdir. Bu hücrelerin hemen arkasında orta konkanın önünde infundibüler hücreler yer alır. Bu hücrelerden lakrimal kemiği pnömatize edenlere अगर nazi

hücreleri denir. Bireylerin %80'inde bulunur. Frontal sinüs ile frontal reses arasındaki drenaj sisteminin bir bölümünü oluşturdukları için hastalanmalar bile pnömatizasyon derecesine bağlı olarak frontal resesi daraltabilirler. Hastalandıklarında ise tamamen tıkeyabilirler. Enfeksiyonlar frontal resesten ve/veya etmoid infundibulumdan bu hücelere yayılabilir, bazende bunun tersi olabilir. Ayrıca hücrenin lateralindeki lakrimal fossanın kemik yapısında oluşabilen dehissensler nedeniyle ager nazi hücreindeki enfeksiyonun lakrimal keseyi etkilemesi dakriyosistite ve epiforaya neden olabilir (2, 16, 59, 68-71).

Ön etmoid hücrelerin bir bölümü orbita tabanının alt medial bölgesine doğru gelişerek maksiller sinüsün drenajını bozabilir. Bu hücelere Haller hücreleri denir. Haller hücreleri boyutlarından dolayı özellikle hastalandıklarında maksiller sinüs ostiumunu mekanik olarak daraltabilirler ve sinüs ventilasyonuna olumsuz etki yapabilirler. Bununla ilgili çalışmalarda haller hücre prevalansı %8,8-45,1 arasındabildirilmiştir. Etmoid sinüsler sıklıkla etmoid kemiğin sınırını aşsa da, etmoid sinüslerin daha erken pnömatizasyonundan dolayı diğer sinüsler nadiren etmoid bölgeye uzanırlar (2, 16, 22, 67, 68, 70, 71).

Krista galli koronal BT'lerde etmoid sinüsler için önemli bir kılavuz noktasıdır. Çünkü sfenoid sinüs görüntüye girmeden önceki pencerede krista galli sonlanmaktadır. Kribriiform plate, birçok delikten oluşan elek gibi bir yapıya sahiptir. Bu deliklerden geçen olfaktor sinir lifleri orta ve üst konkanın hem lateral hem de medial yüzlerinden aşağıya doğru inerler. Kribriiform plate, lateralde etmoid sinüs tabanı ile birleşmek üzere yükselir ve lateral lamellayı oluşturur. Etmoid çatıorbitaya, yani laterale doğru gittikçe kalınlaşmaktadır. Bu nedenle etmoid çatının laterali, medialine göre yaklaşık 10 kat daha kalındır (72).

KL'nin konumu kişiden kişiye farklılık gösterir. KL'nin düşük olduğu durumlarda lateral duvar daha uzundur. Düşük lokalizasyonlu KL'de FESC sırasında olfaktör bulbus ve intrakraniyal komplikasyon riski fazladır. Komplikasyonları engellemek için koronal planda BT kesitlerini değerlendirmede KEROS sınıflandırması kullanılmaktadır.

Etmoid çatı ile kribriiform plate arasındaki ilişki 3 şekilde olabilir.

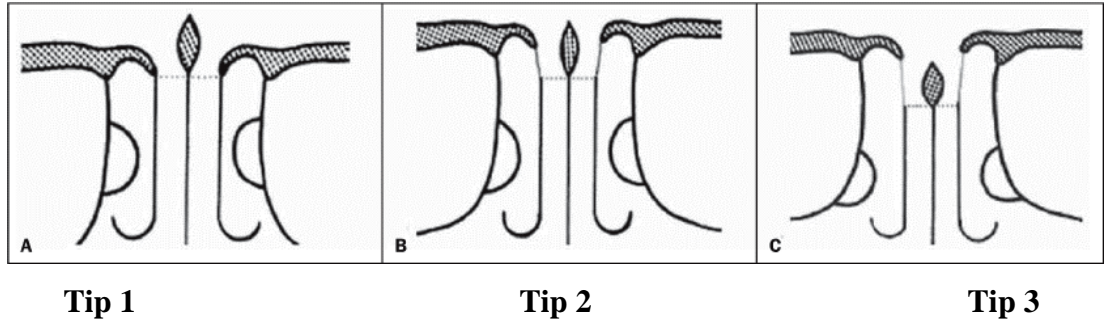
Tip 1: %12 oranında görülür. KL ve etmoid çatı yaklaşık birbirine yakın seviyededir (1-3 mm). Frontal kemiğin önemli bir bölümü etmoid çatıyı destekler ve

böylece çatıyı kalın ve sinüs operasyonunu da daha az tehlikeli hale getirir (Şekil 2 a).

Tip 2: %70 oranında görülür. Etmoid çatı KL'nin üzerindedir (4-7 mm) (Şekil 2 b).

Tip 3: %18 oranında görülür. KL, etmoid çatının oldukça altındadır ve krista galli tama yakın olfaktör fossadadır. (8-16mm) (Şekil 2 c).

17 mm'den daha derin olana da düşük etmoid çatı denilir(22, 73).



Şekil 2:Keros sınıflaması(74).

Anterior etmoid arter, orbitadan etmoid çatıya uzanır ve lateral lamellayı delerek olfaktör fossaya ulaşır. Genellikle etmoid büllanın arkasındadır. Etmoid büllanın kafa tabanına uzanmadığı ve suprabullar resesin bulunduğu durumlarda ise arter açıkta kalarak hareket edebilir. Bu durum travma sonucu yaralanma riskini artırır. Koronal BT görüntülerde anterior etmoid kanal mutlaka tanımlanmalıdır. Kanalin kafa tabanı ile ilişkisinin, kemik kılıfının, eğer suprabullar reses mevcut ise mezenterinin tanımlanması önemlidir (47, 75).

Duramater, kafa kaidesine gevşek olarak bağlanmıştır, ancak olfaktör fossada, özellikle anterior etmoidal arter ve dalları etrafında dura hem incedir, hem de kemiğe sıkı bir şekilde yapışmıştır. Duramaterin kemiğe sıkı sıkıya yapışık olması sebebiyle, kırık ile beraberindeki durada yırtılabileceği için bu alandaki kemik fraktürleri beyin omurilik sıvısı (BOS) fistülü ile sonuçlanabilir (22).

2.2.6. Sfenoid sinüs

Sfenoid sinüs, sfenoid kemik içinde lokalize birer çift sinüstdür. Sfenoid sinüs, orta hatta yer alan 0,6 mm kalınlığında tam bir kemik septum tarafından ikiye ayrılır. İki sinüs birbiriyle nadiren bağlantılıdır. Yetişkinlerde sinüs ortalama olarak 20 mm uzunluğunda, 22 mm derinliğinde, 17 mm genişliğinde ve 7,5 ml hacindedir (2, 67, 71, 76, 77).

Sfenoid sinüsün duvarları düzensizdir. Özellikle lateralde ve üst duvarda olmak üzere sinüs duvarında dehissanslar olabilir. Bu açıklıklar sayesinde, sinüs mukozası ile üstünü örten dura arasında yakın ilişki olabilir. Sfenoid sinüs başın merkezinde lokalizedir. %1-1,5 oranında sfenoid sinüs yoktur. Sinüsün süperiorunda hipofiz bezi, traktus olfaktorius, beynin frontal lobları ve interkavernöz venöz ağ bulunur. Anterosüperior kısmında optik kiazma vardır. Sfenoid kemiğın ön kenarı, arka orbital duvarın küçük bir bölümünü yapar. Anatomik komşuluklarından dolayı sfenoid sinüs hastalığı orbital apeks semptomlarına neden olabilir (2, 22, 70, 71, 77). Sinüsün alt duvarı nazofarenksin tavanı ile komşudur. Sinüs tabanının hemen altından ön arka hatta seyreden kan damarları ve pterigoid kanalın siniri (Vidian siniri) geçer. Bu yapılar pterigoid kanalın kemik duvarı ile tamamen çevrelenmiş olabilir yada mukozasının hemen altında uzanırlar. Arkada, kalın bir kemik duvar sinüsü baziller arter ve ponstan ayırır. Önde ise tam olmayan bir kemik duvar sinüs mukozasını nazal mukoza ve arka etmoid sinüslerden ayırır. Sfenoid sinüs genişse, içindikilerle birlikte pterigopalatin fossanın üzerinden maksiller sinüsün arkasına uzanabilir. Sfenoid sinüsün fazla pnömatize olduğu durumlarda çevredeki yapılar sinüs duvarlarında deformitelere neden olabilirler. Örneğın anterior ve posterior klinoid prosese doğru pnömatize olan bir sfenoid sinüsün tavanına doğru sella tursika kabarıklık yapabilir. Sfenoid sinüs lateralde optik sinir, internal karotis arter, kavernoöz sinüs hatta abduşens siniri ile komşudur. Optik sinir, sinüs üst duvarı lateralinde posteriora ve mediale doğru seyreder. Optik sinir olguların %6'sında sinüs içine girer. Optik sinirin altında internal karotis arterin kabarıklığı görülür (%65). Karotis arter üzerinde %25 olguda açıklık bulunduğu bildirilmiştir. Bu dehissanslar genelde ufak boyuttadır. Ancak 6-10 mm kadar büyük de olabilir. Optik

sinir ve karotis arter iyi havalanmış sfenoid sinüslerde daha belirgindir. Birçok olguda maksiler sinir sinüs içinde kabarıklık oluşturabilir (2, 22, 68, 70, 76, 78).

Sfenoid sinüs havalanma miktarına göre üç tipe ayrılır:

- Presellar tip; sinüs içerisinde sellanın hiçbir kabarıklığı yoktur (%28).

- Postsellar tip; pnömatizasyon tuberkulum sellanın arkasına dek uzanır (%67).

- Konkal tip; pnömatizasyon çok azdır (%5) (22, 66).

Sfenoid sinüs ostiumu 2-3 mm çapında olup sinüs ön duvarının üst bölümünde yer alır. Sinüs taban seviyesinin 11-14 mm yukarısında nazal septumun ise yaklaşık 4-5 mm lateralindedir. Sfenoid sinüs nazal konkaların en üst seviyesi olan sfenoetmoid resese drene olur (22, 68, 70).

2.3. BURUN VE PARANAZAL SİNÜSLERİN FİZYOLOJİSİ

Burun her biri fonksiyonel birim olarak etki gösteren, koronal düzlemde ikiye ayrılan bir çift yapı olarak kabul edilebilir (35). Paranasal sinüsler solunum kavitesinin içindedir. Burun ve paranasal sinüsler birbirlerinin devamı olduklarından fizyolojik fonksiyonları da birlikte değerlendirilir (2).

Paranasal sinüslerin fizyolojik fonksiyonları hala tam olarak aydınlatılamamıştır. Ancak sinüslerin fonksiyonları hakkında birçok teori üretilmiştir (2, 22, 67, 68, 79).

2.3.1. Kafatasının ağırlığını azaltmak

Bazı araştırmalarda paranasalsinüslerin başın dengesini korumak için kafa ağırlığının hafifletilmesine yardımcı olduğunu ileri sürmüştür (26, 66, 80-82). Bazı araştırmalarda ise sinüslerin spongiöz kemikle doldurulsa bile bunun kafanın ağırlığını %1 oranında artıracığını ve bu oranın önemsiz bir miktar olduğunu bildirmişlerdir (79, 83).

2.3.2. Sesin rezonansına katkıda bulunmak

Bazı çalışmalarda endoskopik sinüs cerrahisi geçiren hastalarda ses kalitesinin değiştiği ve bu konuda cerrahi öncesi özellikle sesini profesyonel olarak kullanan hastaların uyarılması gerektiği bildirilmiştir (79, 84-86). Sinüslerin antirezonans sıklığının belirlenmesinde sinüs hacminin yanı sıra ostiumların boyutlarının da önemli bir faktör olduğunu bildirmişlerdir (79, 86, 87).

2.3.3. Olfaktör sahanın alanını genişletmek

Paranasal sinüslerin epiteli yalancı çok katlı silyalı kolumnar epiteldir. Olfaktör bölgede ise yalancı çok katlı olfaktör epitel bulunur. Bu epitel özel reseptör hücreleri içermektedir (79, 88). Mukozaları aynı olmasa bile sinüs enfeksiyonları koku duyusunu etkilemektedir (79).

2.3.4. Solunum havasını filtre etmek için mukus salgılamak

Mukus epitel tabakasındaki goblet hücreleri ile lamina propriadaki seröz ve muköz bezler tarafından üretilir. Mukusun pH'sı ortalama 6,5 civarındadır ve hafif asidiktir. Mukus su (%95), musin ve tuzlardan oluşur. Muramidaz ve IgA da mukus içerisinde bulunur ve özellikle salgısal IgA, burun ve sinüsler içerisinde viral partiküllerin replikasyonunu önlemede önemli rol oynar. Ek olarak birçok antibakteriyel ve antiviral maddelerde burun ve sinüslerin mukozasında mevcuttur. Lizozimler, yağ asitleri, interferon ve diğer nonspesifik enzimler de enfeksiyonların önlenmesine katkı sağlar (2). Ancak bazı çalışmalarda sinüs mukozasında bulunan 50-100 adet submukozal beze karşılık burun mukozasında bulunan 100.000 adet bez nedeniyle sinüslerin önemli miktarda mukus üretmediklerini bildirmişlerdir (83).

2.3.5. Solunum havasının nemlendirilmesi ve ısıtılması

Alveollerde oksijen ve karbondioksit değişimi için akciğere gelen havanın belli nem oranında olması gerekir. Solunum yollarındaki mukozal yüzeylerin kurumaması için de bu nem oranına ihtiyaç vardır. Isıtma ve nemlendirme solunum havasının burun içinden geçişi sırasında büyük oranda yapılır (2, 89). Solunum sırasında sinüslerde nazal kaviteye açıldıkları ostiumları vasıtasıyla hava değişimi

meydana gelmektedir. Ancak bu değişimin miktarının çok az olduğu düşünölmektedir (79, 83, 88). Hava, mukozaaltındaki vasköler yapıların vazokontrüksiyonu ve vazodilatasyonu ile soğutulur ve ısıtılır. Ortamın sıcaklığı azaldığı zaman, nazal akım azalır ve ısı korunur. Sıcaklık arttığında ise genişlemiş olan yüzeydeki damarlardan ısı kaybı olur. Solunum havasının su ile saturasyonunda ısı kaybı ile sonuçlanır (2, 22, 67, 68).

2.3.6. Yüz ve kafa bölgesine gelen travmalar sırasında önemli yapıları korumak

Birçok araştırmacı kafaya ve yüze gelen şok darbelerin absorbsiyonunda ve beynin korunmasında paranasal sinüslerin görev aldığını bildirmiştir (7, 26, 79, 80). Kollaps olabilme yeteneği sayesinde paranasal sinüslerin beyni künt travmalardan koruyabildiği düşünölmüştür (7).

2.3.7. Fasiyal anatomi ve büyümeye etkisi

Paranasal sinüslerin fasiyal mimari ve büyümeye etkisi olduğu birçok araştırmacı tarafından bildirilmiştir (7, 26, 79, 80). Frontal sinüsün yüz gelişimiyle birlikte geliştiğini, maksiller sinüsün çenenin büyümesiyle birlikte büyüdüğünü, sfenoid sinüsün de komşu yapılarla birlikte genişlediğini bildirmiştir. Bu yüzden de sinüs gelişiminin kraniofasiyal yapıların kesin şeklini kazandığı yaşlarda sona erdiğini bildirmiştir (79).

2.3.8. Mukosilyer Transport Sistemi

Mukusun silyalar aracılığı ile transpostuna mukosilyer klirens adı verilir. Muköz tabaka iki katmandan oluşur. Dıştaki katman yüksek oranda vizközdür ve silyaların üzerinde bulunur. Bu kalın, yapışkan katman burna ve sinüslere giren yabancı katmanların yakalanması için idealdir. Mukosilyer transportun uygun şekilde yapılabilmesi için iç katman dışa göre daha az vizkoziteye sahiptir.

Vestibülden arka koanalara ve nazofarenkse kadar tüm nazal mukoza mukus

ile örtülüdür. Burnun farklı bölgelerindeki silyaların farklı vurum hızları sayesinde mukus arkaya doğru hareket eder. Bu hareketin hızı farklı bölgelerde üretilen mukus miktarı ile yakından ilişkilidir. Burnun ön kısmında mukus az miktarda üretilir ve sadece 1-2 mm/saat hızında hareket eder. Arka koananın yakınlarında ise her 10 dakikada bir mukus yeniden üretilir ve 10 mm/saat hızında hareket eder. Günlük üretilen mukus miktarı 10-30 ml/kg'dır (2). Paranasal sinüslerde ise mukus sinüs duvarları boyunca taşınıp doğal ostiuma doğru yönlendirilir (79).

2.3.9. Termal izolasyon

Yapılan çalışmalarda paranasal sinüsler nazal kavitenin etrafını saran hava dolu boşluklara benzetilmiştir (79, 90). Birçok çalışmada soğuk iklimde yaşayanların sinüslerinin sıcak iklimde yaşayanlara göre daha küçük olduğu belirtilmiştir (79).

2.3.10. Nazosistemik refleksler

Burun ve vücudun tümü arasında bir grup yollar vasıtasıyla bağlantılar vardır. Nazokardiyak ve nazopulmoner yollar uzun zamandır bilinmektedir. Bu sistemin afferent yolunu trigeminal sinirin maksiller dalının lifleri, efferent yolunu ise vagus sinirinin lifleri oluşturur. Bu uyarılardan en çok etkilenen organlar kalp, akciğerler ve vasküler sistemdir. Bu reflekslerin stimülasyonu ile ilgili organlarda apne, hipopne, bradikardi, kardiyak disritmiler ve hipotansiyon ile sonuçlanan periferik vasküler direncin azalması gibi etkiler ortaya çıkar (2).

2.3.11. Koku alma

Koku duyusu en az anlaşılan duylardan birisidir. Olfaktör membranın incelenmesi kolay olmayan burun deliklerindeki yerleşimi, koku duyusunun subjektif olması bunun nedenleri arasındadır. Olfaktör epitelyum KL'nin büyük bir kısmı ile üst konka ve septum superiorunun bir bölümünü kaplayan alan içinde bulunur (2).

2.4. SİNONAZAL KAVİTENİN RADYOLOJİK GÖRÜNTÜLENMESİ

Burun ve paranazal sinüs patolojilerinin tanısında ve takibinde radyoloji önemli rol oynar. En çok kullanılan radyolojik incelemeler direkt grafiler (Waters, Caldwell, lateral, oblik ve submentovertikal grafileri), BT ve MRG'dir.

2.4.1. Direkt grafiler

Standart sinüs grafilerinden olan, oksipito-dental pozisyondaki (Waters) grafide, maksiller, frontal ve sfenoid sinüslerin durumu hakkında bilgi edinmek mümkündür. Waters grafisinde, hasta ayakta, ağzı açık, burnu ve çenesi filme yerleştirilerek çekilir. En iyi maksiller sinüsler görüntülenir. Fakat ince kemik septaların süperpozisyonu nedeniyle, etmoid sinüsler iyi değerlendirilememektedir (58, 91-93).

Oblik projeksiyonlarda, posterior etmoid hücreler, orbita içerisine düşürülerek incelenir. Caldwell pozisyonu, hasta pron pozisyonda, baş öne eğilerek çekilir. En iyi frontal sinüs, etmoid hücreler ve kısmen sfenoid sinüslerin görülmesini sağlar. Ayrıca burun boşluğu ve etmoid hücrelerde görüntülenebilir. Lateral projeksiyonlar, hasta ayakta ve başı lateral pozisyondadır. Tüm sinüslerin ikinci temel pozisyonudur. En iyi sfenoid ve frontal sinüsler değerlendirilir. Sfenoid, frontal ve maksiller sinüslerdeki hava sıvı seviyelerini tesbit etmede çok yararlıdır.

Submentovertikal grafide, hasta pron pozisyonda yatırılır. Baş 30-40 derece hiperkestansiyona getirilerek kafa tabanı grafisi alınır. Orta ve arka etmoid hücreler, frontal ve sfenoid sinüsler değerlendirilir (58, 66, 92, 93).

Standart radyografiler maksiller, frontal ve sphenoid sinüslerdeki sıvı ve hava seviyelerini doğru bir şekilde gösterebilir ancak özellikle etmoid sinüslerde bulunan kronik inflamatuvar patolojilerin derecelerini olduğundan daha düşük gösterirler (79, 94).

Öncelikle çeneleri etkileyen durumların teşhis ve değerlendirilmesinde klinik muayene ve konvansiyonel radyografi yöntemlerine başvurulmaktadır. Ancak bu yöntemlerle kemikteki küçük değişiklikleri ortaya koymak mümkün olmamaktadır. Ayrıca normalde 3 boyutlu olan yapıların 2 boyutlu görüntülerinin elde edilmesi

nedeniyle çevre yapılar incelenecek doku üzerine süperpoze olmaktadır (79, 95). Ayrıca ideal pozisyon vermekteki zorluklar, yumuşak doku patolojileri ve kemik yapılarıdaki destrüksiyonu saptamadaki zorluklar ve yetersizlikler bu grafilerin dezavantajlarındandır. Bu sebeple özellikle frontal reses, ön etmoid hücre ve ostiomeatal ünite patolojilerini direkt grafilerle saptamak mümkün olmamaktadır (5, 66).

2.4.2. BT

BT paranazal sinüs hastalıklarınınve anatomik varyasyonlarının değerlendirilmesinde en duyarlı tanı yöntemidir. İnflamatuvar paranazal sinüs hastalıklarının tanı ve takibinde, FESC planlanan hastaların ameliyat öncesi ve sonrası değerlendirilmesinde sık aralıklarla paranazal sinüs BT isteği yapılmaktadır (96).

Çok kesitli BT kullanımının yaygınlaşması ile tek ve aksiyel planda alınan ince kesitlerden indirekt rekonstrüksiyonlarla koronal ve sagittal planda görüntüler elde edilir (93). Görüntülerin değerlendirilmesinde belirgin mukozal kalınlaşma ve yumuşak doku kitlesi olan ender durumlarda kemik pencere, bunun dışında çoğunlukla yumuşak doku geniş pencereleri kullanılmaktadır. Akut infeksiyon döneminde infeksiyona bağlı mukozal ödemin lateral nazal duvardaki dar bölgelerin değerlendirmesini güçleştirmesi nedeniyle BT akut infeksiyon döneminde çekilmemelidir (8).

BT, yüksek görüntü rezolüsyonunun yanında diğer radyolojik yöntemlerle (direkt grafiler) karşılaştırıldığında radyasyon miktarı fazladır. BT tüm görüntüleme yöntemlerinin yaklaşık %3'ünü oluşturmakla birlikte, görüntüleme yöntemlerinden kaynaklanan radyasyonun yaklaşık %30'undan sorumludur. Paranazal sinüslerdeki yüksek lezyon-doku kontrastı nedeniyle, bu bölgenin BT incelemelerinde belirgin doz azaltımına gidilebileceği düşünülerek, bu konuda çalışmalar yapılmıştır (96). Paranazal sinüs BT incelemesinde rutinde 120 kVp, 300-400 mAs kullanılır. Ancak son yıllarda özellikle çocuk hastalarda ve lensi radyasyondan korumak için daha düşük mAs değerlerinin (60 mAs, 40 mAs ve 23 mAs) kullanıldığı çalışmalarda, tanı

için yeterli kalitede görüntüler elde edildiği bildirilmiştir. Düşük doz BT'nin bir diğer avantajı incelemesüresinin kısılmasıdır (97).

Rutin incelemede, 3 mm kalınlık ve 3 mm'lik interval (masa ilerleme mesafesi) ile elde olunan görüntüler genellikle yeterli kabul edilir. Eğer OMÜ patolojilerinin değerlendirilmesinde bu kesitler yetersiz kalırsa kesit kalınlığı azaltılabilir. Ayrıca çok küçük lezyonlarda ve daha detaylı bilgi edinmek için (BOS fistülü, anterior etmoidal arter ve çevresi gibi) kesit kalınlığı ve intervalazaltılmalıdır (66).

2.4.3 MRG

MRG daha fazla yumuşak doku kontrastı, doku farklılıkları ve marjinal lezyonların tanımını sağlar (79, 98). MRG'de oluşan sinyaller BT'de olduğu gibi sadece dokunun fiziksel özellikleriyle ilgili değil biyokimyasal dokusuyla da ilgilidir. Bu nedenle patolojilerin tanımlanması ve karakterizasyonu için büyük bir potansiyele sahiptir. Diğer bir avantajı ise kontrast madde enjeksiyonuna gerek kalmadan vasküler yapıların görüntülenebilmesi, kanın akış yönünün ve hızının belirlenebilmesidir (79, 99). BT ile karşılaştırıldığında iyonizan radyasyon maruziyeti yoktur, ancak BT'ye göre nispeten daha pahalıdır. Kortikal kemik yapıyı ve havayı sinyalsiz göstermesi, nazal siklustaki ödemi patolojik ödemden ayırt edememesi ve OMÜ'yü yeterli değerlendirememesi dezavantajlarıdır. MRG malign tümörlerin çevreye yayılımı, agresif enfeksiyonlar, fungal sinüzit ve ensefalosel gibi doğumsal patolojiler, sinüs içi hemorajiler ve mukozal ödemi sinüs içi serbest sıvıdan ayırmada kullanılabilir (17, 58, 100).

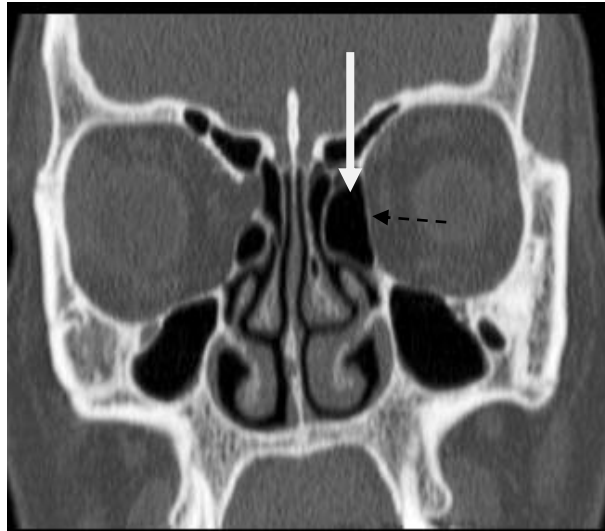
2.5. RADYOLOJİK ANATOMİ

Koronal imajlarda inceleme anteroposterior yönde yapılır. Görüntü alanına ilk olarak frontal sinüs, anterior etmoid hücreler arasında geçişi sağlayan frontal resesi çevreleyen yapılar ve anterior kranial fossa girer (101). Frontal reses frontal sinüs ile orta meatus arasında bulunan kum saati şeklinde bir boşluktur (73).

Frontal reses çevresindeki bir takım anterior etmoid hücreler, frontal ve anterior etmoid sinüslerin açık olmasını ve mukosilyer akımı etkileyebilir. Bu patolojilere neden olan etmoid hücreler; ager nazi (Şekil 3), etmoid bülla (Şekil 4), supraetmoid havalı hücreler ve frontal hücrelerdir (101).

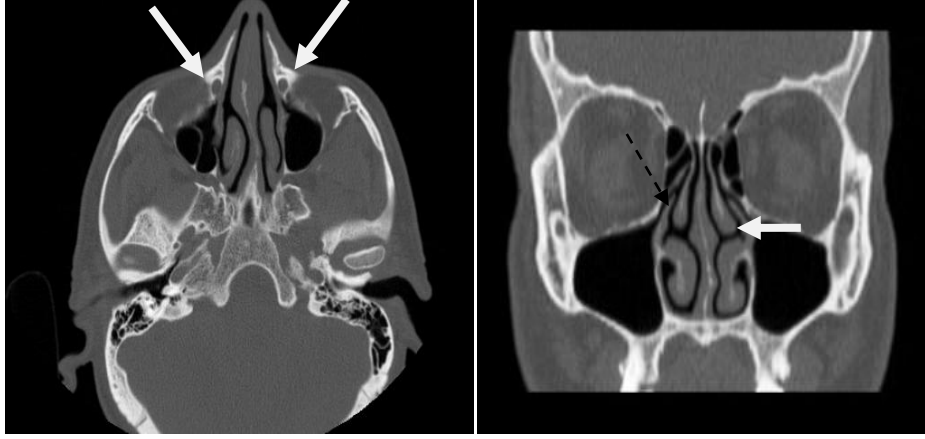


Şekil 3: Sol unilateral ager nazi hücresi (ok)



Şekil 4: Sol dev etmoid bülla (ok) ve lateral duvarını oluşturan LP (kesikli ok)

Nazolakrimal kanal (Şekil 5) genellikle ilk iki veya üç kesitte görüntüye girer. Orta konka (Şekil 5) kesitlere girdikten daha sonra ise etmoid bülla (Şekil 4) görüntülenir. Etmoid bülla lateral duvarını LP (Şekil 4) yapar (66).



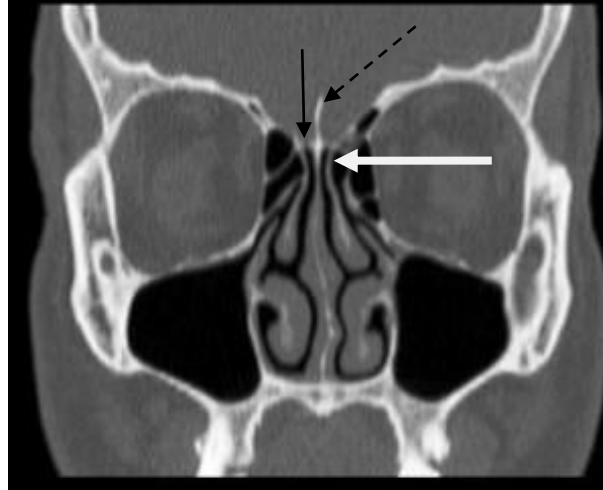
Şekil 5: a) Nazolakrimal kanal (solda) b) UP (kesikli ok), orta konka (beyaz ok) (sağda)

Orta meatus, orta konka, uncinat proçesin medial duvarları ve etmoid bülla arasında yer alan birboşluktur. Unsinat proçes ise lateral nazal duvarın süperior uzantısıdır (101, 102).UP, lateral nazal duvarda en önde yer alan yapıdır. Anteriorda ager nazi hücresinin medial duvarı ve nazolakrimal kanalın posteromedial duvarı ile ilişkilidir. UP'nin arka üst kenarı serbesttir. UP lateralinde infundibulum (Şekil 6), posteriorunda etmoid bülla bulunur. İnfundibulum, primer maksiller sinüs ostiumunu (Şekil 6), hiatus semilunaris (Şekil 6) aracılığıyla orta meatusa bağlayan hava dolu bir geçittir. UP'nin serbest kenarı ile etmoid bülla arasındaki yarım şeklindeki boşluğa HS adı verilir. İnfundibulum aracılığı ile maksiller sinüs ostiumu bu HS'e açılır (102).



Şekil 6: Maksiller sinüs ostiumu (küçük ok) infundibulum (büyük ok) aracılığı ile hiatus semilunaris'e (yıldız) açılır.

Koronal imajlarda posteriora doğru gidildikçe orta konkanın KL ile ilişkisi, krista galli, olfaktor fossa görülür. (Şekil 7). Ayrıca orta konka posteriora ve laterale doğru kıvrılarak etmoid büllanın posterolateralindeki LP'ye yapışır ve arka etmoidal hücreleri öndekilerden ayıran bazal lamellayı oluşturur.



Şekil 7: Krista galli (kesikli ok), olfaktor fossa (siyah ok), orta konka KL ilişkisi (beyaz ok)

Daha posteriorıda ise sfenoid sinüsler (Şekil 9) ve drene oldukları sfenoetmoid resesler (Şekil 8) görülür. Sfenoetmoid resesler aksiyel görüntülerde daha iyi değerlendirilebilir.



Şekil 8: Sfenoetmoid resesler (oklar).

Sfenoid sinüs septumu vertikal yönde seyreder (Şekil 9). Bu septumların sayısı, karotid kanal (Şekil 10) ve optik kanala ilişkisi cerrahi açıdan önemli olduğundan radyolojik değerlendirmede önemlidir.



Şekil 9: Sfenoid sinüs septumu (ok), sfenoid sinüs (yıldız)



Şekil 10: İnternal karotid arterin sfenoid sinüs içerisine protrüzyonu (oklar)

Mukoza kalınlığı nazal kavitede normalde ortalama 2-3 mm'dir. Kalınlık yaklaşık 5 mm'yi geçtiğinde mukozal kalınlaşmadan söz edilir (97).

2.6. SİNONAZAL BÖLGENİN ANATOMİK VARYASYONLARI

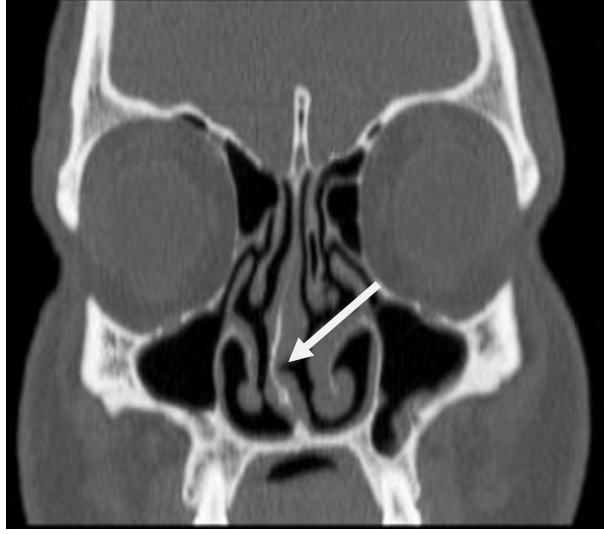
Özellikle FESC uygulanacak kronik sinüziti bulunan hastalarda OMÜ ve diğer anatomik varyasyonların iyi bilinmesi, operasyon sırasında ortaya çıkabilecek komplikasyonların en aza indirilebilmesi açısından son derece önemlidir (103). Sinonazal bölgedeki bu anatomik varyasyonlar sinüs ostiumlarında daralmalara neden olabilmekte ve buna sekonder drenaj yetersizlikleri ve mukosilyer aktivitede bozulmalar gelişebilmektedir. Sonuçta tekrarlayan veya kronik sinüs enfeksiyonları ortaya çıkmaktadır. Anatomik varyasyonlar sinüslerin embriyolojik gelişimi ile birlikte ortaya çıkmaktadır (8, 66, 79). Paranasal sinüs enfeksiyonlarına predispozisyon oluşturan ve preoperatif olarak mutlaka tanımlanması gereken bu varyasyonların değerlendirilmesinde BT altın standart olarak kullanılan bir görüntüleme yöntemidir (75).

2.6.1. Nazal Septum Varyasyonları

a) Nazal Septum Deviasyonu ve Nazal Septal Spur

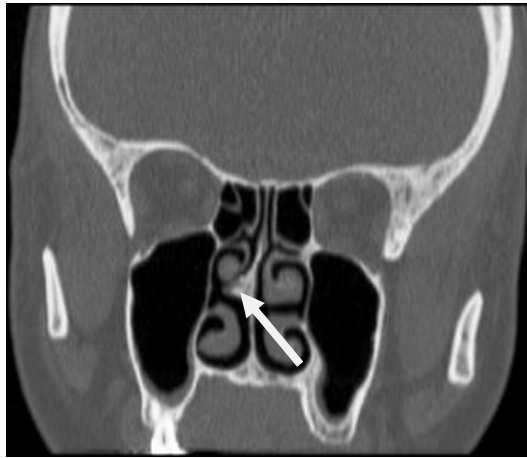
Nazal septumu önde septal kartilaj, arkada ise vomer ve etmoid kemiğin perpendiküler laminası oluşturur (47). Sinonazal bölgenin en sık görülen varyasyonu septum deviasyonu olup, nazal septumun sağa ya da sola kaymasına verilen adlandırmadır (Şekil 11). Tek yumurta ikizleri üzerinde yapılan bir çalışmada %21 oranında anterior septal deviasyon, %74 oranında ise posterior septal deviasyon saptanmıştır. Ayrıca anterior septal deviasyonların travmaya, posterior septal deviasyonların ise genetik faktörlere bağlı olduğu bildirilmiştir (104).

Şiddetli septal deviasyonlar, orta konkada bası ve orta meatusda obstrüksiyon oluşturabilirler (101). Septum deviasyonu olan hastalarda septumun lateral nazal duvara temas etmesi sonucunda temas baş ağrısı olabilmektedir. Aynı zamanda mukoza kuruluğu ve burun içinde kurutlanma, ülserasyon ve kanamalar görülebilir. Deviasyon olan tarafta östaki disfonksiyonu, rinosinüzit ve orta kulak ile ilgili rahatsızlıklar ortaya çıkabilir (105).



Şekil 11: Septal deviasyon (ok)

Literatürde sıklığı %20-79 arasında bildirilmiş olmakla beraber, çoğu kez nazal fonksiyonları bozacak şiddette değildir (53, 106). Bazı kaynaklarda nazal septal deviasyon sıklığı %18 ile %75,1 arasında değiştiği belirtilmiştir (107-109). BT ile yapılan bir çalışmada ise sıklığı %40 oranında bulunmuştur (105). Septum deviasyonunun nedenleri arasında travma önemli rol oynar. Travma öyküsü olmayanlarda ise gelişimsel defektler, fasyal yapıların büyüme anomalileri, konjenital deformiteler, parmak emme, ağız solunumu ve dille damağa uygulanan baskı etiyolojik nedenler arasındadır (107, 109). Deviasyon ve spurun birlikte belirgin olduğu durumlarda cerrahi girişim gerekebilir (22, 23) (Şekil 12).



Şekil 12: Septal spur (ok)

b) Nazal Septum Pnömatizasyonu

Sıklıkla sfenoid sinüsten yada krista galliden kaynaklanan havanın nazal septuma uzanımı sonucu oluşur (Şekil 13). Çoğunlukla klinik önemi olmamakla birlikte, sfenoetmoidal resesi daraltabileceği belirtilmiştir (47). Üçyüzaltmış hastanın dahil olduğu bir çalışmada nazal septum pnömatizasyonunun sadece sfenoid sinüs ve arka etmoid hücrelerin drenaj ve ventilasyonunu etkilemekle kalmadığı özellikle şiddetli vakalarda, diagnostik endoskopik muayenede distal bölgelere ulaşma zorluğuna neden olduğu belirtilmiştir (110). Nazal septumdaki hava hücreleri sfenoid sinüsle iletişim yoluyla enfekte olabilir ve posterior nazal kaviteyi daraltabilir. Nazal septum pnömatizasyonunun görülme sıklığı %6 ile %38 olarak bildirilmiştir (107).



Şekil 13: Septum pnomatizasyonu (ok)

2.6.2. Konka Varyasyonları

2.6.2.1. Orta Konka Varyasyonları

a) Konka Büllöza

Normalde hava içermeyen orta konkanın kısmi ya da tam pnömatize olması konka büllöza (KB) olarak tanımlanır ve genellikle bilateral olarak görülür (66, 101). Orta konka pnömatizasyonunun %55 oranında anterior, %45 oranında ise posterior etmoid hücreler tarafından oluşturulduğu bildirilmiştir (111, 112). Bazı çalışmalar

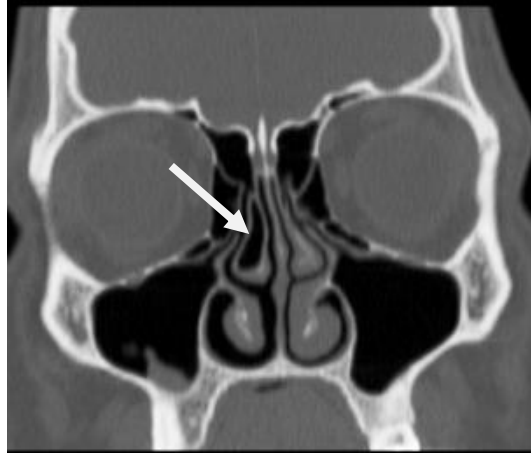
konka bülloza ve nazal septumun kontralateral deviasyonu arasında sıkı bir ilişki olduğu gösterilmiştir (101). Ancak bazı çalışmalarda ise konka bülloza varlığı ile septal deviasyon açısı arasında anlamlı ilişki olmadığından bahsedilmiştir (113). KB oluşum nedeni tam olarak bilinmemektedir. Nazal kavite içerisindeki hava akımı seyrinin KB oluşumunda önemli rolü olduğu düşünülmektedir (114).

Konka bülloza 3 tipe ayrılmıştır.

-Vertikal lameller tip: Konka lamelinin pnömatizasyonudur (Bkz. Şekil 23).

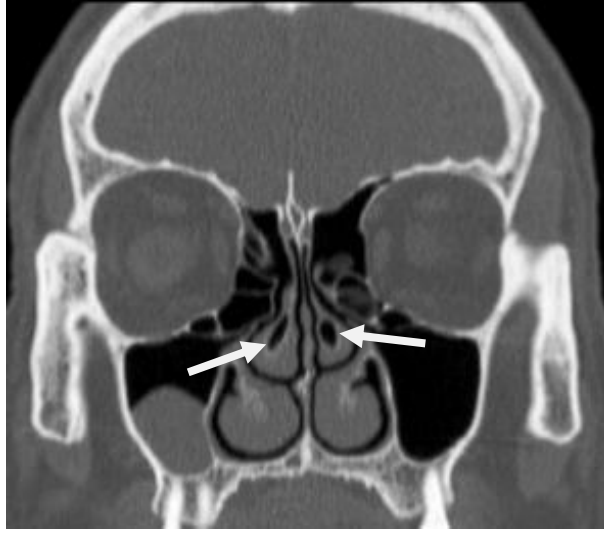
-İnferior büllöz tip: Konkanın bülböz segmentinin pnömatizasyonudur (Bkz. Şekil 15).

-Ekstensif (gerçek) tip: Konkanın hem lameller hem de bülböz segmentinin pnömatizasyonudur (115) (Şekil 14).



Şekil 14: Sağ orta konkada ekstensif (gerçek) tipte pnömatizasyon (ok)

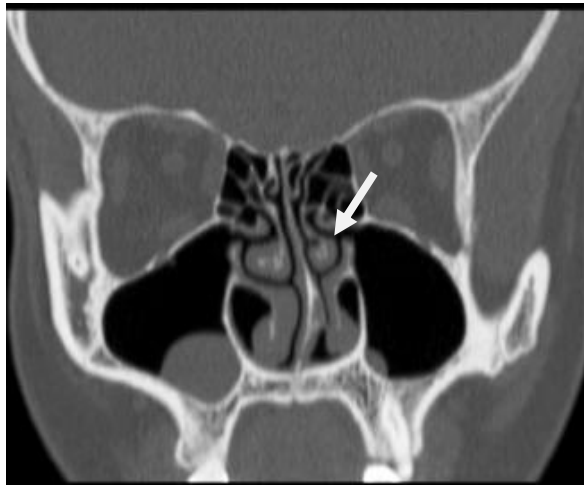
Konkadaki pnömatizasyon derecesi arttıkça hastalardaki semptomların şiddeti de artar. Bulböz ve ekstansif tipler orta meatus'ta ödeme neden olarak normal hava akışını engelleyebilir ve mukus drenaj yollarını değiştirerek hastalığa yatkınlık oluşturabilir. Lamellar tipte ise herhangi bir semptom görülmez (79, 107, 109). KB sıklığı %30 ile %58 arasında değişmektedir (79).



Şekil 15: Bilateral inferior büllöz tip konka büllöza (oklar)

b) Paradoks Konka

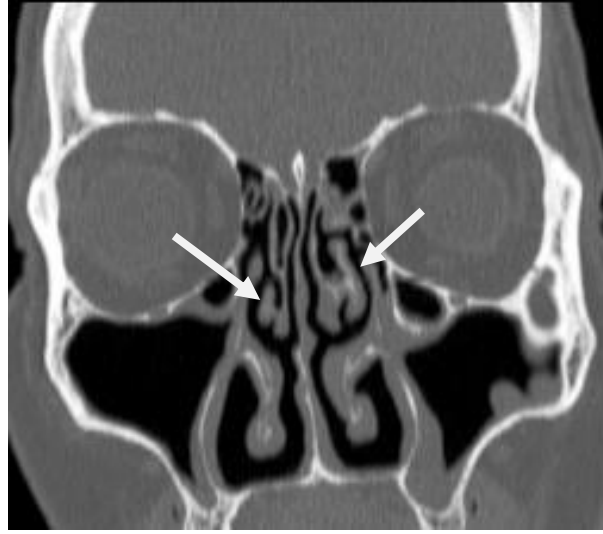
Normalde konkanın konveksitesi mediale yani nazal septuma doğrudur. Konveksite lateral nazal duvara doğru olduğunda paradoks dönüş gösterir ve buna paradoks orta konka denir (66, 101) (Şekil 16). Çeşitli çalışmalarda paradoks orta konka görülme sıklığının %12 ile %29,8 arasında değişkenlik gösterdiği bildirilmiştir (116). Çok büyük boyutlara ulaştığında orta meatus obstrüksiyonu için potansiyel sebep oluşturabilir (101). Büyük boyutlu olanlar sıklıkla septum deviasyonu ile birliktelik gösterir (47). Fakat sinüzit ile paradoksal orta konka arasında anlamlı bir ilişki olmadığından bahseden çalışmalarda mevcuttur (116).



Şekil 16: Sol orta konkada paradoks dönüş (ok)

c) Sekonder Orta Konka

Sinonazal bölgenin nadir görülen bir varyasyonudur (Şekil 17). 1991 yılında Khanobthamchai ve arkadaşları tarafından tanımlanmıştır. Lateral nazal duvar ile orta meatus arasından kaynaklanan, üst konka ile orta konka arasında görülen aksesuar bir konkadır. Endoskopik değerlendirme sırasında yanlışlıkla osteom yada polip olarak değerlendirilebilir (117).

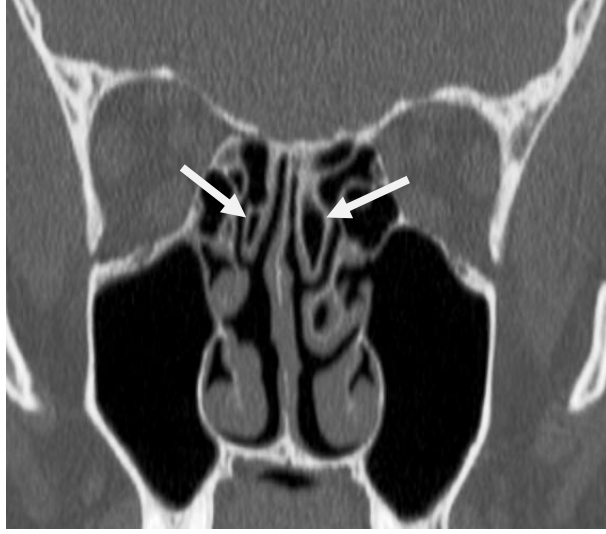


Şekil 17: Bilateral sekonder orta konka (oklar)

2.6.2.2. Diğer Konka Varyasyonları

a) Pnömatize Üst Konka (Üst Konka Büllöza)

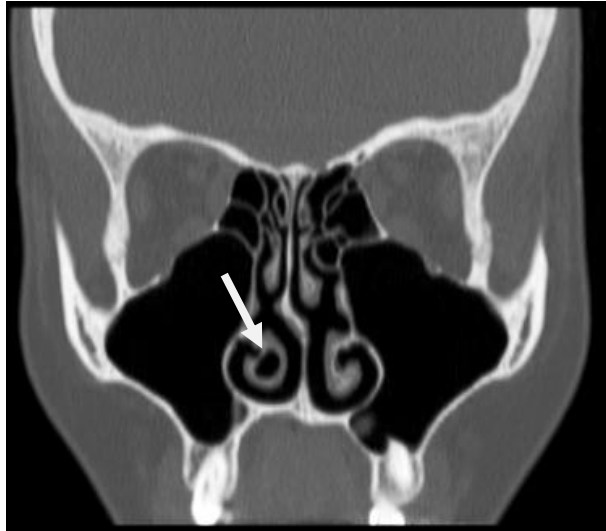
Hava içermeyen üst konkanın pnömatize olmasına denir ve nadir görülen bir varyasyondur (66) (Şekil 18). Pnömatizasyon çok büyük olursa baş ağrısı, koku duyusunda azalma ve sfenoetmoidal resesi tıkayarak sfenoid veya posterior etmoid sinüslerin enfeksiyonuna neden olabilir. Büyük olursa sinonazal enfeksiyon olmaksızın tek başına mukozal ile birlikte baş ağrısı ve nazal obstrüksiyona neden olabileceği bildirilmiştir (107).



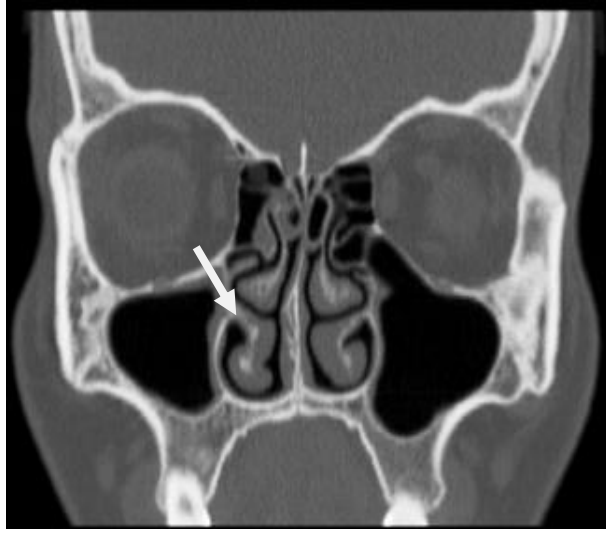
Şekil 18: Bilateral pnömatize üst konka (oklar)

b) Pnömatize Alt Konka (Alt Konka Bülloza)

İnferior konka bulloza, alt konkanın pnömatizasyonu olup seyrek görülen bir durumdur (Şekil 19). Klinikte burun tıkanıklığı, baş ağrısı, geniz akıntısı, anosmi ve bazen epifora gibi belirtilere yol açabilir. Tanıda anamnez ve fizik muayene sonrası bilgisayarlı tomografi ile görüntüleme değerlidir (118). Ayrıca pnömatize alt konkanın drenajının obstrüksiyonu mukosel formasyonuna da neden olabilir (119).



Şekil 19: Sağ alt konka bülloza (ok)



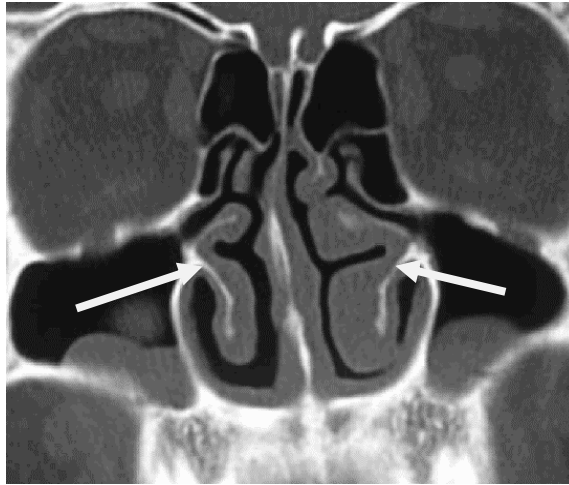
Şekil 20: Sağ paradoks alt konka (ok)

c) Paradoks Alt Konka

Paradoks alt konka literatürde ilk kez Yasan ve ark. tarafından tanımlanmış ve sıklığı % 1 olarak bildirilmiştir (119) (Şekil 20).

d) Bifid Alt Konka ve Alt Konka Agenezisi

Nadir varyasyonlardır. 1085 olgudan oluşan bir çalışmada bir tane unilateral bifid alt konka tesbit edilmiştir (yaklaşık % 0,09) (119). Bunun dışında vaka sunumu şeklinde bildirmiş veriler vardır (120) (Şekil 21).



Şekil 21: Bilateral bifid alt konka (oklar) (120)

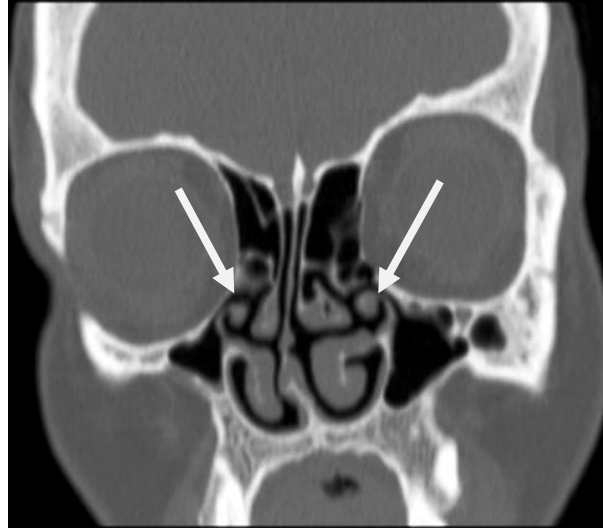
2.6.3. Unsinat Proçes Varyasyonları

Dönüş varyasyonları ve yapışma yerine göre varyasyonlar mevcuttur.

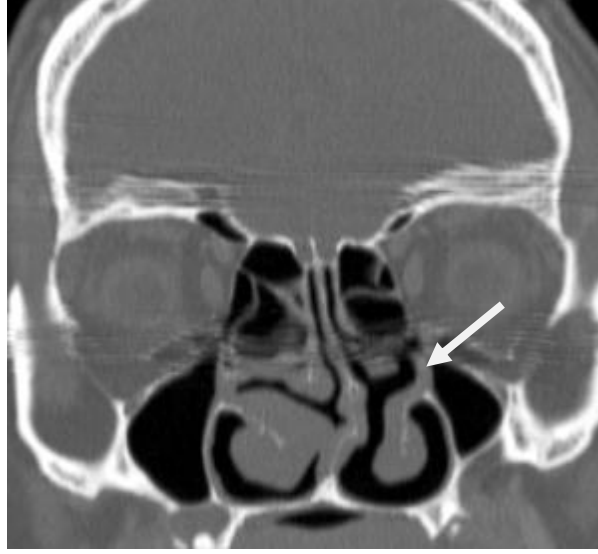
2.6.3.1. Unsinat Ucun Deviasyonları

a) Kıvrımlı UP

Unsinat proçes varyasyonların sık görüldüğü anatomik bölgelerden biridir. Unsinat proçesin arka serbest kenarı orta konka ile temas ederek ve orta meatusun girişini tümüyle tıkayacak şekilde mediale doğru eğilebilir (Şekil 22). Bu durum unsinat proçesin bir kısmını veya tamamını kapsayabilir. UP öne doğru kıvrılarak orta meatusun dışarı çıkabilir ve ikinci bir orta konka gibi görülebilir. Bu durum Kaufman'ın çift orta konkası olarak isimlendirilir (3, 8, 121).



Şekil 22: Bilateral kıvrımlı UP (oklar)



Şekil 23: Sol UP atelektatik olup LP inferioruna yapışıyor (ok)

b) Atelektatik UP

Bazen uncinat proçes serbest ucu hipoplazik gelişim gösterir ve orbita medial duvarına veya lamina papiraseanın inferior bölümüne yapışır (Şekil 23). Bu anatomik varyasyona atelektatik uncinat proçes denir. Hipoplazik opasifiye maksiller sinüs ile birlikte görülen bu varyasyon infundibulumun kapalı olmasına yol açar (122).

2.6.3.2. Uncinat Üst Ucunun Bağlanım Varyasyonları

a) Tip1 UP

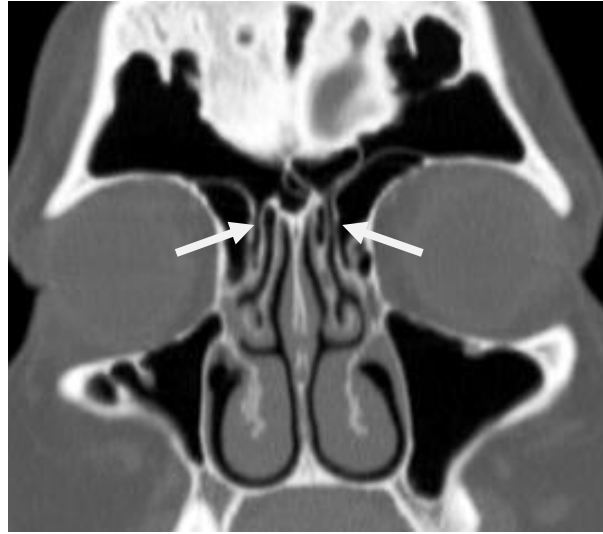
UP serbest ucu laterale kıvrılarak lamina papiraseaya yapışır ve Eİ yukarıda terminal reses denen kör bir poş şeklinde sonlanır (Şekil 24). Frontal reses ve Eİ birbirinden ayrılmıştır. Frontal reses orta meatusa açılır (47, 66, 122).



Şekil 24: Sol tip 1 UP (ok)

b) Tip 2 UP

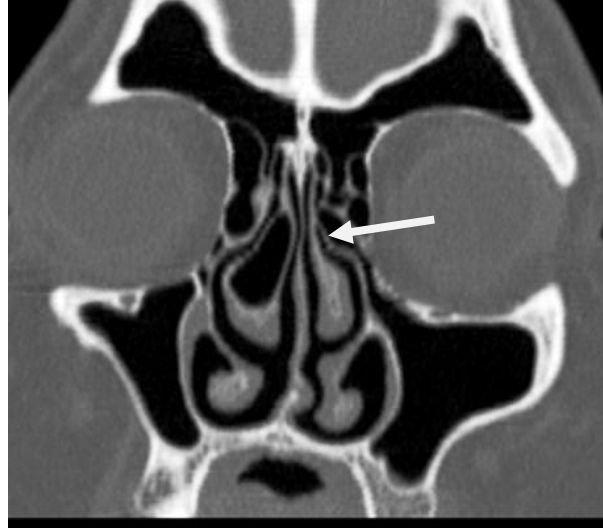
UP serbest ucu yukarı doğru ilerleyerek etmoid çatı ile birleşir. Frontal reses doğrudan EI'ye açılır(47) (Şekil 25).



Şekil 25: Bilateral tip 2 UP (oklar)

c) Tip 3 UP

UP serbest ucu mediale kıvrılarak orta konka ile birleşir (Şekil 26). Bu durum büyük bir etmoid hücrenin veya ager nazi hücresinin UP'yi mediale doğru deplase etmesi ile deoluşabilir. Frontal reses doğrudan EI'ye açılır (47).



Şekil 26: Sol tip 3 UP (ok)

2.6.3.3. Pnömatize Unsinat Proçes (Unsinat Bülla)

UP'nin havalanmasına pnömatize unsinat proçes (unsinat bülla) denilir (Şekil 27). Oluşum mekanizması kesin olarak bilinmemektedir. Ager nazi hücrelerinin unsinat proçesin ön-üstüne doğru genişlemesi ile olduğu ileri sürülmüştür. Zinreich ve arkadaşları, unsinat proçesin pnömatizasyonunu BT ile göstermişlerdir. Bu durumda bu alanda ek bir daralmaya neden olur ve sinüs ventilasyonunu bozabilir (102, 122). Bazı çalışmalarda UP'nin OMÜ'de fonksiyonel blokaja nedenolabileceğini ve belirgin bir şekilde mediale eğilmiş ya da pnömatize olmuş UP'nin orta konka ile oluşan geniş temasın sinüzitli hastalarda en yaygın görülen patolojik bulgu olduğunu bildirmiştir (123). Diğer bir çalışmada sinüzit bulunan hasta grubunda unsinat bülla görülme oranının %27.4, sinüzit bulunmayan grupta ise %1.7 olduğu bildirilmiştir (101). Kaplan ve diğerleri ise unsinat büllanın sinüzit olan grupta sinüzit olmayan gruba göre daha yüksek oranda bulunduğunu bildirmişlerdir. Ancak bu farklılığın istatistiksel olarak anlamlı olmadığını belirtmişlerdir (124). Unsinat bülla ile etmoid ve maksiller sinüs patolojileri arasında anlamlı bir ilişki bulunmadığını belirten çalışmalarda mevcuttur (79).

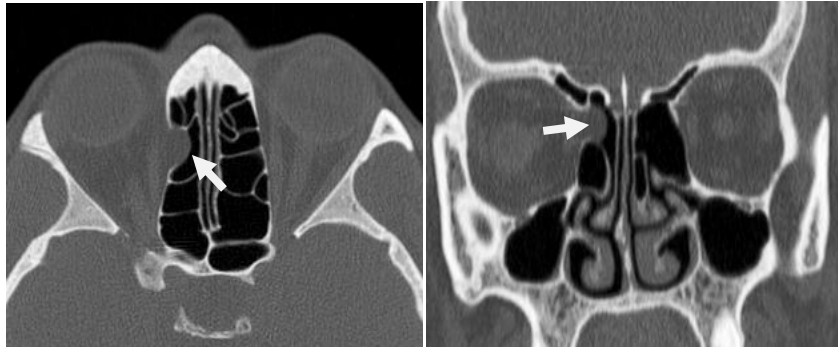


Şekil 27: Sağ pnömatize UP (ok), sol vertikal lamellar tip orta konka pnömatizasyonu (kesikli ok)

2.6.4. Etmoid varyasyonlar

2.6.4.1. Lamina papirasea dehissansı

LP etmoid hava hücrelerini orbital yapılardan ayıran ince kemik yapıdır. Lamina paprisea dehissansı orbital yapıların etmoid sinüs içerisine doğru herniasyonuna verilen adlandırmadır (Şekil 28). Önceden geçirilmiş cerrahi girişimler, fasiyal travma sonucu ve konjenital olarak bu kemikte dehissansı oluşabilir. Etmoid sinüs cerrahisi sırasında orbital yapıların olası yaralanmalarını önlemek amacıyla tanımlanmaları gerekmektedir. İnsidansı %0,5 ile %10 arasında değişmektedir. Paranasal BT görüntülemesi arttıkça nontravmatik lamina paprisea dehissansı görülme oranları da artmıştır (125).

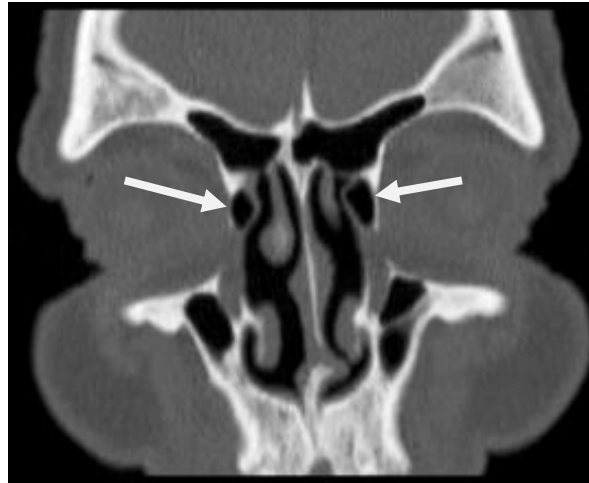


Şekil 28: Non travmatik LP dehissansı (oklar)

2.6.4.2. Anterior etmoid hücreler

a) Ager nazi hücreleri

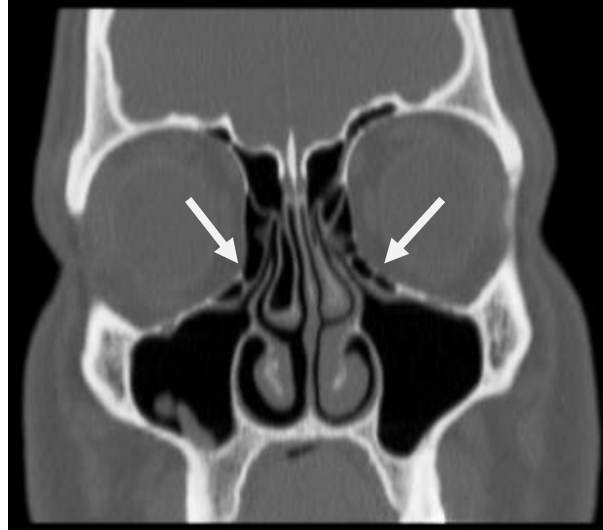
Anterior etmoid hücrelerin en önünde bulunan tek hücreye verilen isimdir (Şekil 29). Latince kabartı anlamına gelen “agger” ile burun anlamına gelen “nazi” kelimelerinin birleşmesinden oluşmuştur. Frontal sinüs altında bulunan, yukarıda frontal resesle alt ve lateralde lakrimal kese ile yakın ilişkili olan, orta konkanın lateral nazal duvara yapışma yerinin anterosüperiorunda, etmoid hücreler değişik oranda pnömatize olabilirler (8, 48, 111). Bazı çalışmalarda ager nazi hücrelerinin çok büyük olursa frontal sinüsün drenaj yolunu daraltıp sinüs drenajının bozulmasına neden olabileceği bildirilmiştir (107, 123, 126). Bazı çalışmalarda ise frontal sinüs enfeksiyonu ile ager nazi hücresi arasında bir ilişki olmadığı belirtilmektedir(107, 126). Hatta maksiller sinüs enfeksiyonu ile ager nazi hücresi arasında ters bir korelasyon bulunduğunu belirtmişlerdir. Yani ager nazi hücresi yoksa maksiller sinüs enfeksiyonu görülme olasılığını yüksek bulmuşlardır. Bu durumun da ager nazi hücresinin, aşağıya inen salgıların maksiller sinüse girmesini engelleyen bir bariyer gibi davranmasına bağlı olduğunu bildirmişlerdir (127). Literatürde sıklığı %3-98,5 arasında değişmektedir (66).



Şekil 29: Bilateral Agger nazi hücresi (oklar)

b) Haller hücreleri (infraorbital hücre)

Maksilloetmoidal hücre olarak isimlendirilen bu hücreler etmoid kapsül sınırlarını geçerek orbitanın tabanına doğru gelişen, maksiller sinüs içerisine kadar uzanan etmoid hava hücreleridir (Şekil 30). Bu hücreler maksiller sinüs ostiumunun lateral kesiminde, etmoid bullanın inferiorunda, maksiller sinüs tavanı ile lamina papiraseanın en alt kısmı boyunca yerleşim gösteren hava hücreleridir. Şekilleri ve boyutları değişkenlik gösterir ve büyük boyutlu olduklarında infundibulumun daralmasına neden olabilirler. Haller hücreleri tamamen ayrı hücreler olarak görülebilir ya da maksiller sinüs veya infundibulumu açılabilir (2, 106, 111, 128). Maksiller sinüzite neden olabilirler (128). Tanı BT ile konur (48). Haller hücreleri prevalansı %10-45 arasındadır (128).

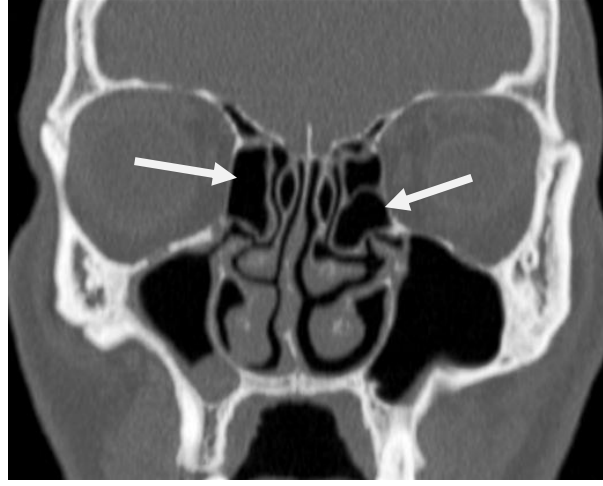


Şekil 30: Bilateral Haller hücreleri (oklar)

c) Dev etmoid bulla

Etmoid hava hücrelerinin en büyüğü olan etmoid bulla, orta meatus ve infundibulumu daraltacak kadar büyüyebilir (2). Bulla etmoidalisin pnömatizasyonu kişiler arasında farklılık gösterir. Hiperpnömatize bulla etmoidalisin öne doğru genişleyerek unsinat proçes posterior serbest kenarıyla sıkı temas kurmakta, hiatus semilunaris kısmında olsa kapatmaktadır (129). Genişlemiş etmoid bulla, üstte

etmoid tavanı, arkada orta konkanın bazal lamellası, yanda LP'ye kadar büyümüş hücre olarak tanımlanır (66, 101) (Şekil 31).



Şekil 31: Bilateral dev etmoid bülla (oklar).

d) Frontoetmoidal (Kuhn) hücreler

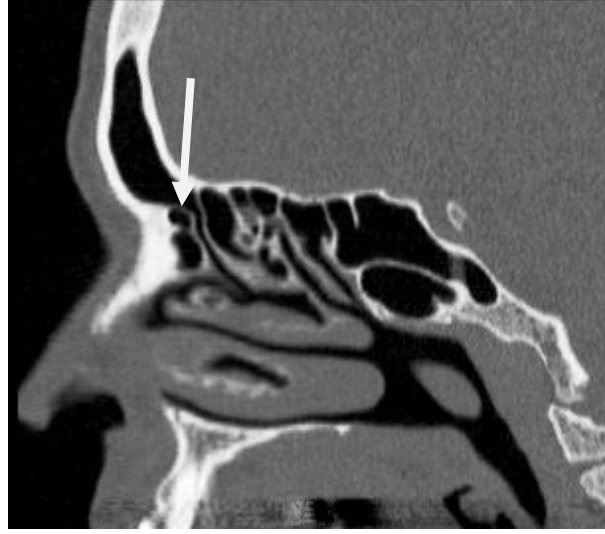
Popülasyonun küçük bir oranında görülen ve ager nazinin süperiorunda bulunan hücrelere frontal hücre denir. Bu hücreler frontal resese doğru girip sinüs drenajını etkileyebilirler. Frontal hücreler frontal kemiği havalandıran etmoidal hücrelerdir. Frontal hücreler ilk defa 1916 'da tanımlanmıştır. 1941 tarihinde yapılan bir çalışmada rastgele seçilen spesmenlerde %41 oranında rastlanan frontal hücreler tarif edilmiş ve bunları frontal reseste olanlar ve frontal sinüs içerisinde olanlar olarak iki grup halinde sınıflandırmıştır. 1994' de Bent ve Kuhn cerrahi olarak düzeltilebilir obstrüksiyon nedeni olarak frontal hücreleri göstermişler ve koronal BT'de 4 grupta sınıflandırmışlardır.

Tip 1; ager nazinin üzerinde yerleşimli tek bir hücre (Şekil 32).

Tip 2; ager nazinin üzerinde iki ya da daha fazla hücre (Şekil 33).

Tip 3; ager nazinin üzerinde tek, büyük, frontal sinüs içine doğru pnömonitize hücre (Şekil 34).

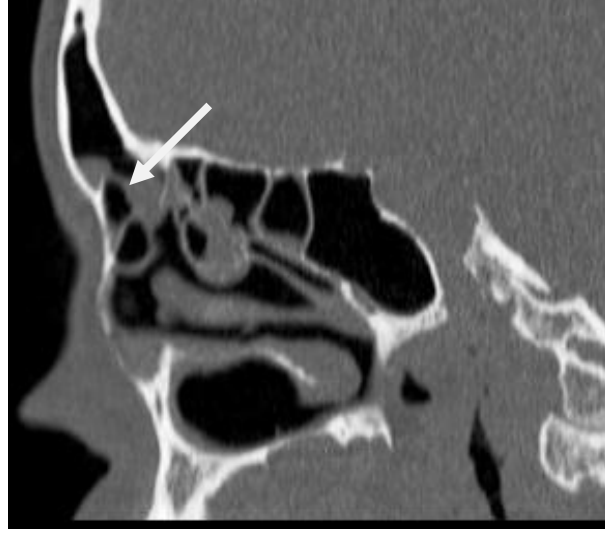
Tip 4; frontal sinüs içinde bir hücredir(130) (Şekil 35).



Şekil 32: Tip 1 frontoetmoid hücre (ok)



Şekil 33:Tip 2 frontoetmoid hücreler (ok)



Şekil 34: Tip 3 frontoetmoid hücre (ok)



Şekil 35: Tip 4 frontoetmoid hücre

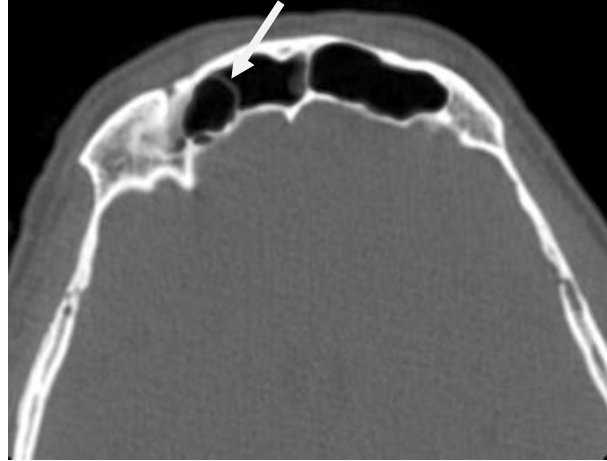
d) Supraorbital etmoid hücreler

Supraorbital reses olarak isimlendirilen bu hücreler orbitanın süperior ve medialinde yerleşirler ve FESC dışında özellikle anterior kranial fossa yaklaşımı ile kafa tabanına yaklaştığında açıldıklarında cerrahi saha sterilizasyonunu bozacaklarından önemlidirler (1) (Şekil 36, 37). Koronal görüntülerde frontal resesi etmoid kompleksten ayıran kemik bir septum görülüyorsa orbitanın çatısında bulunan bu yapı frontal sinüstür. Supraetmoid orbital hücre ile karıştırılmaması gerekir.



Şekil 36: Koronal reformat görüntüde sağ supraorbital etmoid hücreye ait sağ frontal sinüste septa görünümü (ok)

Aksiyel görüntülerde supraorbital hava hücresi frontal sinüsün posteroinferior kesiminden sağlam, kesintisiz sinüs arka duvarıyla ayrılır. Sagittal görüntülerde ise bu hücreler frontal sinüsün yine posteroinferior komşuluğunda kalır ve frontal sinüsten kesintisiz bir kemik duvarla ayrılır (7). Sıklığı %2,6-67 arasında değişmektedir (66).



Şekil 37: Aksiyel reformat görüntüde sağ frontal sinüste supraorbital etmoid hücre (ok)

e) Suprabullar hücre

Etmoid bullanın hemen üst komşuluğunda, frontal resesin posteriorunda yer alır. Suprabullar hücre frontobullar hücreye benzer fakat frontal sinüs içerisine uzanım göstermez. BT'de suprabullar hücre ile suprabullar reses eşdeğer olarak kabul edilir. Sıklığı ile ilgili yeterli çalışma yoktur (131).

f) Frontal bullar hücre

Frontal reses posteriorunda kafa tabanı boyunca frontal sinüs içerisine doğru uzanım gösteren ve etmoid bulla süperioru komşuluğundaki hücredir (131) (Şekil 38). Hem Tip 3 frontoetmoid hücre hem de frontobullar hücre ağız hücrelerinin üstündedir. Yalnızca koronal BT kesitleri ile frontobullar hücre ve tip 3 frontoetmoid hücre ayrımı yapılamamakla birlikte, frontobullar hücre, tip 3 frontoetmoid hücrenin posteriorundadır. Sagittal ve aksiyel kesitler ise bu ayrımı yapmak için çok yararlıdır (132).

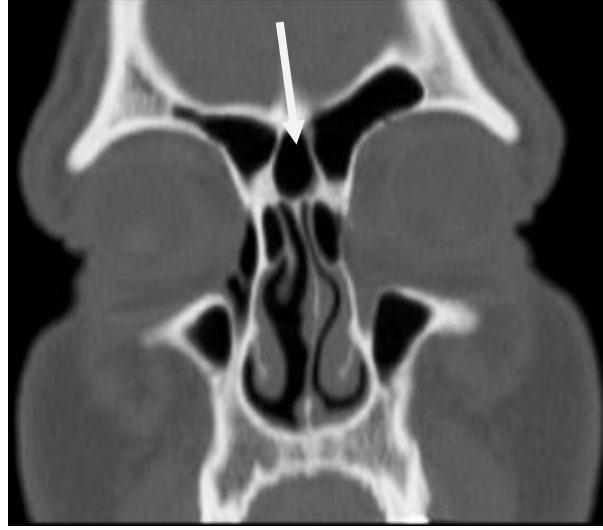


Şekil 38: Frontal bullar hücre (ok)

g) İntersinüs septal hücre (İSSH)

Frontal sinüsteki interfrontal septanın pnömatizasyonudur (Şekil 39). Krista galli pnömatizasyonu ile ilişkili olabilir ve frontal sinüse drene olur. Aksiyel

vekoronal BT de daha iyi görülür (131). Yüzde 80'i aslında sağ veya sol frontal sinüsün divertikülüdür ya da daha nadir olarak her iki sinüsten gelir. Bu bulgu intersinüs septal hücrelerin oluşumunun anterior etmoid hücrelerden değil de frontal sinüsten olduğunu göstermektedir (7).



Şekil 39: İntersinüs septal hücre (ok)

2.6.4.3. Posterior etmoid hücreler

a) Onodi hücresi (sfenoetmoid hücre)

Posterior etmoidal hücrelerin aşırı büyüyerek, sfenoid sinüsün üstünden arkaya ve laterale büyümeleri ile oluşurlar (22, 73) (Şekil 40). Onodi hücresi varlığı cerrahi esnasında optik sinir ve internal karotid arter hasarlanmasına predispozan bir faktör olabilir. Bu hücrelerin cerrahi öncesi tanımlanması bu riski azaltacaktır. Onodi hücresi varlığında çok dikkatli çalışılmalı, FESC sırasında internal karotis arter yada optik sinir açısından dikkatli olunmalıdır (133). Çünkü bu hücre optik sinir ile daha az sıklıkta da internal karotis arter ile yakın ilişki içindedir, bazen optik sinir kanalı onodi hücresi içinden geçebilir (66). Onodi hücre enflamasyonunda retroorbital baş ağrısı, görme bozukluğu ve santral görme alanında kör noktalar gibisemptomlar görülür ve bu gibi durumlarda radyolojik görüntüleme yapılmalıdır (134).



Şekil 40: Bilateral onodi hücresi (oklar)

b) Etmomaksiller hücre (etmomaksiller sinüs)

Nadir görülen bu varyasyon maksiler sinüs süperiorunda bulunur ve onu daraltarak meatus nazi süperiora açılan posterior etmoid hücredir (Şekil 41). Etmomaksiller sinüsü maksiler sinüs septasyonundan ayırmak için drenaj yerine bakmak gerekir. Etmomaksiller sinüs süperior meatus naziye drene olurken septalı maksiler sinüs orta meatusa drene olur. Yapılan çalışmalarda insidansı yaklaşık %0.7-6,7 arasında bildirilmiştir (66, 79, 117, 135).



Şekil 41: Sol etmomaksiller hücre (ok)

2.6.5. Kribriform laminanın düşük pozisyonu

Endoskopik sinüs cerrahisi uygulanan hastalarda kafa tabanı kompozisyonunun ve çevre anatomik yapıların ortalama uzunluklarının bilinmesi, operasyon esnasında oluşabilecek ciddi komplikasyonlardan korunmada oldukça önemli görünmektedir. Endoskopik sinüs cerrahisi sırasında karşılaşılan en önemli komplikasyonlar, kafa tabanının zedelenmesi ve BOS fistülüdür. Bu komplikasyonlardan kaçınmak için preoperatif dönemde hastanın BT'si olfaktor fossanın derinliği ve şekli açısından dikkatle değerlendirilmelidir. Bu çerçevede güvenli cerrahi için BT'lerin operasyon öncesi bu farklılıklar açısından dikkatle değerlendirilmesi en önemli aşama olarak görünmektedir (136).

Anterior kranial fossa tabanında, santralinde krista galinin yapıştığı kribriform platenin normalde bulunması gereken pozisyondan, etmoid çatıyı oluşturan fovea etmoidalis'e göre daha aşağıda lokalize olmasıdır. Bu derinliği kribriform platenin devamı olan ve kribriform plate lateralinde vertikal konumda bulunan, fovea etmoidalis ile arasındaki bağlantı yeri olan lateral lamellanın yüksekliği belirler. Krista galinin iki yanında kribriform platenin oluşturduğu, içinde olfaktor bulbusun bulunduğu bu oluğa olfaktor fossa da denilir.

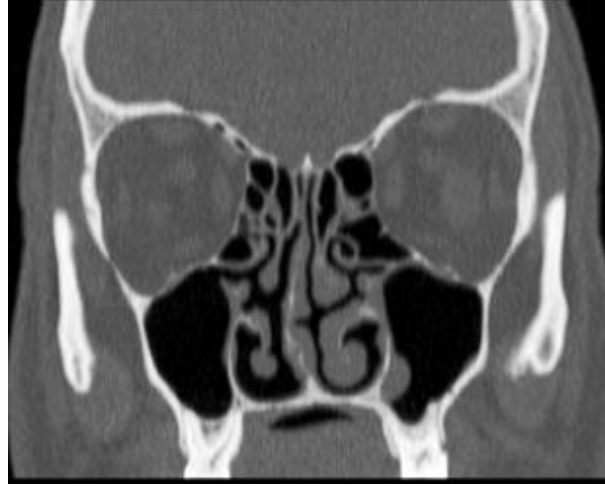
Kribriform plate-etmoid çatı yükseklik ilişkisi Keros sınıflamasına göre 3 tipe ayrılmıştır (22, 73).

Tip 1 Kribriform plate'in 1–3 mm aşağı lokalizasyonu (Şekil 42).

Tip 2 Kribriform plate'in 4–7 mm aşağı lokalizasyonu (Şekil 43).

Tip 3 Kribriform plate'in 8-16 mm aşağı lokalizasyonu (Şekil 44).

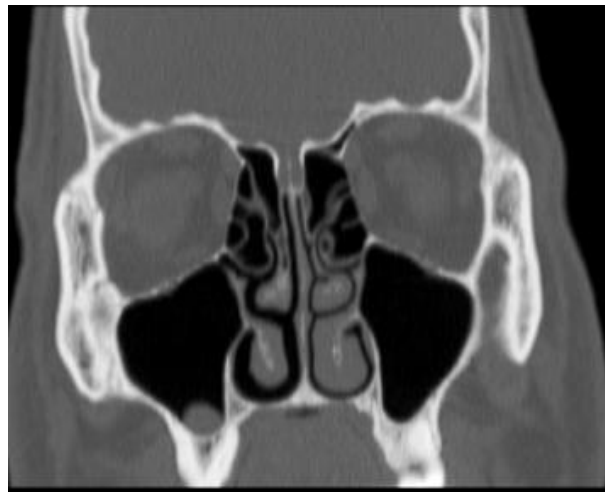
Kribriform platenin 17 mm'den fazla aşağı lokalizasyonunda ise lamina kribriformisin düşük lokalizasyonundan söz edilir.



Şekil 42: Keros tip 1



Şekil 43: Keros tip 2

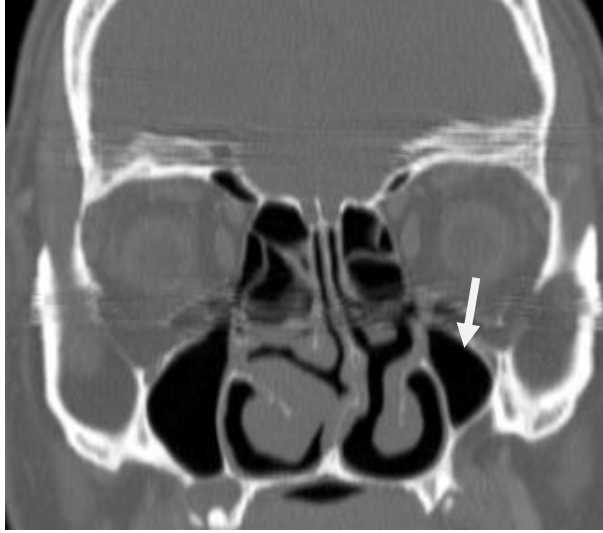


Şekil 44: Keros tip 3

2.6.6. Maksiller sinüs varyasyonları

2.6.6.1. Maksiller sinüs hipoplazisi

Maksiller sinüs hipoplazisi, sıklıkla unsinat yokluğu veya LP'nin direkt nazal kavite ile komşuluğuyla seyrederek (Şekil 45, 46). Bolger ve ark. maksiller sinüs hipoplazisi oranını %10.4 olarak bulmuşlar ve maksiller sinüs hipoplazisini normal unsinat, unsinat hipoplazisi, unsinat yokluğu ile beraber olmak üzere 3 tipte toplamışlardır (137).



Şekil 45: Sol maksiller sinüs hipoplazisi (ok). Bu hastada atelettatik UP varyasyonu mevcuttur.

2.6.6.2. Septalı maksiller sinüs

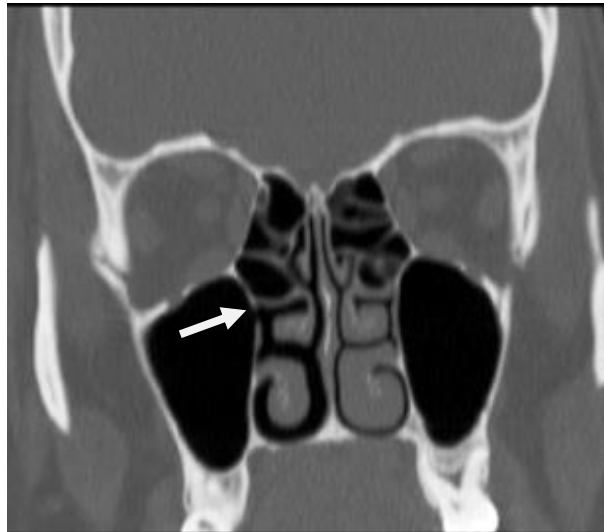
En sık antrum anteriorunda infraorbital kanaldan lateral duvara doğru uzanım gösteren, fibröz ya da kemik yapıda olabilen ince septasyonlar şeklinde görülebilir (Şekil 46). Antrumun yetersiz drenajına neden olabilir (106).



Şekil 46: Sağda daha belirgin bilateral maksiller sinüs hipoplazisi ve sol maksiller sinüste septa (ok)

2.6.6.3. Aksesuar ostium

Endoskopik işlemleri uygularken maksiller ostiumu tanımlamak bu bölgedeki cerrahi uygulamalardaki orbital komplikasyonlar için yüksek bir önem taşır (Şekil 47). Hastalık nedeni ile oblitere olabileceği için bu bölgedeki belirli noktaları bilmek şarttır. Sinüs görüntülenme yöntemlerinde maksiller sinüsle burun boşluğu arasında iletişim varmış gibi görünebilir bu nedenle radyolog aksesuar maksiller ostiumun olabileceğinin farkında olmalıdır (138).



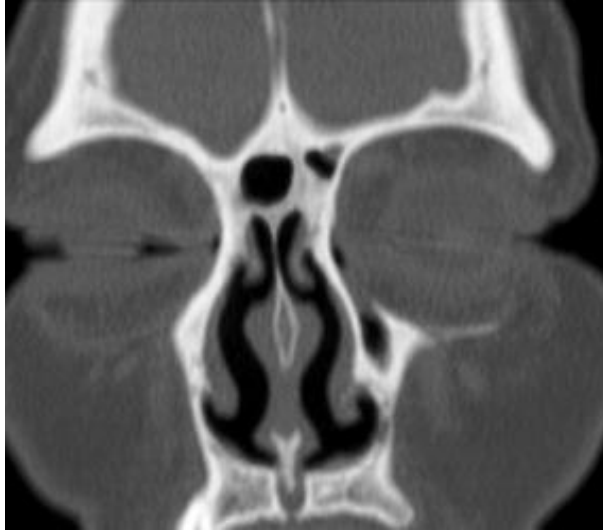
Şekil 47: Sağ aksesuar ostium (ok)

İfundibulumdaki kemik defektler, medial ve lateral yüzde submukozal yüzler karşılıklı gelecek şekilde iki taraflı, kalın mukoperikondrium tabakası ile kaplı iseler bu yapıya fontanel denir. Bu membranöz yapının maksiller sinüs doğal ostiumu önünde kalan kısmına anterior, arkasında kalan kısmına da posterior fontanel denir. Maksiller sinüs doğal ostiumu etmoid infundibulumun orta ile arka kısmı arasında ve tabanında yer alır (139). Fontaneler popülasyonun % 20-25'inde perforedir. Bu durum maksiller sinüsün aksesuar ostiumlarını teşkil eder (62).

2.6.7. Frontal sinüs varyasyonları

2.6.7.1. Frontal sinüs aplazisi ve hipoplazisi

Aplazi ve hipoplazinin en sık görüldüğü sinüs frontal sinüstdür. Aplazi %5-8 (Şekil 48), hipoplazi %4 oranında görülür (66).



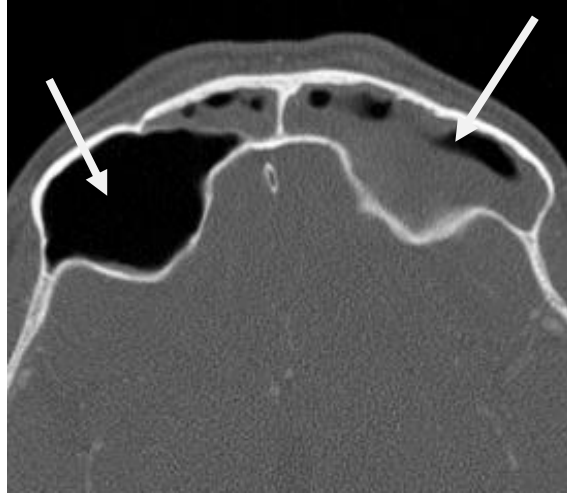
Şekil 48: Bilateral aplazik frontal sinüs

2.6.7.2. Frontal sinüs hiperaerasyonu

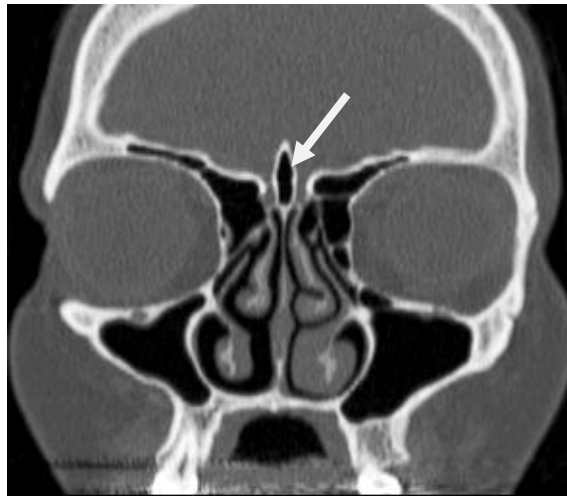
Frontal sinüs pnömatizasyonunun derecesine etki eden faktörler tam olarak anlaşılamamıştır (79). Prevalansı %14.1 olarak değerlendirilmiştir(140) (Şekil 49).

2.6.8. Krista galli pnömatizasyonu

Krista galli embriyolojik olarak etmoid kemiğin bir parçasıdır. Pnömatizasyonun etmoid hücrelerden (141) veya frontal hücrelerden (7, 141) geliştiği düşünülmektedir. Pnömatize krista galli frontal resesle bağlantılıdır ve bu ostiumun tıkanması sonucu krista gallide kronik sinüzit veya mukosel formasyonu meydana gelebilir (7). Krista galli pnömatizasyonu sıklığı %2,4 ile %24 arasında değişmektedir (107, 140, 141) (Şekil 50). Ayrıca krista gallinin aşırı pnömatizasyonuna bülla galli denir (101).



Şekil 49: Bilateral frontal sinüs hiperaerasyonu (oklar). Solda daha belirgin olmak üzere her iki frontal sinüste inflamatuvar-sekretuar dansite artışları görülmektedir.



Şekil 50: Krista galli pnömatizasyonu (ok)

2.6.9. Sfenoid sinüs varyasyonları

FESC sırasında olası komplikasyonlar önlemek amacıyla sfenoid sinüs ve sfenoid kemik varyasyonlarını iyi tanımlamak önemlidir. Bunlar sfenoid sinüs hipoplazisi ve agenezisi, Onodi hücresi, optik sinir, internal karotis arter, maksiller sinir ve vidian sinirin sfenoid sinüs içerisine indentasyonu, sfenoid sinüs septasyonları, anterior pterigoid proçes-klinoid proçes ve sfenoid büyük kanat pnömatizasyonudur.

Sfenoid sinüs pnömatizasyonu sfenoid kemik içinde klinoid proçeslere, sfenoid'in büyük kanadı ve pterigoid proçeslere doğru uzanabilir. Anterior klinoid proçes pnömatizasyonu ile aynı taraftaki optik sinirin sfenoid sinüs içerisine protrüzyonunun aynı anda olduğu düşünülmektedir. Etiyolojisi tam olarak bilinmemekle birlikte anterior klinoid proçes pnömatizasyonu ile optik sinir protrüzyonu arasında istatistiksel olarak anlamlı bir ilişki bulunduğu bahsedilmektedir (142).

Pnömatizasyon foramen rotundum ile vidian kanal arasında oluşturulan düzlemin altına uzanıyorsa veya vidian kanaldan geçen horizontal planın altına uzanıyorsa pterigoid proçes pnömatizasyonu var olarak kabul edilmiştir (79).

İnternal karotis arterin sfenoid sinüs içerisine protrüzyonu FESC sırasında ölümcül komplikasyonlara neden olabilir. Bu nedenle tanımlanması önemlidir (142).

Yine sfenoid sinüsün yakın komşularından biri olan foramen rotundum ve içinden geçen maksiller arterde ve maksiller sinirde sinüs içerisine protrüde olabilir. FESC sırasında protrüde bir maksiler sinir iatrojenik yaralanmalara açıktır (143).

3. YÖNTEM VE GEREÇLER

Çalışmamızda 2010-2015 tarihleri arasında Gaziosmanpaşa Üniversitesi Tıp Fakültesi Hastanesi KBB Hastalıkları Polikliniğinde muayene olan, anamnez ve fizik muayene bulgularına göre sinüs patolojisi düşünülen ve/veya FESC öncesi paranasal sinüs BT'si çekilen 20 yaşından büyük 209'u erkek 191'i kadın toplam 400 olgunun paranasal sinüs BT'leri retrospektif olarak incelenerek, sinonazal kavitenin anatomik varyasyonları ve mukozal hastalıklar ile olan ilişkisi araştırıldı. Çalışmamıza masif nazal polipozisi olan, daha önce sinonazal cerrahi işlem geçiren, sinonazal malignitesi olan ve ciddi sinonazal konjenital varyasyonu olan hastalar dahil edilmemiştir.

Tüm olguların BT si 1,25 mm kalınlığında, aksiyel planda, kontrastsız elde edilmiş olup bu görüntüler üzerinden koronal ve sagittal reformatlar yapılmıştır. Aksiyel planda inceleme için ise hasta supin pozisyonda masaya yatırılıp, gantriye sert damağa paralel olacak şekilde açılı verildi. İncelemeye önce topogram alınarak başlandı. Daha sonra topogram üzerinde kesitlerin başlangıç yeri ile gantriyağısı belirlendi. BT kesitlerinde anatomik varyasyonlar hem kemik (pencere genişliği: 2000 HU, pencere seviyesi: 350 HU) hem de yumuşak doku (pencere genişliği: 200 HU, pencere seviyesi: 40 HU) pencerelerinde değerlendirildi.

Sinonazal mukozal hastalık için bir olguda patolojik mukozal kalınlaşma, retansiyon kisti ve sekretuar sıvı değerlerinin bulunmasından biri yada hepsinin bir arada görülmesi baz alınmıştır.

Bir olgunun varyasyon pozitif olarak kabul edilebilmesi için değerlendirilen anatomik varyasyonlardan (nazal septal deviasyon, nazal septal spur, nazal septal pnömatizasyon, KB, paradoks orta konka, sekonder orta konka, pnömatize üst konka, pnömatize alt konka, paradoks alt konka, kıvrımlı UP, atelektatik UP, pnömatize UP, LP dehissansı, ager nazi hücresi, haller hücresi, dev etmoid bülla, Kuhn hücreleri, SOEH, frontal bullar hücre, İSSH, onodi hücresi, EMH, maksiller sinüs hipoplazisi, septalı maksiller sinüs, aksesuar ostium, frontal sinüs aplazisi, frontal sinüs hipoplazisi, frontal sinüs hiperaerasyonu, frontal sinüs pnömosinüs dilatans, krista galli pnömatizasyonu, sfenoid sinüs agenezisi, sfenoid sinüs hipoplazisi, AKPP, OS protrüzyonu, İCA dehissansı, İCA protrüzyonu, septumla ilişkili İCA, VS protrüzyonu, PPP, SBKP, MS protrüzyonu) en az birisinin tespit edilmesi gerekli koşul olarak belirlendi.

Sfenoid sinüsteki pnömatizasyon foramen rotundum ile vidian kanal arasında oluşturulan düzlemin altına uzanıyorsa PPP'si var kabul edilmiştir. Sfenoid sinüsteki pnömatizasyonun vertikal planda MS'nin ötesine uzanması SBKP olarak kabul edildi.

VS ve MS çevresinde hava bulunması VS ve MS'nin protrüzyonu olarak değerlendirildi. OS ve İCA'nın ise herhangi bir derecede sinüs içerisine olan indentasyonları OS ve İCA'nın protrüzyonu olarak kabul edildi.

Çalışma gruplarının genel özellikleri hakkında bilgi vermek amacı ile tanımlayıcı analizler yapılmıştır. Sürekli değişkenlere ait veriler ortalama±standart sapma şeklinde; kategorik değişkenlere ilişkin veriler ise n (%) şeklinde verilmektedir. Değişkenler arasındaki ilişki olup olmadığını değerlendirmek için çapraz tablolardan ve ki-kare testinden yararlanılmaktadır. p değerleri 0.05'den küçük hesaplandığında istatistiksel olarak anlamlı kabul edilmiştir. Hesaplamalarda hazır istatistik yazılımı kullanılmıştır (IBM SPSS Statistics 19, SPSS inc., an IBM Co., Somers, NY).

4. BULGULAR

Çalışmamızda 191'i kadın, 209'u erkek toplam 400 hasta dahil edildi. Hastaların yaş ortalaması 40,26 (standart sapması 14,85) idi. En sık saptanan anatomik varyasyon %74,8 (n=299) ile ager nazi idi. Maksiller sinüs aplazisi, alt konka agenezisi ve bifid alt konka varyasyonları-anomalileri ise saptanamadı.

Çalışmamıza katılan 400 olgunun %29,25'inde (n=117) sinonazal mukozal hastalık saptandı. 283 olguda herhangi bir sinonazal mukozal hastalık tespit edilmedi.

Çalışmamızdaki 400 olgunun %99,8'inde (n=399) sinonazal varyasyon tespit edilmiş olup sadece 1 olguda varyasyon saptanamadı.

Tablo 4.1'de BT ve reformat görüntüler aracılığı ile sinonazal bölge anatomik varyasyonları özetlenmektedir.

Tablo 4. 1. Anatomik varyasyonlar ve görülme sıklıkları

Anatomik varyasyon	Sayı (n=400)	Yüzde (%)
Nazal septum deviasyonu	238	59,5
Nazal septal spur	169	42,3
Nazal septum pnömatizasyonu	8	2
Konka bülloza	270	67,5
Paradoks orta konka	63	15,8
Sekonder orta konka	4	1
Pnömatize üst konka	52	13
Pnömatize alt konka	7	1,8
Paradoks alt konka	10	2,5
Kıvrımlı UP	5	1,3
Atelektatik UP	2	0,5
Pnömatize UP	55	13,8
LP dehissansı	1	0,3
Ager nazi hücreleri	299	74,8
Haller hücreleri	31	7,8
Dev etmoid bulla	25	6,3
Frontoetmoidal (Kuhn) hücreler	274	57,7

SOEH	36	9
Frontal bullar hücre	98	24,5
İSSH	14	3,5
Onodi hücresi	101	25,3
EMH	11	2,8
Maksiller sinüs hipoplazisi	32	8
Septalı maksiller sinüs	21	5,3
Aksesuar ostium	87	21,8
Frontal sinüs aplazisi	29	7,2
Frontal sinüs hipoplazisi	87	21,8
Frontal sinüs hiperaerasyonu	18	4,5
Frontal pnömosinüs dilatans	4	1
Krista galli pnömatizasyonu	13	3,3
Sfenoid sinüs agenezisi	10	2,5
Sfenoid sinüs hipoplazisi	58	14,5
Anterior klinoid proçes pnömatizasyonu	102	25,5
OS protrüzyonu	141	35,3
İCA protrüzyonu	184	46
İCA dehisansı	8	2
Septumla ilişkili İCA	52	13
PPP	207	51,7
VS protrüzyonu	222	55,5
SBKP	73	18,2
MS protrüzyonu	99	24,7

KB görülen 270 hastada yapılan değerlendirmede %60'ında (n=162) bilateral, %40'ında (n=108) ise unilateral KB görülmüştür. Sağda ve solda en sık görülen tip sırasıyla %23,6, %24,1 vertikal lameller tip olarak tespit edildi. En az görülen KB tipi sağda ve solda sırası ile %6,7, %5,8 inferior büllöz tiptir (Tablo 4. 2).

Tablo 4. 2. KB tipleri ve görülme sıklıkları

KB sınıflaması	Toplam	Yüzde
	Sayı (n=431)	(%)
Sağ Vertikal Lameller	102	23,6
Sağ İnférieur Büllöz	29	6,7
Sağ Ekstensiv	90	20,8
Sol Vertikal Lameller	104	24,1
Sol İnférieur Büllöz	25	5,8
Sol Ekstensiv	81	18,7

SD’u olan 238 hastanın %58,8’inde (n=140) septal spur saptanmış olup iki değişken arasında istatistiksel olarak anlamlı ilişki saptandı (Tablo 4.3).

Tablo 4.3. Septal deviasyon ve septal spur arasındaki ilişki.

		Septal deviasyon						χ^2	p
		Yok		Var		Toplam			
		Sayı	%	Sayı	%	Sayı	%		
Septal spur	Yok	133	33,2	98	24,5	231	57,75	66,157	<0,001
	Var	29	7,2	140	35	169	42,25		
	Toplam	162	40,5	238	59,5	400	100		

UP olguların %10,5’inde (n=42) asimetrik tespit edilmiş olup sağda ve solda sırası ile %64,3, %62,7 oranında en sık tip 2 UP görüldü. Sağda ve solda sırası ile %15, %15,3 oranında en az tip 3 UP görüldü (Tablo 4.4, 4.5).

Tablo 4.4. Sağ UP bağlanım tipi

	UP bağlanım tipleri	Sayı (n=400)	Yüzde (%)
Sağ UP	Tip 1	83	20,8
	Tip 2	257	64,3
	Tip 3	60	15,0

Tablo 4.5. Sol UP bağlanım tipi

	UP bağlanım tipleri	Sayı (n=400)	Yüzde (%)
Sol UP	Tip 1	83	20,8
	Tip 2	257	64,3
	Tip 3	60	15,0

Çalışmamıza dahil edilen 400 hastanın %49,75'inde (n=199) frontoetmoidal (Kuhn) hücre saptandı. Bu hastalarda toplam 274 Kuhn hücre tipi belirlendi. Bu hücrelerin %43,4'ü tip 1, %29,1'i tip 2, %24'ü tip 3, %3,2'si tip 4 olarak belirlendi (Tablo4.6). Ayrıca olguların %37,6'sında bilateral Kuhn hücresi belirlendi.

Tablo 4.6. Kuhn hücre sınıflaması.

Frontoetmoidal (Kuhn) hücre sınıflaması	Toplam	Yüzde
	Sayı (n=274)	%
Tip 1	119	43,4
Tip 2	80	29,1
Tip 3	66	24
Tip 4	9	3,2

Sağda PPP olan 44 olgunun %100'ünde (n=44) sağda, solunda PPPolan 54 olgunun %98,1'inde (n=53) solda, bilateral PPP olan 109 olgunun %96,3'ünde (n=105) bilateral VS protrüzyonu görülmüş olup PPP ile VS protrüzyonu arasında istatistiksel olarak anlamlı ilişki saptandı (p<0,001) (Tablo 4.7).

Tablo 4.7. PPP ile VS protrüzyonu arasındaki ilişki.

	VS protrüzyonu					χ^2	p
	Yok	Sağ VS protrüzyonu	Sol VS protrüzyonu	Bilateral VS protrüzyonu	Total		
PPP	Sayı (%)	Sayı (%)	Sayı (%)	Sayı (%)	Sayı (%)		
Yok	175(90,7)	6(3,1)	3(1,6)	9(4,7)	193(100)	872,220	<0,001
Sağ PPP	0(0)	38(86,4)	0(0)	6(13,6)	44(100)		
Sol PPP	1(1,9)	0(0)	44(81,5)	9(16,7)	54(100)		
Bilateral PPP	2(1,8)	0(0)	2(1,8)	105(96,3)	109(100)		
Total	178(44,5)	44(11)	49(12,3)	129(32,3)	400(100)		

Tablo 4.8. AKPP ile İCA protrüzyonu arasındaki ilişki.

	İCA protrüzyonu					χ^2	p
	Yok	Sağ İCA Protrüzyonu	Sol İCA Protrüzyonu	Bilateral İCA Protrüzyonu	Total		
AKPP	Sayı (%)	Sayı (%)	Sayı (%)	Sayı (%)	Sayı (%)		
Yok	188(63,1)	15(5)	23(7,7)	72(24,2)	298(100)	48,379	<0,001
Sağ AKPP	11(35,5)	4(12,9)	3(9,7)	13(41,9)	31(100)		
Sol AKPP	8(30,8)	3(11,5)	5(19,2)	10(38,5)	26(100)		
Bilateral AKPP	9(20)	5(11,1)	3(6,7)	28(62,2)	45(100)		
Total	216(54)	27(6,8)	34(8,5)	123(30,8)	400(100)		

Çalışmamızda 400 hastanın %25,5'inde (n=102) AKPP saptanmıştır. Bu hastaların %30,3'ünde (n=31) sağda, %25,4'ünde (n=26) solda, %44,1'inde (n=45) ise bilateral AKPP saptanmıştır. Sağda AKPP olan 31 olgunun %54,8'inde (n=17) sağda, solda AKPP olan 26 olgunun %57,6'sında (n=15) solda, bilateral AKPP olan 45 olgunun %62,2'sinde (n=28) bilateral İCA protrüzyonu saptanmış olup AKPP ile İCA protrüzyonu arasında istatistiksel olarak anlamlı ilişki saptandı (p<0,001) (Tablo 4.8).

Çalışmamızda AKPP ile OS protrüzyonu arasındaki ilişki incelendiğinde sağ tarafında AKPP olan 31 olgunun 28'inde sağda, sol tarafında AKPP olan 26 olgunun 24'ünde solda, bilateral AKPP olan 45 olgunun tamamında bilateral OS protrüzyonu görülmüş olup iki değişken arasında istatistiksel olarak anlamlı ilişki saptandı (p<0,001) (Tablo 4.9).

Tablo4.9. AKPP ile OS protrüzyonu arasındaki ilişki

	OS protrüzyonu					χ^2	p
	Yok	Sağ OS Protrüzyonu	Sol OS Protrüzyonu	Bilateral OS protrüzyonu	Total		
AKPP	Sayı (%)	Sayı (%)	Sayı (%)	Sayı (%)	Sayı (%)		
Yok	256(85,9)	5(1,7)	21(7)	16(5,4)	298(100)	546,305	<0,001
Sağ AKPP	1(3,2)	18(58,1)	2(6,5)	10(32,3)	31(100)		
Sol AKPP	2(7,7)	0(0)	20(76,9)	4(15,4)	26(100)		
Bilateral AKPP	0(0)	0(0)	0(0)	45(100)	45(100)		
Total	259(64,8)	23(5,8)	43(10,8)	75(18,8)	400(100)		

Tablo 4.10. SBKP ile MS protrüzyonu arasındaki ilişki

	MS protrüzyonu					χ^2	p
	Yok	Sağ MS Protrüzyonu	Sol MS Protrüzyonu	Bilateral MS Protrüzyonu	Total		
SBKP	Sayı (%)	Sayı (%)	Sayı (%)	Sayı (%)	Sayı (%)		
Yok	274(83,8)	13(4)	21(6,4)	19(5,8)	327(100)	128,788	<0,001
Sağ SBKP	13(65)	2(10)	0(0)	5(25)	20(100)		
Sol SBKP	10(30,3)	0(0)	14(42,4)	9(27,3)	33(100)		
Bilateral SBKP	4(20)	1(5)	3(15)	12(60)	20(100)		
Total	301(75,3)	16(4)	38(9,5)	45(11,3)	400(100)		

Çalışmamızda 400 olgunun %18,3'ünde (n=73) SBKP saptandı. Sağ tarafında SBKP saptanan 20 olgunun %35'inde (n=7) sağda, sol tarafında SBKP saptanan 33 olgunun %69,6'sında (n=23) solda, bilateral SBKP saptanan 20 olgunun %60'ında (n=12) bilateral MS protrüzyonu görülmüş olup iki değişken arasında istatistiksel olarak anlamlı ilişki saptandı (p<0,001) (Tablo 4.10).

5. TARTIŞMA

Sinonazal bölge vücutta en çok anatomik varyasyonun görüldüğü bölgelerden biridir. Bu bölgenin varyasyonlarının, patolojilerinin ve birbirleri ile ilişkilerinin bilinmesi doğru tanı ve tedavi açısından gereklidir.

Sinonazal bölge, BT geliştirilmeden önce uzun yıllar direkt grafilerle değerlendirilmek zorunda kalmıştır. Ancak direkt grafide süperpozisyon nedeniyle yanıltıcı görüntüler oluşabilmekte ve sinüslerin daha detaylı değerlendirilebilmesi için birden fazla farklı projeksiyonlarda grafiler alınmak zorunda kalmaktadır.

BT'nin gelişimiyle birlikte günümüzde 1 mm'nin altında ince kesitler alabilen çok dedektörlü BT (ÇKBT) cihazlarla sinonazal bölge en küçük anatomik varyasyonlarına kadar değerlendirilebilmektedir. BT kemik ve yumuşak doku çözünürlüğünün iyi olması ve aksiyel görüntüler üzerinden reformat görüntüler oluşturulabilmesi nedeniyle görüntüleme altın standart olarak kullanılmaktadır.

MRG ise daha fazla yumuşak doku kontrastı, doku farklılıkları ve marjinal lezyonların tanımını sağlar. Kortikal kemik yapıyı ve havayı sinyalsiz göstermesi, nazal siklustaki ödemi patolojik ödemden ayırt edememesi ve OMÜ'yu yeterli değerlendirememesi dezavantajlarıdır. MRG malign tümörlerin çevre yayılımı, agresif enfeksiyonlar, fungal sinüzit ve ensefalosel gibi doğumsal patolojiler, sinüs içi hemorajiler ve mukozal ödemi sinüs içi serbest sıvıdan ayırmada kullanılabilir.

Sinonazal bölgeden varyasyonları sonucu sinüs ostiumları veya meatuslar darabilmekte ya da oblitere olabilmektedir. Bu durumda hastalarda özellikle sinonazal bölge mukozal hastalıklarına yatkınlık oluşabildiği düşünülmektedir.

Endoskopik nazal muayene ile de sinonazal kavitenin bazı anatomik varyasyonları tespit edilebilirken bazı varyasyonları ise tesbit edilememektedir. Ancak BT sinonazal kavitenin normal anatomisi ve patolojilerinin yanı sıra, tüm anatomik varyasyonlarını çok daha iyi gösterebilmektedir (66, 75). Nazal endoskopinin BT'ye üstünlüğü ise BT'nin belirleyemediği mukozal teması açıkça gösterebilmesidir. Sinonazal bölge değerlendirilmesinde nazal endoskopi ve paranazal sinüs BT birbirinin tamamlayıcısı olan yöntemlerdir (123, 129).

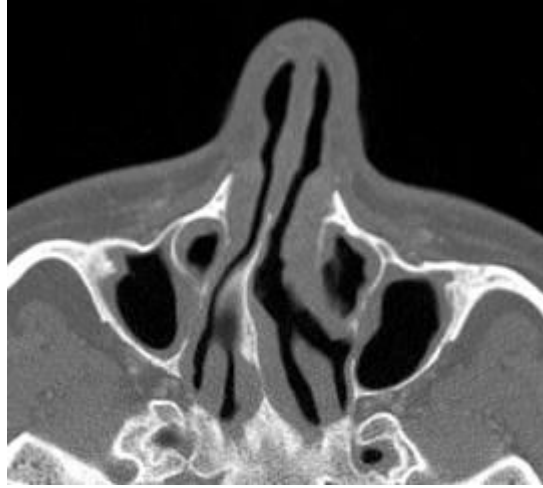
BT özellikle FESC öncesi cerraha yol göstericidir. Radyologun sinonazal bölge anatomisine hakim olması ve FESC sırasında oluşabilecek komplikasyonları

en aza indirebilmesi amacıyla bu bölgenin anatomik varyasyonlarını iyi tanıması ve tanımlayabilmesi gereklidir. Kesit kalınlığı azaltılarak yüksek çözünürlüklü elde edilen koronal ve sagittal plandaki görüntüler hem radyolog hemde cerrah için FESC öncesi önemli bilgiler sağlar. FESC'teki amaç sinonazal bölgenin normal mukozal transportunun sağlanmasıdır. Bu klirensi bozan septum deviasyonu, konka hipertrofisi, büllöz konka veya diğer anatomik varyasyonlar olabilir.

Sinonazal bölgenin anatomik varyasyon oranı literatürde %64-93 arasında değişmektedir (101, 115, 144, 145). Bizim çalışmamızda anatomik varyasyon sıklığı % 99,8 olarak bulunmuştur. Anatomik varyasyonları bu kadar farklı sıklıklarda görülme sebebi bize göre varyasyonların anatomik adlandırmalarındaki yorum farklarından kaynaklanmaktadır.

Sinonazal bölgenin en sık görülen varyasyonlarından biri septum deviasyonu olup, nazal septumun sağa ya da sola açılmasına denir (Şekil 50). Tek yumurta ikizleri üzerinde yapılan bir çalışmada %21 oranında anterior septal deviasyon, %74 oranında ise posterior septal deviasyon saptanmıştır (101, 104). Yılmaz ve ark. 80 adet ex fetüs üzerinde yaptıkları çalışmalarında nazal septum deviasyonlarının 3. trimesterde belirlenebileceğini, ancak haller, ager nazi, onodi hücresi ve KB gibi anatomik varyasyonların hiçbir trimesterde belirlenemediğini bildirmişlerdir. Bu hücrelerin oluşumunda postnatal periyoddaki travma ve kronik enfeksiyon gibi çevresel faktörlerin etkili olduğunu düşünmüşlerdir (146). Ayrıca anterior septal deviasyonların travmaya, posterior septal deviasyonların ise genetik faktörlere bağlı olduğunu göstermişlerdir. Şiddetli septal deviasyonlar, orta konkada bası ve orta meatusda obstrüksiyon oluşturabilirler (101, 104).

Yapılan çalışmalarda nazal septum deviasyonu prevalansı %18-%88 aralığında bildirilmiştir (66, 79, 101, 107-109, 126, 144, 147-151). Bizim çalışmamızda ise %59,5 olarak belirlenmiştir. Ayrıca çalışmamızda septum deviasyonlarının %55,9'u sağa konveksite gösterirken, %44,1'i sola konveksite göstermektedir.



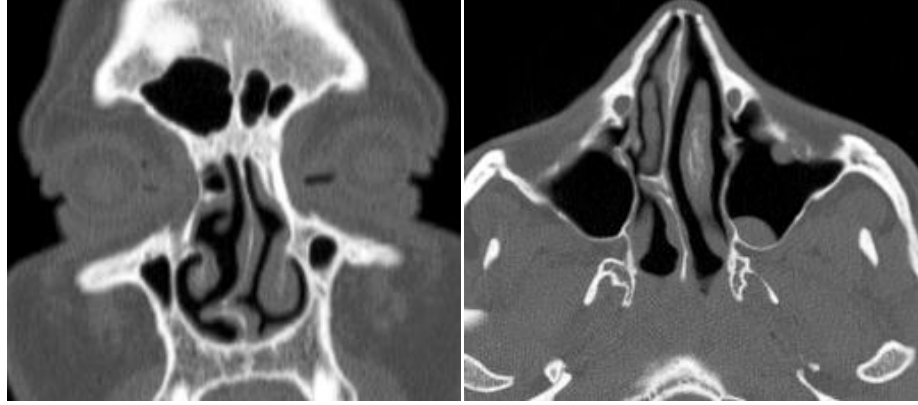
Şekil 51: Açıklığı sola bakan septum deviasyonu

Nazal septum deviasyonu hipertrofik veya büllöz konka ile temas kurarak orta meatus'u daraltarak normal mukosilyer aktiviteyi ve mukus drenajını bozarak tüm sinüslerin enfeksiyonuna neden olabileceği gibi (109), daha önce yapılan birçok çalışmada septum deviasyonu ile sinüs enfeksiyonu arasında ilişki bulunmadığı belirtilmiştir (147-149). Çalışmamızda septal deviasyonu olan 238 olgunun %56,3'ünde (n=134) sinonazal enfeksiyon saptanmış olup literatür ile benzer şekilde SD ile sinonazal enfeksiyon arasında anlamlı ilişki saptanmamıştır (p=0,318).

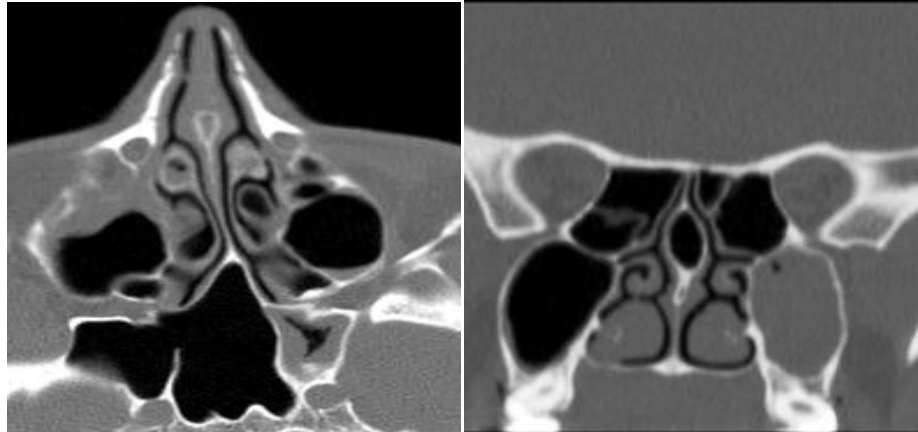
SD ile septal spur birlikte olduğunda nazal pasajdaki daralma miktarında artma ve buna sekonder nazal endoskopik muayenede ve FESC'te zorluk görülebilir (Şekil 52). Bizim çalışmamızda SD olan olguların %58,8'inde (n=140) septal spur görülmüştür. Literatürde septal spur sıklıkları %78,5 (66) ve %34 (144) olarak belirtilmiştir. Septal spur olan 169 hastanın %50,8'inde (n=86) sinonazal mukozal hastalık tespit edilmiş olup septal spur ile sinonazal mukozal hastalık arasında anlamlı ilişki saptanmamıştır (p=0,248).

Çalışmamızda septal pnömatizasyon sıklığı %2 olarak gösterilmiştir (Şekil 53). Literatürde ise septal pnömatizasyon sıklığı %3,8 (152), %0,5 (108), %1,2 (66) olarak belirtilmiştir. Septum pnömatizasyonunun boyutları, yeterli büyüklüğe ulaşırsa sfenoetmoid resesi daraltarak sfenoid sinüs ve arka etmoid hücrelerin tahliye ve havalanmasını olumsuz yönde etkiler ve bu bölgenin endoskopik muayenesini imkansız hale getirebilir. Yücel ve ark. yaptığı bir çalışmada olguların %34,2'sinde çeşitli derecelerde septum pnömatizasyonu saptanmıştır. Bu varyasyonun izlendiği

olguların %37.5'inde sinüs mukoza patolojisi tabloya eşlik ettiği ve sfenoid sinüste mukoza patolojisine eşlik eden en sık varyasyon olduğu bildirilmiştir (153). Bizim çalışmamızda SD ile sinonazal mukozal patolojileri arasında anlamlı ilişki saptanmamıştır ($p=0,150$).



Şekil 52: Septal spur ve septal deviasyon birlikteliği.

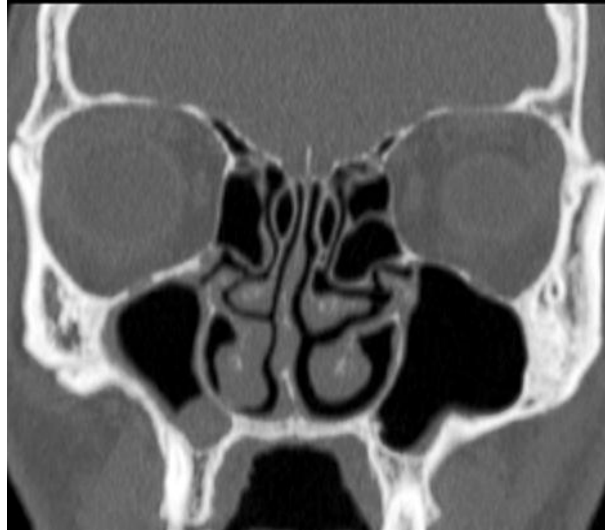


Şekil 53: Septal pnömatizasyon

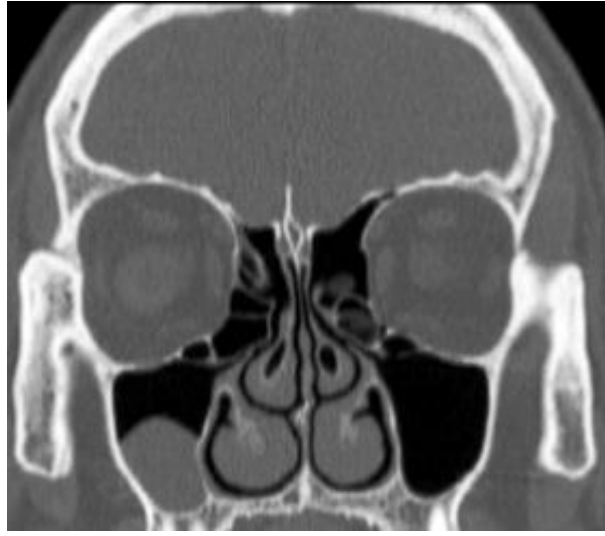
Paranasal bölgenin sık görülen varyasyonlarından biri olan KB normalde hava içermeyen orta konkanın kısmi ya da tam pnömatize olması olarak tanımlanır ve genellikle bilateral olarak görülür (66, 101). Konkadaki pnömatizasyon derecesi arttıkça hastalardaki semptomların şiddeti de artar. Bulböz ve ekstansif tipler orta meatusta ödeme neden olarak normal hava akışını engelleyebilir ve mukus drenaj yollarını değiştirerek hastalığa yatkınlık oluşturabilir. Lamellar tipte ise herhangi bir semptom görülmez. (79, 107, 109).Kaplan ve ark. %%38.6 (124), Haruna ve ark. %4.6 (154), Arslan ve ark. %30 (108), Nitinavakarn ve ark. %34.1 (155), Stallman

ve ark.%44 (149), Al-Qudah %51 (109), Sivaslı ve ark. %58 (127), Smith ve ark.%67.5 (147), Hatipoğlu ve ark.% 89.5(39), Zinreich ve ark. %17 (102), Bolger ve ark. %53,6 (115), Calhaun ve ark. %29 (151), Maru %42,6 (156), Cerrah Y.S.S %41,6 (101) ve Balakan T. ise %64,7 oranında (66) KB saptadıklarını bildirmişlerdir. Bizim çalışmamızda büllöz konkanın tüm formasyonları KB olarak kabul edilmiştir ve %67,5 (n=270) oranında saptanmış olup literatürde yüksek sıklıkta belirtilen çalışmalarla benzerdir.

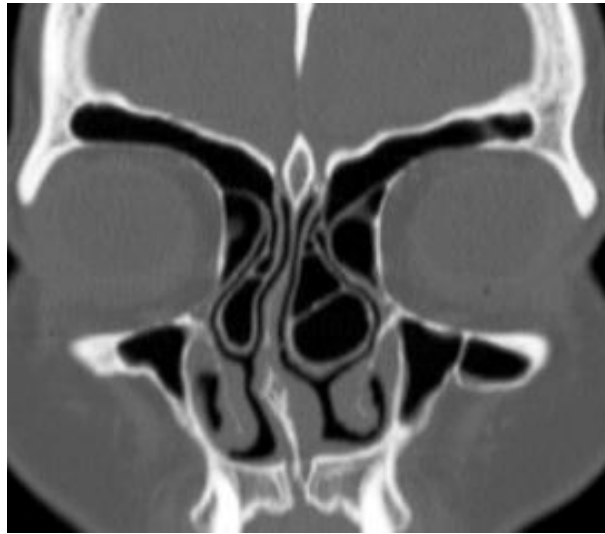
KB şekillerinin, yani lameller, büllöz ve ekstensif tiplerinin (Şekil 54, 55, 56, 57) görülme sıklığı bir çalışmada sırasıyla %50,4, %17,9, %31,7 olarak saptanmıştır (157). Diğer bazı çalışmalarda ise sırasıyla %42.3, %27 ve %30,7 (156); % 60.5, %5,4 ve %34,1 (66) olarak sıralanmıştır. Bizi çalışmamızda ise sırasıyla %47,7, %12,5, %39,5 olarak saptanmış olup literatür ile uyumludur. KB unilateral ya da bilateral görülme sıklığı literatürde sırayla %16-68,5 ve % 31,5-43,5'tir(66, 109, 115). Bizim çalışmamızda da sırasıyla %40-60 olup literatür ile uyumludur. Bizim çalışmamızda ise KB olan olguların % 54,4'ünde (n=147) sinonazal mukozal hastalık tespit edilmiş olup KB ile sinonazal mukozal hastalık arasında anlamlı ilişki saptanmamıştır (p=0,910).



Şekil 54: Bilateral vertikal lameller tip konka büllöza



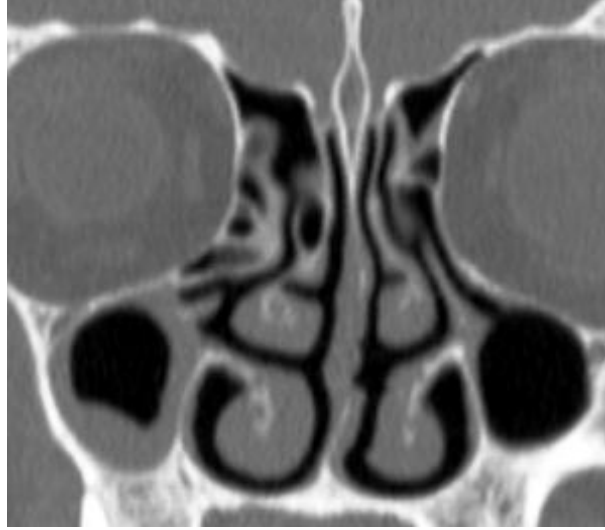
Şekil 55: Bilateral inferior büllöz tip konka büloza



Şekil 56: Bilateral gerçek ekstensif tip konka büloza

Paradoks orta konka, orta konkanın konveksitesinin laterale bakması halidir (153) (Şekil 57). Kaplan ve ark. %8.2 (124), Yücel ve ark. %21.4 (153), Laine ve ark. %26.1 (129), Lloyd G. %17 (158), Bolger ve ark. %27.1 (150), Kloppers ve ark. %32 (159), Joe ve ark. %3 (160), Balakan T. %15 (66), Cerrah Y.S.S. %8.4(101) olarak bildirmişlerdir. Bizim çalışmamızda ise %15,8 (n=63) paradoks orta konkatespit edilmiş olup literatür ile benzerdir. Paradoks orta konka, rekürren infundibuler hastalığa ve bazen baş ağrısına neden olabileceği bildirilmiştir (3).

Ancak paradoks orta konkanın tek başına predispozan bir faktör olmamakla birlikte, çok büyük ve diğer anatomik varyasyonlarla birlikte olması durumunda sinüzit etyolojisinde önemli olabileceğini kabul eden çalışma sonuçları da mevcuttur (152). Bizim çalışmamızda paradoks orta konka ile sinonazal mukozal hastalık arasında anlamlı ilişki saptanmamıştır ($p=0,821$).



Şekil 57: Bilateral paradoks orta konka. Ayrıca sağda vertikal lameller tipte konka bülloza

Sekonder orta konka nadir görülen bir varyasyon olup lateral nazal duvar ile orta meatus arasından kaynaklanan, üst konka ile orta konka arasında görülen aksesuar bir konkadır (Şekil 58). Endoskopik değerlendirme sırasında yanlışlıkla osteom yada polip olarak değerlendirilebilir (117). Yapılan bazı çalışmalarda %1,5 (66), %2,5 (123), %1,5 (117), %6 (124) gibi veriler elde edilmiştir. Bizim çalışmamızda ise %1 (n=4) oranında sekonder orta konkaya rastlanmıştır. Sekonder orta konkası olan olgular ile sinonazal mukozal hastalık arasında anlamlı ilişki saptanmamıştır ($p=0,999$).



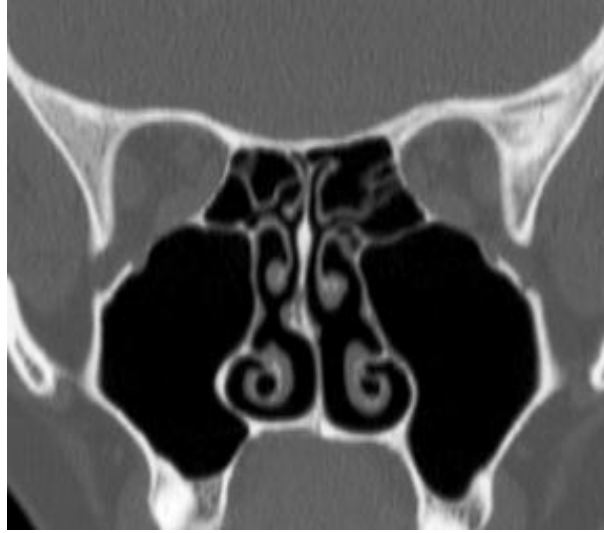
Şekil 58: Bilateral sekonder orta konka

Üst konka hipertrofisinin veya üst konka bülloza'nın baş ağrısı ve koku duyusunda azalmaya neden olabileceğini bildirilmiştir (107). Bununla birlikte büyük üst konka veya üst konka büllozanın sinonazal enfeksiyon olmaksızın tek başına mukozal kontakla birlikte baş ağrısı ve nazal obstrüksiyona neden olabileceğini ve sinonazal enfeksiyon bulunmayan hastalarda mukozal kontakt nedeniyle oluşan şikayetlerin kaynağının belirlenmesinde nasal endoskopi kullanılmasının gerektiği belirtilmiştir (123). Yapılan bazı çalışmalarda üst konka bülloza sıklığı % 16,2-%50.3 olarak bildirilmiştir. (66, 79, 107, 127). Bizim çalışmamızda ise sıklığı %13 (n=52) olarak saptanmıştır (Şekil 59). Ayrıca çalışmamızda üst konka büllozaile sinonazal mukozal hastalık arasında anlamlı ilişki saptanmamıştır (p=0,950).



Şekil 59: Bilateral üst konka bülloza

İnferior konka bulloza, alt konka gövdesinde hava keseciği içeren yapı olup maksiller sinüs ile bağlantılı olabilir (Şekil 60). Orta konka pnömatizasyonu, klinikte sık görülen bir durum olmasına karşın inferior konka bülloza oldukça seyrek görülür. İnförior konka bülloza unilateral olabileceği gibi, bilateral olarak da görülebilir (118). Bir çalışmada alt konka bülloza'nın maksiller sinüsün medial duvarını oluşturan maksiller ve palatin kemik arasındaki artikülasyon hatasından kaynaklanabileceği bildirilmiştir (161). Sıklığı bazı çalışmalarda %2,2 (162), %4.7 (79) olarak bildirilmiştir. Bizim çalışmamızda pnömatize alt konka sıklığı %1,8 (n=7) olarak saptanmıştır.



Şekil 60: Bilateral alt konka bülloza

Paradoks alt konka literatürde ilk kez Yasan ve ark. tarafından tanımlanmış ve sıklığı % 1 olarak bildirilmiştir (119). Bizim çalışmamızda paradoks alt konka varlığı %2,5 (n=10) olarak saptanmıştır.

UP orta konka ile inferior konka arasında yerleşen ince orak şeklinde kemik yapıdır. UP normal fizyolojide özellikle sinüs havalanmasının regülasyonunda ve drenajında etkili bir yapıdır. Buna rağmen anatomik varyasyonları rekürren sinüs patolojilerinin gelişmesinde önemli rol oynar. Aynı zamanda endoskopik sinüs cerrahisinde önemli bir anatomik belirleyicidir. UP etmoid infundibulumun medial sınırını oluşturur, dolayısıyla pnömatize olup komşu etmoid bulla ve/veya orta konka ile mukozal teması infundibulum boyunca sinus drenajını bozarak osteomeatal birim obstrüksiyonuna ve rekürren sinüzite neden olabilir (43). Literatürde sıklığı %2 ile

%40,7 arasında değişkenlik göstermektedir (66, 79, 101, 108, 115, 123, 124, 127, 144, 148). Bizim alışmamızda unsinat blla sıklığı %13,8 (n=55) olarak saptanmıştır (şekil 61). Unsinat bllası olan hastaların %36,3'ünde (n=20)sinonazal mukozal hastalık tespit edilmiş olup unsinat blla ile sinonazal mukozal hastalık arasında anlamlı ilişki saptanmıştır (p=0,004).



şekil 61: Bilateral unsinat blla

UP'nin orta konkanın tutunduğu yerin posterior ve süperioruna uzandığı ve çoğunlukla laterale doğru dönerek orbitanın LP'sine yapıştığı görülür (tip 1) (şekil 62). Alternatif olarak UP santralde doğrudan kafa tabanına (tip 2) (şekil 63) ya da medialde kribriform plate insersiyonunun yakınında, orta konkanın vertikal lamelinin süperioruna tutunur (tip 3) (şekil 64) (8). Bizim alışmamızda UP'nin %21,4 tip 1, %63,5 tip 2, %15 tip 3 bağlanımı izlenmiştir.

UP'nin arka serbest kenarı orta konka ile temas ederek ve orta meatusun girisini tümüyle tıkayacak sekilde mediale doğru eğilebilir. Bu durum unsinat proçesin bir kısmını veya tamamını kapsayabilir. UP öne doğru kıvrılarak orta meatustan dışarı çıkabilir ve ikinci bir orta konka gibi görülebilir. Bu durum Kaufman'ın çift orta konkası olarak isimlendirilir ve kıvrımlı UP denir (3, 8, 121). Bazende UP serbest ucu hipoplazik gelişim gösterir ve orbita medial duvarına veya LP'nin inferior bölümüne yapışır. Bu anatomik varyasyona atelektatik UP denir. Hipoplazik opasifiye maksiller sinüs ile birlikte görülen bu varyasyon infundibulumun kapalı olmasına yol açar (122). Bizim alışmamızda %0,5 (n=2)

kıvrımlı UP, %1,3 (n=5) atelektatik UP saptanmış olup maksiller sinüs mukozal hastalığı ile atelektatik ve kıvrımlı UP arasında anlamlı ilişki saptanmamıştır (p=0,999, p=0,381).



Şekil 62: Sağ tip 1 UP



Şekil 63: Bilateral tip 2 UP



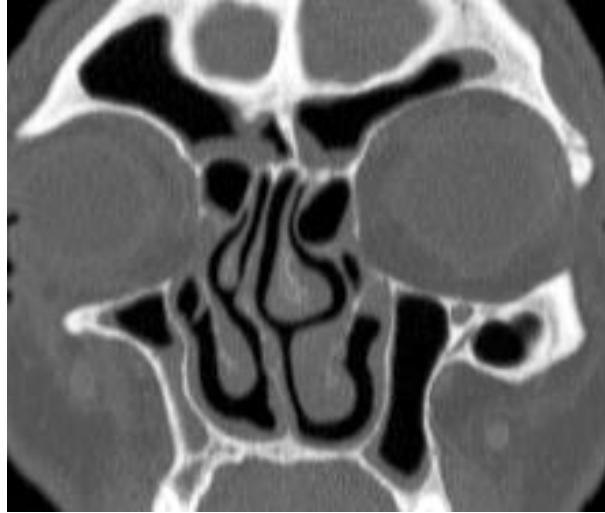
Şekil 64: Sol tip 3 UP

LP dehissensi orbital yapıların etmoid sinüs içerisine doğru herniasyonuna verilen adlandırmadır (Şekil 65). Önceden geçirilmiş cerrahi girişimler, fasiyal travma sonucu ve konjenital olarak bu kemikte dehissensoluşabilir. İnsidansı %0,5 ile % 10 arasında değişmektedir (125). Bizim çalışmamızda %0,25 (n=1) hastada nontravmatik LP dehissensi görülmüştür.



Şekil 65: LP dehissensi

Ager nazi hücresi, lateral nazal duvarda orta konkanın tutunduğu yerin ön ve üzerinde genellikle bilateral olarak yer alan ve pnömatizasyon derecesine göre frontal resesi daraltan bir yapıdır (153) (Şekil 66). Yapılan çalışmalarda sıklığı %3-98,5 arasında değişmektedir (66, 79, 101, 107, 115, 123, 127, 153, 155, 156, 158, 163). Bizim çalışmamızda ager nazi sıklığı %74,8 (n=299) olarak saptanmış olup literatür ile uyumludur. Birçok çalışmada çalışmalarda ager nazi hücresinin büyük boyutlu olduğunda frontal sinüsün drenaj yolunu daraltıp sinüs drenajının bozulmasına neden olabileceği bildirilmiştir (107, 123, 155). Ancak bazı çalışmalarda ise frontal sinüs enfeksiyonu ile ager nazi hücresi arasında bir ilişki olmadığını göstermektedir (79, 107, 127). Sivaslı ve diğerleri maksiller sinüs enfeksiyonu ile ager nazi hücresi arasında ters bir korelasyon bulunduğunu belirtmişlerdir. Yani ager nazi hücresi yoksa maksiller sinüs enfeksiyonu görülme olasılığını yüksek bulmuşlardır. Bu durumun da ager nazi hücresinin aşağıya inen salgıların maksiller sinüse girmesini engelleyen bir bariyer gibi davranmasına bağlı olduğunu bildirmişlerdir (127). Bizim çalışmamızda ager nazi hücresi ile sinonazal mukozal hastalık arasında anlamlı ilişki saptanmamıştır (p=0,962).



Şekil 66: Bilateral ager nazi hücresi

Orbita tabanının süperior ve medial kısmında maksiller ostiuma doğru uzanan ön etmoid hücre olan haller hücresi (Şekil 67) etmoid infundibulum ve maksiller sinüs ostiumunu daraltarak paranasal sinüs problemleri için predispozan sebep olabilir (1). Yapılan çalışmalarda sıklığı %2,5-53,7 arasında değişmektedir (1, 66,

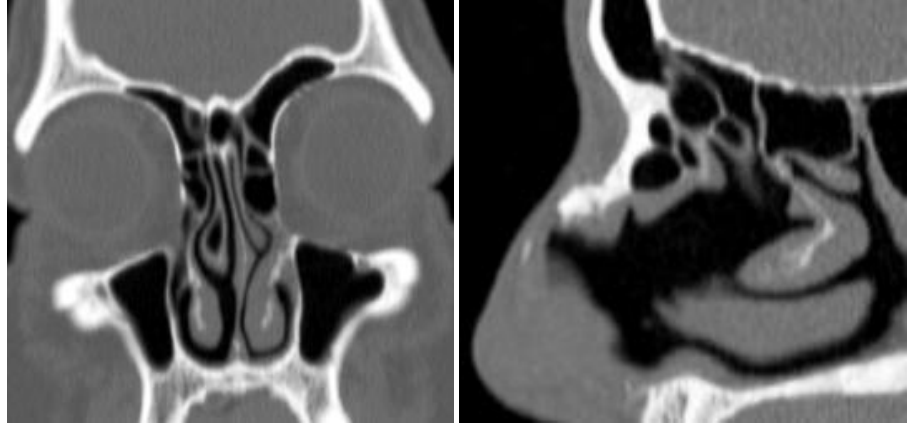
79, 101, 107, 108, 115, 123, 124, 127, 148, 155, 156, 158). Bizim çalışmamızda Haller hücre sıklığı %7,8 (n=31) olarak saptanmıştır. Bolger ve ark. sinüs patolojisi olan ve olmayan grupta, bu varyasyona rastlama oranının istatistiksel bir farka sahip olmadığını bildirmişler ve haller hücrelerinin patojenitesinin hücrenin büyüklüğü, maksiller sinüs ostiumuna yakınlığı, hücre içindeki inflamasyonun varlığı gibi hastaya göre değişen kriterlere bağlı olabileceğini vurgulamışlardır (115). Bizim çalışmamızda haller hücresi ile sinonazal mukozal hastalık arasında anlamlı ilişki saptanmamıştır (p=0,167).



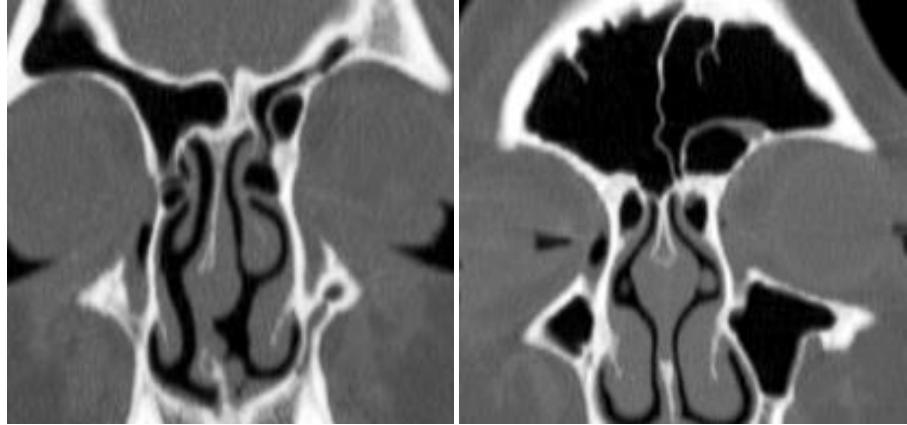
Şekil 67: Solda iki adet haller hücresi

Popülasyonun küçük bir oranında görülen ve ager nazinin süperiorunda bulunan hücelere frontal hücre denir. Bu hücreler frontal resese doğru girip sinüs drenajını etkileyebilirler (130). Frontoetmoid hücrelerin konfigürasyonu nedeniyle operasyonda frontal resese yaklaşabilmek için ilk önce ager nazi hücresinin açılması gerekmektedir. Bu hücrelerin tümü ager nazi hücresinin üzerinde yerleşim gösterirler. Frontoetmoid hücreler frontal resesi daraltarak frontal sinüs drenajının bozulmasına sebep olabilirler. Frontal resese ulaşılması ve yeterli frontal drenajın sağlanması için tip 1, tip 2 ve tip 3 (Şekil 68, 69) frontoetmoid hücrelerin çıkarılması gerekmektedir (47, 66, 131, 164). Literatürde sıklığı %15,2-84,2 olarak bildirilmiştir (66, 130, 131, 140). Gümüş ve ark. %48,27'sinde tip 1, %18,39'unda tip 2, %18,39'unda tip 3 ve %14,94'ünde tip 4 (130), Lee ve ark. %20'sinde tip 1, %48,8'inde tip 2, %14,1'inde tip 3, %1,3'ünde tip 4 (131), Balakan T. %23,6'sında

tip 1, %58'inde tip 2, %16,8'inde tip 3 ve %1,6'sında tip 4 (66), Meyer ve ark.%14,9'unda tip 1 olduğunu tip 2, tip 3 ve tip 4 frontoetmoidal hücrelerin ise nadir (%2-3) görüldüğünü söylemişlerdir (140). Bizim çalışmamızda hastaların %57,7'sinde (n=274) frontoetmoidal hücre saptanmış olup %43,4 tip 1, %29,2 tip 2, %24,1 tip 3, %3,3 ise tip 4 frontoetmoid hücre mevcuttu. Frontoetmoid hücreler ile sinonazal mukozal hastalık arasında anlamlı ilişki saptanmamıştır (p=0,171).



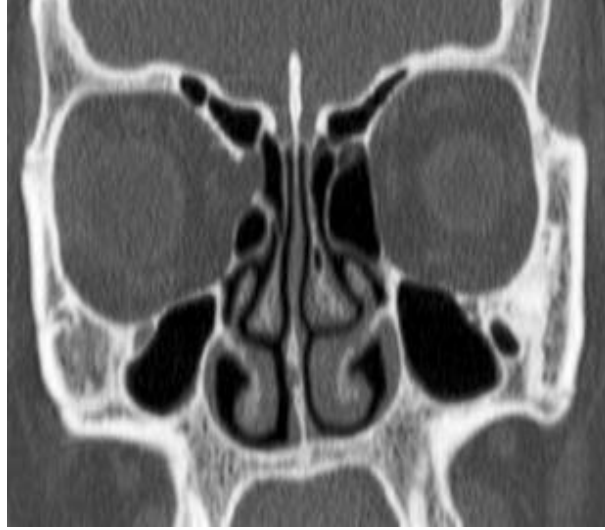
Şekil 68: Solda tip 1, sağda tip 2 Kuhn hücresi



Şekil 69: Solda tip 3, sağda tip 4 Kuhn hücresi

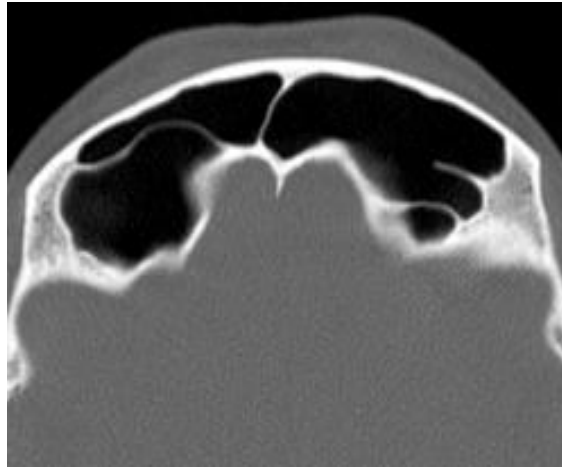
Etmoid bulla unsinat çıkıntısının üst kısmında yukarıdan aşağı doğru yerleşmiş vertikal bir kemik kabarıklığıdır (Şekil 70). Ortalama olarak 18 mm uzunluk ve 5 mm yükseklikte. Bu boyutlardan daha büyük olduğunda aşırı pnömatize etmoid bulla denir (124). Bulla etmoidalisin pnömatizasyonu kişiler arasında farklılık gösterir. Hiperpnömatize bulla etmoidalisin öne doğru genişleyerek unsinat projes posterior serbest kenarıyla sıkı temas kurmakta, hiatus semilunaris kısmında olsa

kapatmaktadır (129). Sıklığı literatürde %3-61,3 arasında değişmektedir (66, 101, 158, 165, 166). Bizim çalışmamızda sıklığı %6,3 (n=25) olarak saptanmıştır. Etmoid bullası olan olguların %24'ünde (n=6) sinonazal mukozal hastalık tespit edilmiş olup etmoid bülla ile sinonazal mukozal hastalık arasında anlamlı ilişki saptanmıştır (p=0,002).



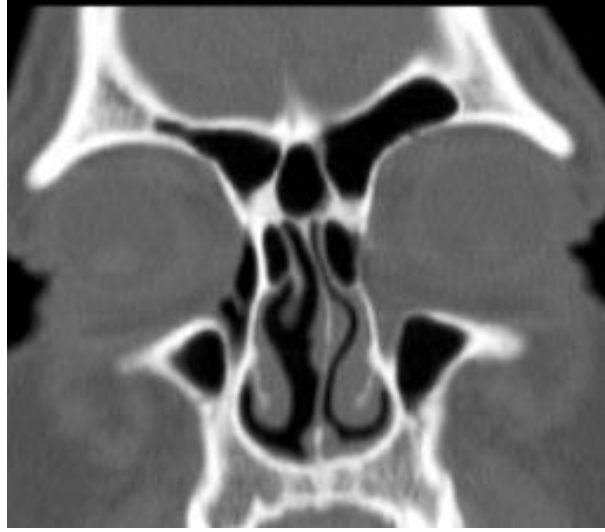
Şekil 70: Solda bülla etmoidalis.

Subraorbital etmoid hücre (Şekil 71) sıklığı literatürde %2,6-67 (66, 79, 131, 132, 167-169) arasındadeğişmektedir. Bizim çalışmamızda sıklığı %9 (n=36) olarak saptanmış olup literatür ile uyumludur. SOEH görülen olgular ile sinonazal mukozal hastalık arasında anlamlı saptanmamıştır (p=0,298).



Şekil 71: Sağ frontal sinüs posterolateral duvarında SOEH

Frontal sinüsteki interfrontal septanın pnömatizasyonuna intersinüs septal hücre denir (Şekil 72). Krista galli pnömatizasyonu ile ilişkili olabilir ve frontal sinüse drene olur (131). Sıklığı literatürde %12,2-34 arasında bildirilmiştir (11, 66, 79, 131, 140, 170). Bizim çalışmamızda İSSH sıklığı %3,5 (n=14) olarak saptanmıştır. İSSH ile sinonazal mukozal hastalık arasında anlamlı ilişki saptanmamıştır (p=0,298).



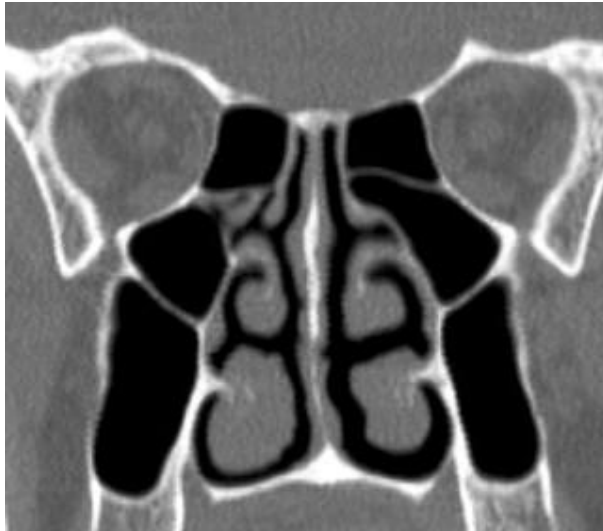
Şekil 72: İSSH

Onodi hücresi (Şekil 73) sıklığı literatürde %1,4-96 olarak bildirilmiştir (1, 66, 79, 101, 108, 127, 144, 155, 156, 171-174). Bizim çalışmamızda sıklığı %25,3 (n=101) olarak tespit edilmiş olup literatür ile uyumludur. Onodi hücresi varlığında çok dikkatli çalışılmalı, FESC sırasında İCA veya optik sinir açısından dikkatli olunmalıdır (133). Cerrahi sırasında oluşan optik sinir yaralanmasından başka onodi hücresinde meydana gelen enfeksiyonlar optik sinire bası yaparak retroorbital ağrıya da neden olabilir (175).



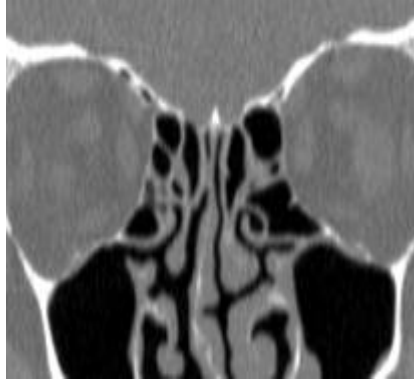
Şekil 73: Bilateral onodi hücresi

EMH'nin (Şekil 74) sinüs enfeksiyonu ile ilişkili olmadığı ancak maksiller sinüs hipoplazisi ile ilişkili olabileceği bildirilmiştir. Bu varyasyon bulunan kişilerde FESC yapılırken orbital komplikasyonlara neden olmamak için dikkatli olunması gerektiği bildirilmiştir (79, 117, 135, 176). Sıklığı %0.7-6,7 arasında bildirilmiştir (66, 79, 117, 135). Bizim çalışmamızda sıklığı %2,8 (n=11) olarak tespit edilmiş olup literatür ile uyumludur. Ayrıca bizim çalışmamızda EMH ile sinonazal mukozal hastalık arasında anlamlı ilişki saptanmamıştır ($p=0,744$).

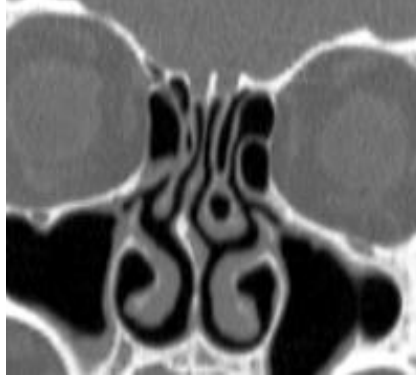


Şekil 74: Bilateral EMH

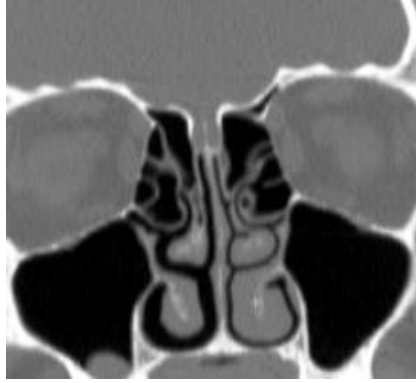
FESC sırasında dikkat edilmesi gereken anatomik oluşumlardan bir tanesi de KL pozisyonudur. Cerrahi sırasında major ve minor komplikasyonlar gelişebilir. Minor komplikasyonlar kanama, enfeksiyon, yapışıklık, ostiumda daralma yada obstrüksiyon, diş veya dudakta hissizleşme ve mevcut hastalıkta relaps olarak sayılabilir. Major komplikasyonlar ise BOS kaçakları, oküler travma, menenjit ve intrakraniyal vasküler travmalar şeklinde olabilir (177). Balakan T. yaptığı çalışmada %42,7 Keros tip 1, %51,7 Keros tip 2, %0,6 Keros tip 3 (66), Başak ve ark. çocuklarda yaptıkları bir çalışmada %9 Keros tip 1, %53 Keros tip 2, %38 Keros tip 3 (173), Kaplanoğlu ve ark. %13,4 Keros tip 1, %76,1 Keros tip 2, %10,5 Keros tip 3 (177) tespit etmişlerdir. Bizim çalışmamızda %11,4 Keros tip 1 (Şekil 75), %60,3 Keros tip 2 (Şekil 76), %28,4 Keros tip 3 (Şekil 77) olarak saptanmıştır. Ayrıca bu çalışmaların bazılarında KL'si 4 mm ve daha uzun olanları sırası ile toplam (tip 2+tip 3) %52,3 ve %91 oranında bildirmişlerdir (66, 173). Bizim çalışmamızda bu oran (tip2+tip3) %86,6 olarak saptanmıştır. Çalışmamızda KL etmoid çatı yükseklik ilişkileri çoğunlukla (%84,3) simetrikti ve %60,3 (n=241) ile en sık görülen Keros tip 2 idi. Ayrıca 63 (%15,7) olguda ise her iki taraf arasında asimetri tespit edildi.



Şekil 75: Tip 1 KL



Şekil 76: Tip 2 KL



Şekil 77: Tip 3 KL

Maksiller sinüs hipoplazisi (Şekil 78) sıklığı yapılan çalışmalarda %4-10,4 arası oranlarda bildirilmiştir (66, 79, 123, 127, 178-180). Bizim çalışmamızda maksiller sinüs hipoplazisi sıklığı %8 (n=32) olarak tespit edilmiştir. Çalışmamızda ayrıca maksiller sinüs hipoplazilerininin %46,9 (n=15) unilateral, %53,1 (n=17) bilateral olarak tespit edilmiştir. Yapılan bazı çalışmalarda unilateral maksiller sinüs hipoplazisi sıklığı %2,4-10,4 olarak bildirilmiştir (66, 123, 179). FESC öncesi özellikle ciddi sinüs hipoplazisinin ve varsa eşlik eden hipoplazik UP'nin bilinmesi cerrahi sırasında meydana gelebilecek orbital penetrasyon riskini azaltacaktır (179).



Şekil 78: Sağ hipoplazik maksiller sinüs

Literatürde septalı maksiller sinüs (Şekil 79) sıklığı bazı çalışmalarda %6-10,8 olarak bildirilmiştir (66, 156, 181).Bizim çalışmamızda septalı maksiller sinüs sıklığı %5,3 (n=21) olarak saptanmıştır. Maksiller sinüs septasyonları antrumun yetersiz drenajına neden olabilirler ve buna sekonder maksiller sinüslerde mukozal patoloji izlenebilir (106). Bizim çalışmamızda maksiller sinüs septasyonu ile sinonazal mukozal hastalık arasında anlamlı ilişki saptanmamıştır (p=0,999).



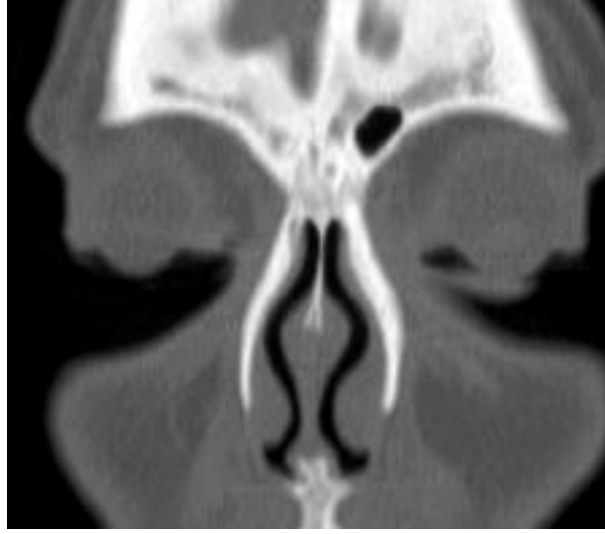
Şekil 79: Sol septalı aksiler sinüs

Endoskopik işlemleri uygularken maksiller ostiumu (Şekil 80) tanımlamak bu bölgedeki cerrahi uygulamalardaki orbital komplikasyonlar için yüksek bir önem taşır. Hastalık nedeni ile oblitere olabileceği için bu bölgedeki belirli noktaları bilmek şarttır (138). Balakan T. çalışmasında aksesuar maksiller ostium sıklığını %13,3 (66), Sindel ve ark. % 13.8%, (138), Jog, M. and G. McGarry ise %10 oranında saptamıştır (61). Bizim çalışmamızda aksesuar maksiller ostium sıklığı %21,8 (n=87) olarak tespit edilmiştir.



Şekil 80: Sağ aksesuar maksiller ostium

Frontal sinüs hipoplazisi (Şekil 81) sıklığı çeşitli kaynaklarda %4-13,9 larak bildirilmiştir (66, 79, 131, 140, 144). Bizim çalışmamızda frontal sinüs hipoplazisi görülme sıklığı %21,8 (n=87) olarak tespit edilmiştir. Frontal sinüs aplazisi (Şekil 81) sıklığı yapılan bazı çalışmalarda %3.8-8 olarak bildirilmiştir (54, 66, 79, 131, 144, 182). Bizim çalışmamızda ise frontal sinüs aplazi oranı %7,2 (n=29) olarak saptanmıştır.

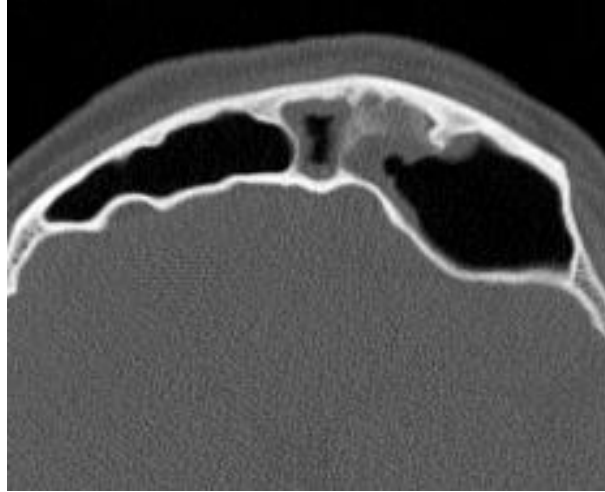


Şekil 81: Sağ frontal sinüs aplazik, sol frontal sinüs ise hipoplazik görünümündedir.

Frontal sinüs gelişimini etkileyen faktörler hala tam olarak anlaşılabilmesiyle birlikte bazı durumların bu olay üzerinde etkili olduğu düşünülmektedir. Beyin frontal lobunun büyümesinin durması bu faktörlerden bir tanesidir. Normalde frontal lobun anterior yöndeki büyümesi 7 yaşında durur ve aynı zamanda frontal kemiğin iç tabulasının öne doğru olan migrasyonu da durur. Frontal kemikte bundan sonraki büyümeler hem sinüs pnömatizasyonuna bağlı hem de dış frontal tabulanın öne doğru büyümesiyle ikincil olarak gerçekleşir. Erken çocukluk döneminde beyin frontal lobu hasara uğramış olan hastalarda ve beyin tek taraflı gelişmemiş olduğu Dyke-Davidoff-Masson sendromunda olduğu gibi hasarın olduğu tarafla aynı taraftaki frontal sinüsün anormal olarak büyüdüğü görülmüştür (7). Meyer ve ark. prevalansını %14.1, Aksoy S. %16,7 olarak bildirmişlerdir (79, 140). Bizim çalışmamızda frontal sinüs hiperaerasyonu(Şekil 82) %4,5 (n=18) olarak tespit edilmiştir. Ayrıca olguların %1'inde (n=4) pnömosinüs dilatans tespit edilmiştir (Şekil 83).



Şekil 82: Frontal sinüs hiperaerasyonu



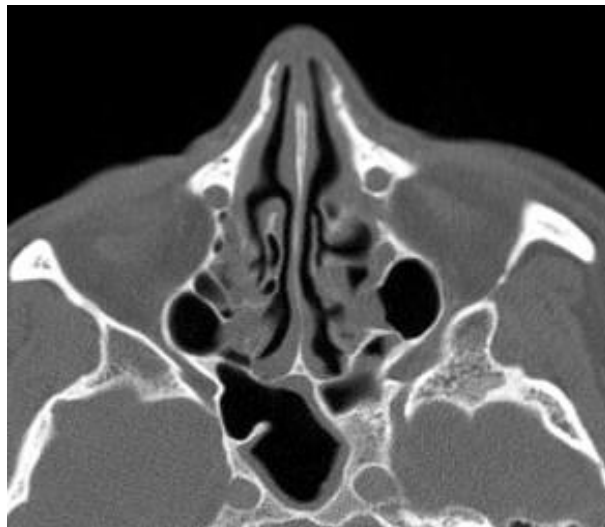
Şekil 83: Sol frontal sinüste pnömosinüs dilatans

Nadir görülen diğer bir varyasyon krista galli pnömatizasyonudur (Şekil 84). Yapılan çeşitli çalışmalarda sıklığı %1,2-24 olarak bildirilmiştir (1, 66, 79, 101, 107, 108, 124, 140, 141, 152, 156, 172). Bizim çalışmamızda sıklığı %3,3 (n=13) olarak tespit edilmiştir. Krista gallinin etmoid kemiğin bir bölümü olmasına rağmen pnömatizasyonunun çoğunlukla frontal sinüsten kaynak aldığını ancak bazı vakalarda anterior etmoid hücrelerden de kaynaklanabileceğini bildirmişlerdir (141, 172).

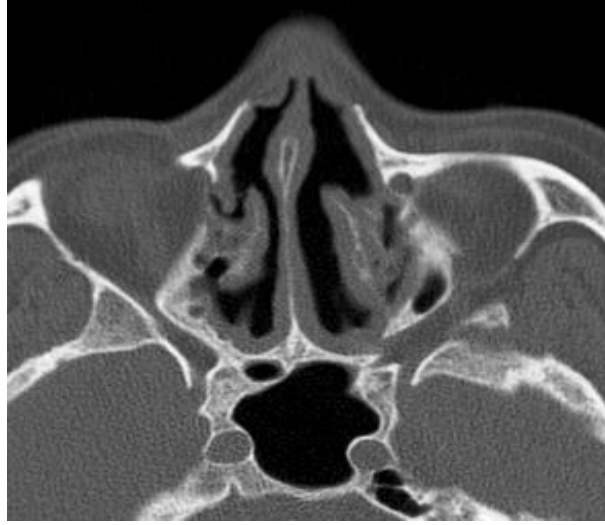


Şekil 84: Krista galli pnömatizasyonu

Sfenoid sinüs agenezisi (Şekil 85) nadir görülen bir anatomik varyasyon olup genelde kraniosinostoz olgularına eşlik etmektedir. Yapılan anatomik çalışmalarda, toplumda sfenoid sinüs yokluğu görülme sıklığının %1-1.5 olduğu bildirilmiştir (183). Yirminci yüzyılın ilk yarısında yapılan bu çalışmalarda radyolojik ya da tomografik doğrulama yapılmamıştır. Muhtemel hipoplastik sinüsler yokluk olarak değerlendirilmiş ve görülme sıklığının yüksek çıkmasına neden olmuş olabilir (184). Bizim çalışmamızda sfenoid sinüs agenezisi %2,5 (n=10) olarak saptandı. Ayrıca olguların %14,5 (n=58) sfenoid sinüs hipoplazisi görüldü (Şekil 86).



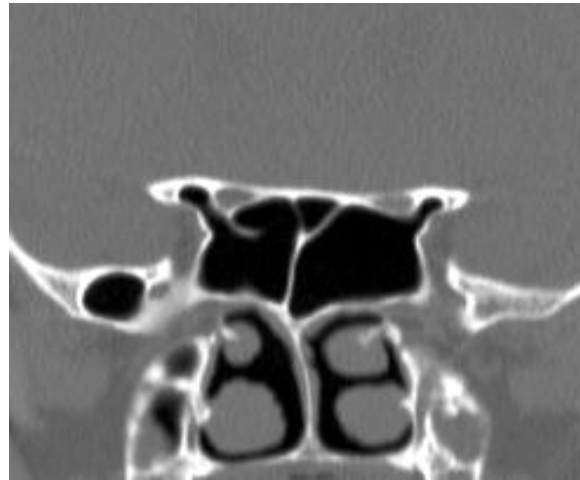
Şekil 85: Sol sfenoid sinüs agenetik



Şekil 86: Sağ sfenoid sinüs hipoplazik

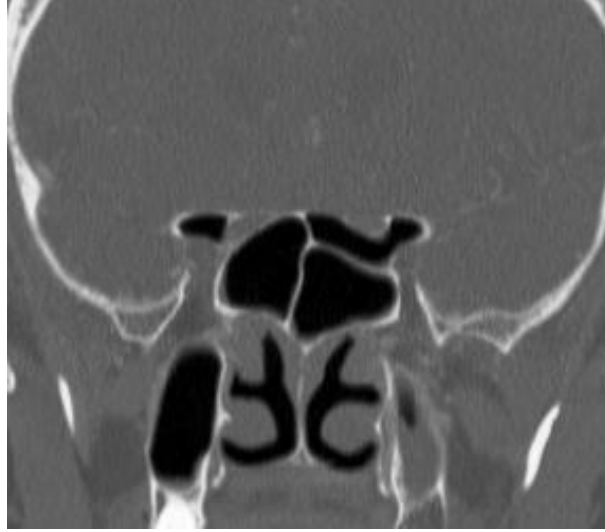
Sfenoid sinüs pnömatizasyonu arttıkça sinüse komşu damar ve sinir yapılarının sinüs içinde kaldığı tespit edilmiştir. Bu genişleme anterior klinoid proçeslere kadar olduğunda, cerrahi sırasında optik sinirin zedelenme riski doğmaktadır. Anatominin bu denli değişkenlik gösterdiği bir bölgede, ameliyat öncesinde bilgi sahibi olmak son derece önemlidir. Yine aynı sebepten FESC sırasında sfenoid sinüs lateral duvarlarına azami dikkat gösterilmesi olası komplikasyonlardan korunmak için gerekli görülmektedir (171).

AKPP (Şekil 87, 88) sıklığı literatürde %0.5-33,7 olarak bildirilmiştir (66, 79, 108, 115, 142, 143, 156, 171-173). Bizim çalışmamızda AKPP %25,5 (n=102) olarak saptanmıştır.



Şekil 87: Bilateral AKPP ve bilateral OS protrüzyonu. Ayrıca sağda SBKP

Yapılan çalışmalarda sfenoid sinüse OS protrüzyonu (Şekil 87, 88) sıklığının %8-70 aralığında değiştiği bildirilmiştir (66, 142, 143, 173). Bizim çalışmamızda OS'in sfenoid sinüse protrüzyonu %35,3 (n=141) olarak saptanmıştır.



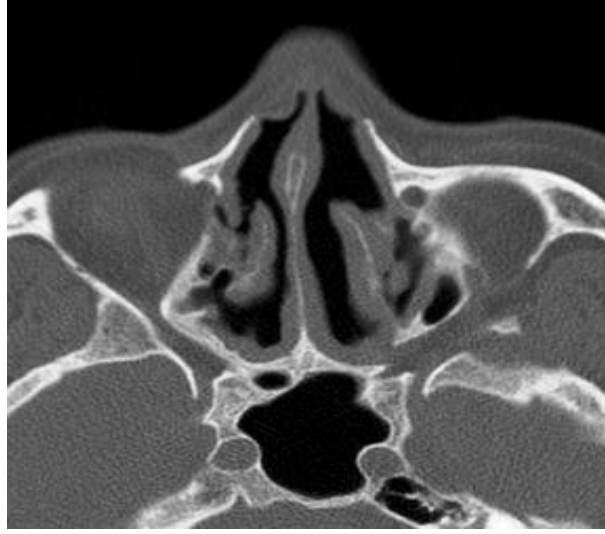
Şekil 88: Bilateral OS protrüzyonu ve bilateral AKPP

AKPP bazı çalışmalarda hem optik kanal hem de İKA protrüzyonu ile ilişkili bulunmuştur (143, 173). Bazı çalışmalarda ise sadece optik sinir protrüzyonu ile ilişkilendirilmiştir (142, 171).

Yaptığımız çalışmada sağ tarafında AKPP olan 31 olgunun 28'inde sağda, sol tarafında AKPP olan 26 olgunun 24'ünde solda, bilateral AKPP olan 45 olgunun tamamında bilateral OS protrüzyonu görülmüş olup iki değişken arasında istatistiksel olarak anlamlı ilişki saptanmıştır ($p<0,001$).

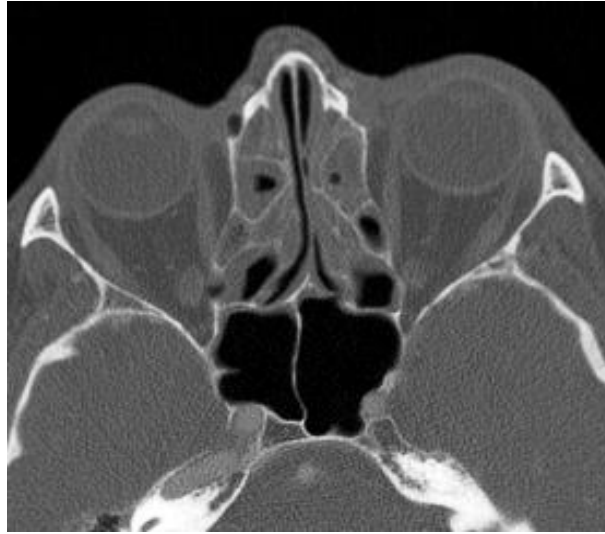
İCA bazen sfenoid sinüs içerisine protrüde olarak (Şekil 89) bazen üzerindeki kemik örtünün olmayışı ile İCA dehisansı (Şekil 90) nedeniyle bazende sfenoid sinüs içerisindeki septalarla ilişkili olmasına (Şekil 91) bağlı olarak FESC sırasında önemli komplikasyonlara neden olabilmektedir. Bu komplikasyonları minimize edebilmek amacıyla cerrahi öncesi sfenoid sinüs anatomisini iyi tanımlamak ve bu varyasyonları belirtmek gereklidir.

İCA'in sfenoid sinüs içerisine protrüzyonunun sıklığı yapılan çalışmalarda %3-58,3 arasında değişmektedir (66, 79, 108, 123, 142, 143, 155, 171, 173). Bizim çalışmamızda bu oran %46 (n=184) olarak saptanmıştır.



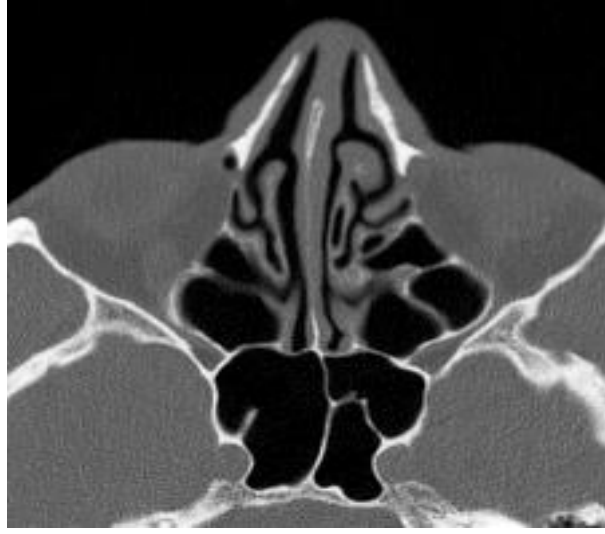
Şekil 89: Bilateral İCA protrüzyonu

İCA'in dehissansı sıklığı yapılan çalışmalarda %2-25 aralığında bildirilmiştir (1, 66, 142, 171, 185, 186). Bizim çalışmamızda sıklığı %2 (n=8) olarak saptanmıştır.



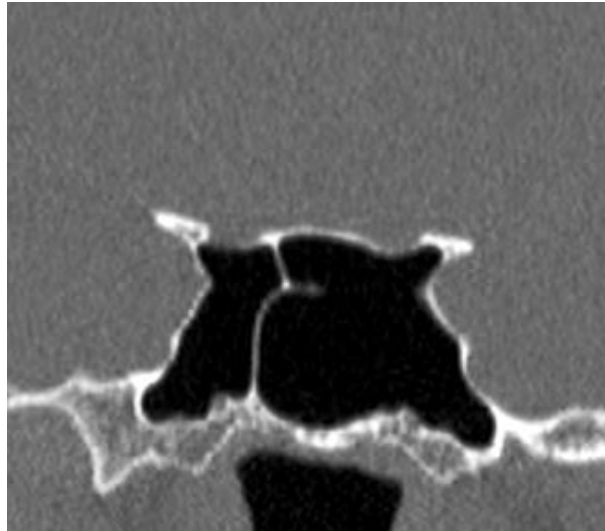
Şekil 90: Solda daha belirgin bilateral İCA dehissansı

Literatürde septumla ilişkili İCA sıklığı %4,2-30 aralığında bildirilmiştir (142, 171, 187, 188). Bizim çalışmamızda sıklığı %13 (n=52) olarak saptanmıştır.



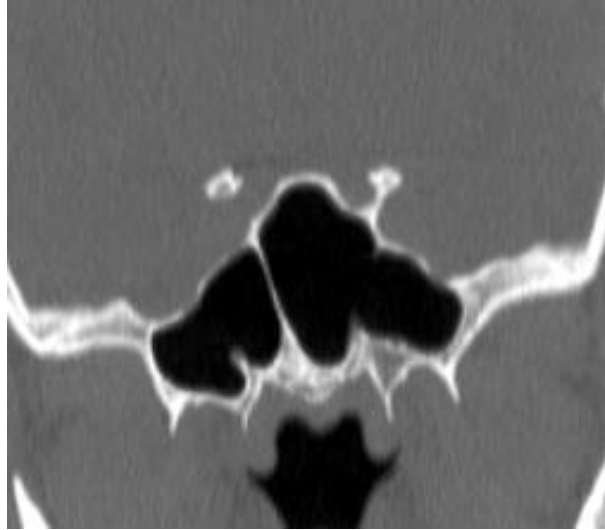
Şekil 91: Bilateral septumla ilişkili İKA

PPP (Şekil 92) bulunduğu kafa tabanının orta bölümüne ulaşım için cerrahi açıdan çok önemli bir yoldur. Serebrospinal sıvının sızıntısının endoskopik tamirinde ve kafa tabanı lezyonlarının endoskopik biyopsisi yapılırken bu yol kullanılabilir (79, 143, 189). Literatürde sıklığı %16- 43,6 olarak bildirilmiştir (66, 79, 101, 108, 115, 142, 143, 171). Bizim çalışmamızda PPP sıklığı %51,7 (n=207) olarak saptanmıştır.



Şekil 92: Bilateral PPP ve bilateral VS protrüzyonu

Yapılan çalışmalarda PPP ile foramen rotundum veya vidian kanal (VK) protrüzyonu arasında istatistiksel olarak anlamlı ilişki bulunduğu bildirilmiştir (143, 171). VK ile sfenoid sinüs arasındaki ilişkinin radyolojik olarak önceden tanımlanması cerrahi öncesi komplikasyon riskini azatacaktır (143). Literatürde VK protrüzyonu sıklığı %18-41,2 arasında bildirilmiştir (66, 143, 171, 190). Bizim çalışmamızda sağda PPP olan 44 olgunun %100'ünde (n=44) sağda, solunda PPP olan 54 olgunun %98,1'inde (n=53) solda, bilateral PPP olan 109 olgunun %96,3'ünde (n=105) bilateral VS protrüzyonu görülmüş olup PPP ile VS protrüzyonu arasında istatistiksel olarak anlamlı ilişki saptanmıştır ($p<0,001$) (Şekil93).



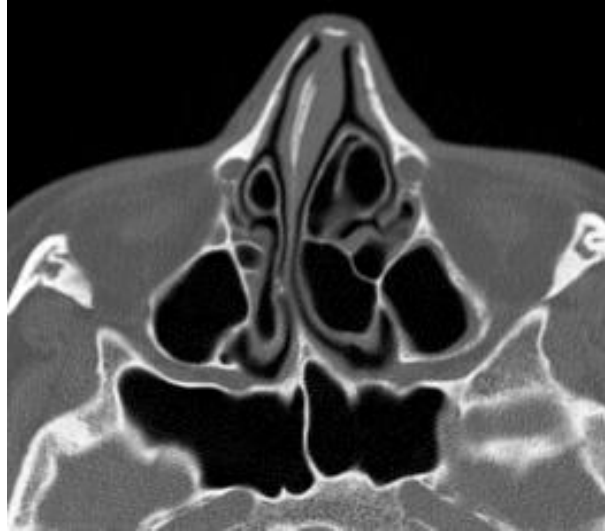
Şekil 93: Bilateral PPP ve VS protrüzyonu

MS'in sfenoid sinüse protrüzyonu (Şekil 94) literatürde %4-42,3 sıklığında bildirilmiştir (66, 79, 143, 171). Bizim çalışmamızda MS'in sfenoid sinüs içerisine protrüzyonu %24,8 (n=99) olarak tespit edilmiştir.

SBKP (Şekil 94, 95) sıklığı literatürde %10,7-32,6 olarak bildirilmiştir (66, 143, 144). Bizim çalışmamızda ise SBKP sıklığı %18,3 (n=73) olarak tespit edilmiştir.



Şekil 94: Bilateral MS protrüzyonu, bilateral PPP, sağ SBKP ve bilateral AKPP



Şekil 95: Sağ sfenoid proses pnömatisasyonu

Sağ tarafında SBKP saptanan 20 olgunun %35'inde (n=7) sağda, sol tarafında SBKP saptanan 33 olgunun %69,6'sında (n=23) solda, bilateral SBKP saptanan 20 olgunun %60'ında (n=12) bilateral MS protrüzyonu görülmüş olup iki değişken arasında istatistiksel olarak anlamlı ilişki saptanmıştır ($p<0,001$).

Sfenoid sinüs ve hipofiz bezi patolojilerinde FESC ve transfenoidal yaklaşımlarda sfenoid sinüs içerisine protrüde olan sinir ve damarlarda hasarlanma olabilir. İCA yaralanmalarında yüksek mortalite ve morbiditeye neden olan kanamalar, OS yaralanmalarında körlük ve MS yaralanmalarında ise duyu kusurları oluşabilir (123, 142, 143). Beale ve ark. MS protrüzyonu olan olgularda

sfenoid sinüs patolojileri sırasında trigeminal nevralji oluşabileceğini bildirmiştir (47).

6. SONUÇ

Yaptığımız çalışmada drenaj problemlerine neden olan (ager nazi, haller hücresi, etmoid bülla gibi) anatomik varyasyonların, FESC sırasında önemli olabilecek komplikasyonlara neden olan (OS, VS, MS, İCA protrüzyonu gibi) anatomik varyasyonların aksiyel BT ve bu görüntüler üzerinden alınan koronal ve sagittal reformat görüntüler yardımı ile kolaylıkla tespit edilebildiği görülmüştür. Değerlendirmemiz sırasında klinik olarak önemi olmayan (krista galli ve nazal septum pnömatizasyonu gibi) bazı anatomik varyasyonlarında tespit edildiği görülmektedir.

Çalışmamızda sfenoid sinüs komşuluğundaki OS, MS, İCA, VS gibi anatomik yapıların sfenoid sinüs havalanması ile doğru orantılı olarak sfenoid sinüs içerisine protrüde olduğu anlaşılmıştır.

Olgularımızın birçoğunda anatomik varyasyonlar (ager nazi hücresi, haller hücresi, SOEH gibi) ile sinonazal mukozal hastalıklar arasında anlamlı ilişki saptanmamışken, bazı anatomik varyasyonlar (unsinat bülla, dev etmoid bülla gibi) ile sinonazal mukozal hastalıklar arasında anlamlı ilişki saptanmıştır. Literatürde de anatomik varyasyon sıklıkları ve anatomik varyasyonlar ile sinonazal hastalıklar arasındaki ilişki durumları oldukça değişkenlik göstermektedir. Bize göre bu durumun nedeni anatomik adlandırmadaki farklılıklar ve sinonazal hastalıkların birçok değişkene (aynı hastada birçok anatomik varyasyon olması, genetik nedenler, çevresel etkenler gibi) bağımlı olmasıdır.

Sonuç olarak BT'nin, FESC öncesi sinonazal patolojileri, sinonazal anatomik varyasyonları değerlendirmede altın standart görüntüleme yöntemi olduğu ve cerrahi öncesi cerraha yol gösterebilmek amacı ile rahatlıkla kullanılabilmesi düşünülmektedir. Radyologun bu bölge patolojilerini, anatomik varyasyonlarını ve birbirleri ile olan ilişkilerini tanıyabilmesi ve klinisyene anlatabilmesi gerekmektedir.

7. KAYNAKLAR

1. Pata, Y., M. Ünal, and Y. Akbaş, Paranasal Sinüsler ve Nazal Kavitenin Anatomik Varyasyonları: Bilgisayarlı Tomografi Çalışması. 2005.
2. Koç C. Kulak Burun Boğaz Hastalıkları ve Baş-Boyun Cerrahisi. Ankara Güneş Yayınevi, 2004; 591-8.
3. Stammberger H., Wolf G. : Headaches and sinus diseases : the endoscopic approach. Ann Otol. Rhinol. Laryngol 1998; 97 (suppl 134). .
4. Bolger WE. Paranasal Sinüslerin anatomisi. İn: Kennedy DW, Bolger WE, Zinreich SJ, editors. Sinüs hastalıkları. İstanbul: Nobel Tıp Kitabevleri, 2003;sf. 1-10.
5. Stammberger H. : Endoscopic endonasal surgery - concepts intreatment of recurring rinosinusitis. Part 1. Anatomic and pathophysiologic consideration. Otolaryngol Head Neck Surg. 1996; 94:143-146.
6. Libersa C, Laude M, Libersa JC. The pneumatization of the nasal fossae during growth. Anat Clin 1981; 2:265-73.
7. Som, P.M., Lawson, W., Fatterparker, G.M. ve Zinreich, S.J. (2011a). Embryology, Anatomy, Physiology and Imaging of the Sinusal Cavities. Som, P.M. ve Curtin, H.D. Head and Neck Imaging (s. 99-141). Çin: Mosby Elsevier.
8. Stammberger H. Functional endoscopic sinus surgery: the Messerklinger technique. Philadelphia, PA: BC Decker; 1991.
9. Schaeffer, J.P., The genesis, development, and adult anatomy of the nasofrontal region in man. American Journal of Anatomy, 1916. 20 (1): p. 125-146.
10. Kasper, K.A., Nasofrontal connections: a study based on one hundred consecutive dissections. Archives of Otolaryngology, 1936. 23 (3): p. 322-343.
11. Som, P. and W. Lawson, The frontal intersinus septal air cell: a new hypothesis of its origin. American Journal of Neuroradiology, 2008. 29 (6): p. 1215-1217.
12. Wang RG, JiangSC, Gu R. The cartilaginous nasal capsule and embriyonic development of human paranasal sinuses. J Otolaryngol 1994; 23:239-43.
13. Bingham, B., et al., The embryonic development of the lateral nasal wall from 8 to 24 weeks. The Laryngoscope, 1991. 101(9): p. 992-997.

14. Lawson, W., Z.M. Patel, and F.Y. Lin, The development and pathologic processes that influence maxillary sinus pneumatization. *The Anatomical Record*, 2008. 291 (11): p. 1554-1563.
15. Nuñez-Castruita, A., N. López-Serna, and S. Guzmán-López, Prenatal Development of the Maxillary Sinus A Perspective for Paranasal Sinus Surgery. *Otolaryngology--Head and Neck Surgery*, 2012. 146 (6): p. 997-1003.
16. Graney DO, Baker SR. Anatomy of The Nose. In: Cummings CW, Fredrickson JM, Harker LA, Krause CJ, Richardson MA, Schuller De, eds. *Otolaryngology Head&Neck Surgery*, Third Edition, Philadelphia, Mosby-Year Book 1998; 2 (40): 757-69.
17. Valvassori GE, Mafee MF, Carter B. *Imaging the Head and Neck: Nasal Cavity and Paranasal Sinuses*. Thieme, 1995; 15:248-329.
18. Evans, P.R., *Anatomy of the nose and paranasal sinuses*. Scott Brown's *Otolaryngology*, fifth edition, Ed. By Kerr, AG, 1987: p. 138-161.
19. Park, I.H., Song, J.S., Choi, H., Kim, T.H., Hoon, S., Lee, S.H. ve diğ erleri (2010). Volumetric study in the development of paranasal sinuses by CT imaging in Asian: a pilot study. *International Journal of Pediatric Otorhinolaryngology*, 74 (12), 1347-1350.
20. Shah, R.K., et al., Paranasal sinus development: a radiographic study. *The Laryngoscope*, 2003. 113(2): p. 205-209.
21. Wolf, G., W. Anderhuber, and F. Kuhn, Development of the paranasal sinuses in children: implications for paranasal sinus surgery. *The Annals of otology, rhinology, and laryngology*, 1993. 102 (9): p. 705-711.
22. Önerici M. *Endoskopik Sinüs Cerrahisi* 2. baskı. Ankara, Kutsan Ofset, 1999. p. 1-17.
23. Övünç G, Karcı B. *Burun ve ST*. 1. baskı. İzmir, Özen Ofset, 1999. p 1-40.
24. Szolar, D., et al., Magnetic resonance assessment of age-related development of the sphenoid sinus. *The British journal of radiology*, 1994. 67 (797): p. 431-435.
25. Reittner, P., et al., Magnetic resonance imaging patterns of the development of the sphenoid sinus: a review of 800 patients. *Rhinology*, 2001. 39 (3): p. 121-124.
26. Şakul, B.U. ve Bilecenoğ lu, B. (2009). *Baş ve Boynun Klinik Bölgesel Anatomisi*. Ankara: Özkan Matbaacılık.

27. Leclerc, J.E. and J.T. Leclerc, Sphenoid sinus development in choanal atresia. *International journal of pediatric otorhinolaryngology*, 2009. 73 (12): p. 1746-1750.
28. Scuderi, A.J., H.R. Harnsberger, and R.S. Boyer, Pneumatization of the paranasal sinuses: normal features of importance to the accurate interpretation of CT scans and MR images. *AJR. American journal of roentgenology*, 1993. 160 (5): p. 1101-1104.
29. Jang, Y.J. and S.C. Kim, Pneumatization of the sphenoid sinus in children evaluated by magnetic resonance imaging. *American journal of rhinology*, 2000. 14 (3): p. 181-185.
30. Yonetsu, K., M. Watanabe, and T. Nakamura, Age-related expansion and reduction in aeration of the sphenoid sinus: volume assessment by helical CT scanning. *American Journal of Neuroradiology*, 2000. 21(1): p. 179-182.
31. Tan, H.K., et al., The development of sphenoid sinus in Asian children. *International journal of pediatric otorhinolaryngology*, 2003. 67 (12): p. 1295-1302.
32. Warwick R, Williams PL, eds. *Gray's Anatomy*, 35th British ed., Philadelphia: W.B. Saunders; 1973.
33. Çakır N. *Otolaringoloji, Baş ve Boyun Cerrahisi* 2.baskı, 1999; 53-161.
34. Zinreich, J.S., Functional anatomy and computed tomography imaging of the paranasal sinuses. *The American journal of the medical sciences*, 1998. 316 (1): p. 2-12.
35. Mafee, M., Endoscopic sinus surgery: role of the radiologist. *American Journal of Neuroradiology*, 1991. 12 (5): p. 855-860.
36. Editör: Tekdemir İ, Cömert E, Cömert A. *Paranasal sinüslerin anatomisi*. Genel Editör: Koç C. *Temel rinoloji*. Güneş tıp kitabevi, Ankara, 2009; 1 baskı. Bölüm 2: 9-16.
37. Wigand, M.E., *Endoscopic surgery of the paranasal sinuses and anterior skull base*. 2011: Thieme.
38. Arıncı, K. ve Elhan, A. (2001). *Anatomi*. (s. 42, 53, 288-289) Ankara: Güneş Kitabevi.
39. Hatipoğlu, H.G., M.A. Cetin, and E. Yüksel, Concha bullosa types: their relationship with sinusitis, ostiomeatal and frontal recess disease. *Diagn Interv Radiol*, 2005. 11 (3): p. 145-9.

40. Terrier, F., et al., Anatomy of the ethmoid: CT, endoscopic, and macroscopic. American journal of roentgenology, 1985. 144 (3): p. 493-500.
41. Bayram M, Koç Z, Kanlıkama M ve ark. Kronik sinüzit olgularında paranasal sinüs kemik anatomik varyasyonları ve mukozal anormalliklerin BT ile incelenmesi. Türk Radyoloji Dergisi 1993; 29 2): 84-90.
42. Stammberger, H., D.W. Kennedy, and W. Bolger, Paranasal sinuses: anatomic terminology and nomenclature. Ann Otol Rhinol Laryngol, 1995: p. 17-21.
43. Çetin, M.A., et al., Bilateral Ekstensiv, Pnömatize, Medialize ve Enfekte Unsinat Proses.
44. Pekiner, F.N., Anatomic Variations of Paranasal Sinus on Multidetector Computed Tomography Examinations for Functional Endoscopic Sinus Surgery. Journal of Marmara University Institute of Health Sciences, 2013. 3 (2): p. 102-106.
45. Chong, V., et al., Functional endoscopic sinus surgery (FESS): what radiologists need to know. Clinical radiology, 1998. 53 (9): p. 650-658.
46. Landsberg, R. and M. Friedman, A Computer-Assisted Anatomical Study of the Nasofrontal Region. The Laryngoscope, 2001. 111 (12): p. 2125-2130.
47. Beale, T.J., G. Madani, and S.J. Morley. Imaging of the paranasal sinuses and nasal cavity: normal anatomy and clinically relevant anatomical variants. in Seminars in Ultrasound, CT and MRI. 2009: Elsevier.
48. Şerbetçi E. Endoskopik Sinüs Cerrahisi Güzel Sanatlar Matbaası A. Ş. İstanbul. Bölüm 2 , 4-18 , 1999.
49. Tan, H.-M. and V.F. Chong, CT of the paranasal sinuses: normal anatomy, variants and pathology. CME Journal Radiology, 2001. 2: p. 120-125.
50. Becker, S.P., Applied anatomy of the paranasal sinuses with emphasis on endoscopic surgery. The Annals of otology, rhinology & laryngology. Supplement, 1994. 162: p. 3-32.
51. Calhoun KH., Rotzler WH., Steiemberg C . M. Surgical Anatomy of The Lateral Nasal Wall. Otolaryngology Head and Neck Surgery 1990 ; 102 : 156-60, 1990.
52. Yousem, D.M., D. Kennedy, and S. Rosenberg, Ostiomeatal complex risk factors for sinusitis: CT evaluation. The Journal of otolaryngology, 1991. 20 (6): p. 419-424.
53. Wormald, P.-J., Endoscopic sinus surgery: Anatomy, three-dimensional reconstruction, and surgical technique. Vol. 1. 2005: Thieme.

54. Manolidis, S. and L.H. Hollier Jr, Management of frontal sinus fractures. *Plastic and reconstructive surgery*, 2007. 120 (7): p. 32S-48S.
55. Maroldi, R., A. Borghesi, and P. Maculotti, CT and MR Anatomy of Paranasal Sinuses: Key Elements, in *Imaging in Treatment Planning for Sinonasal Diseases*. 2005, Springer. p. 9-27.
56. Van Alyea, O E Frontal sinus drainage. *Ann Otol, Rhinol & Laryngol* 1946, 55: 267.
57. Van Alyea, O. E. *Nasal sinuses: Anatomic and Clinical Consideration*. Baltimore: The Williams and Wilkins Co 1942-1951.
58. Mancuso AA, Hanafee WN. *Computed Tomography and Magnetic Resonance Imaging of the Head and Neck: Malignant Sinuses, Benign Sinuses, Facial Trauma*. Williams&Wilkins, Second Edition, 1995; 1-42.
59. Som, P.M., CT of the paranasal sinuses. *Neuroradiology*, 1985. 27 (3): p. 189-201.
60. Van Alyea, O., The ostium maxillare: anatomic study of its surgical accessibility. *Archives of Otolaryngology*, 1936. 24 (5): p. 553-569.
61. Jog, M. and G. McGarry, How frequent are accessory sinus ostia? *The Journal of Laryngology & Otology*, 2003. 117 (04): p. 270-272.
62. Çakır N : *Burun ve Paranasal Sinüsler : Otolaringoloji- Bas ve Boyun Cerrahisi I*. Baskı Nobel Tıp Kitabevleri, istanbul, s, 151-207 , 1996.
63. Amedee RG : *Sinüs Anatomy and Function in Bailey JB (ed) : Head and Neck Surgery ,Otoloryngology , Philadelphia : JB Lippincott Company , Philadelphia, Vol I. Part I, Chp-27 ,pp. 342-349, 1993.*
64. Mafee, M.F., Preoperative imaging anatomy of nasal-ethmoid complex for functional endoscopic sinus surgery. *Radiologic clinics of North America*, 1993. 31 (1): p. 1-20.
65. Babbel, R.W. and H. Harnsberger. A contemporary look at the imaging issues of sinusitis: sinonasal anatomy, physiology, and computed tomography techniques. in *Seminars in ultrasound, CT, and MR*. 1991.
66. Balakan, T. (2010). *Paranasal Sinüslerin Anatomik Varyasyonlarının Bilgisayarlı Tomografi ile İncelenmesi*. Uzmanlık Tezi. Kahramanmaraş Sütçü İmam Üniversitesi, Kahramanmaraş.
67. Ballenger JJ. *Clinical anatomy and physiology of the nose and paranasal sinuses*. In: Ballenger JJ, Snow JB, editors. *Otorhinolaryngology-Head and Neck Surgery*. 15th ed. Williams & Wilkins, 1996. p. 3-18.

68. Rice DH, Schaefer SD. Anatomy of the paranasal sinuses. In Endoscopic paranasal sinus surgery, 2nd ed. , Raven Press, New York, NY 1993, 3-51.
69. Mattox, D. and R. Delaney, Anatomy of the ethmoid sinus. Otolaryngologic clinics of North America, 1985. 18 (1): p. 3-14.
70. Hesselink, J.R., et al., Computed tomography of the paranasal sinuses and face: Part I. Normal anatomy. Journal of computer assisted tomography, 1978. 2 (5): p. 559-567.
71. Janfaza, P., W. Montgomery, and S. Salman, Nasal cavities and paranasal sinuses. Surgical Anatomy of the Head and Neck. Philadelphia: Lippincott Williams & Wilkins, 2001: p. 259-318.
72. Stammberger, H., Endoscopic surgery for mycotic and chronic recurring sinusitis. The Annals of otology, rhinology & laryngology. Supplement, 1984. 119: p. 1-11.
73. Karcı, B. and Ö. Günhan, Endoskopik Sinüs Cerrahisi. Özen Ofset, İzmir, 1999: p. 1-46.
74. Souza, S.A., et al., Computed tomography assessment of the ethmoid roof: a relevant region at risk in endoscopic sinus surgery. Radiologia Brasileira, 2008.
75. Bayram, M., A. Sirikci, and Y.A. Bayazıt, Important anatomic variations of the sinonasal anatomy in light of endoscopic surgery: a pictorial review. European radiology, 2001. 11 (10): p. 1991-1997.
76. Van Alyea, O F Sphenoid sinus drainage. Ann Otol, Rhinol & Laryngol 1944, 53: 493.
77. Moore KL. Clinically OA. 3th ed. Canada, Williams & Wilkins, 1992.
78. Kapila, A., D. Chakeres, and E. Blanco, The Meckel cave: computed tomographic study. Part I: Normal anatomy; Part II: Pathology. Radiology, 1984. 152 (2): p. 425-433.
79. Aksoy, S. (2013). Konik Işınlı Komputerize Tomografi Kullanılarak Üç Boyutlu Olarak Paranasal Sinüs ve Varyasyonlarının Üst Havayolu Anatomisi ile Birlikte İncelenmesi. Uzmanlık Tezi. K.K.T.C Yakın Doğu Üniversitesi, Lefkoşa.
80. Van Cauwenberge, P., et al., Anatomy and physiology of the nose and the paranasal sinuses. Immunology and allergy clinics of North America, 2004. 24 (1): p. 1-17.
81. Gwaltney Jr, J.M., Acute community-acquired sinusitis. Clinical infectious diseases, 1996: p. 1209-1223.

82. Guedes, I.H., Incidental Sinonasal Findings in Cone-beam Computed Tomography Imaging of the Temporomandibular Joints: Prevalence and Clinical Significance. 2010, University of Alberta.
83. Keir, J., Why do we have paranasal sinuses? *The Journal of Laryngology & Otology*, 2009. 123 (01): p. 4-8.
84. Chen, M.Y. and R. Metson, Effects of sinus surgery on speech. *Archives of Otolaryngology–Head & Neck Surgery*, 1997. 123 (8): p. 845-852.
85. Hosemann, W., et al., Influence of endoscopic sinus surgery on voice quality. *European archives of oto-rhino-laryngology*, 1998. 255 (10): p. 499-503.
86. Dang, J., K. Honda, and H. Suzuki, Morphological and acoustical analysis of the nasal and the paranasal cavities. *The Journal of the Acoustical Society of America*, 1994. 96 (4): p. 2088-2100.
87. Dang, J. and K. Honda, Acoustic characteristics of the human paranasal sinuses derived from transmission characteristic measurement and morphological observation. *The Journal of the Acoustical Society of America*, 1996. 100 (5): p. 3374-3383.
88. Tomenzoli, D., Baert, A.L. ve Sartor K. (2004). *Physiology of the Nose and Paranasal Sinuses. Imaging in Treatment Planning for Sinonasal Diseases* (s. 29-33). Almanya: Springer.
89. Jones, N., The nose and paranasal sinuses physiology and anatomy. *Advanced drug delivery reviews*, 2001. 51 (1): p. 5-19.
90. Blaney, S.P. (1990). Why paranasal sinuses? *The Journal of Laryngology and Otology*, 104 (9), 690-693.
91. Zinreich T : imaging of inflammatory Sinüs Disease Vol : 26 , Number 4 , 8:535-547, 1993.
92. Harnsberger, H., R. Babbel, and W. Davis. The major obstructive inflammatory patterns of the sinonasal region seen on screening sinus computed tomography. in *Seminars in ultrasound, CT, and MR*. 1991.
93. Babbel, R.W., et al., Recurring patterns of inflammatory sinonasal disease demonstrated on screening sinus CT. *American Journal of Neuroradiology*, 1992. 13 (3): p. 903-912.

94. Aygun, N. ve Zinreich, S.J. (2010). Radiology of the Nasal Cavity and Paranasal Sinuses. Flint, P.W. ve Lund, V.J. Cummings Otolaryngology - Head and Neck Surgery, (s. 662, 664). Çin: Mosby Elsevier.
95. MacDonald-Jankowski, D.S. and T.K. Li, Computed tomography for oral and maxillofacial surgeons. Part I: spiral computed tomography. Asian Journal of Oral and Maxillofacial Surgery, 2006. 18 (1): p. 7-16.
96. Karabulut, N., U. Aktı, and S. Kazıl, İnflamatuvar paranazal sinüs hastalıklarında düşük doz ve standart doz BT'nin karşılaştırılması. Tanısal ve Girişimsel Radyoloji, 2003. 9: p. 315-20.
97. Metin, K., et al., (Diagnostic efficacy of low dose paranasal sinus CT examination). Tanısal ve girişimsel radyoloji: Tibbi Görüntüleme ve Girişimsel Radyoloji Derneği yayın organı, 2003. 9 (3): p. 321-326.
98. Weber, A.L., History of Head and Neck Radiology: Past, Present, and Future 1. Radiology, 2001. 218 (1): p. 15-24.
99. Mafee, M., Modern imaging of paranasal sinuses and the role of limited sinus computerized tomography; considerations of time, cost and radiation. Ear, nose, & throat journal, 1994. 73 (8): p. 532-4, 536-8, 540-2 passim.
100. Akyar S. Burun ve paranazal sinüsler. Akan H. Baş ve Boyun Radyolojisi. 1. Baskı, MN Medikal&Nobel, Ankara. 2008; Bölüm 6: 179-204.
101. Cerrah, Y. S. S. (2009). Koronal Düzlem Paranazal Sinüs Bilgisayarlı Tomografilerindeki Anatomik Varyasyonların Değerlendirilmesi. Uzmanlık Tezi. Cumhuriyet Üniversitesi Tıp Fakültesi KBB Anabilim Dalı, Sivas. .
102. Zinreich, S., et al., Paranasal sinuses: CT imaging requirements for endoscopic surgery. Radiology, 1987. 163 (3): p. 769-775.
103. Öztürk, A., et al., Kronik Sinüzitli Hastalarda Konvansiyonel Radyografiler Kompüterize Tomografi ve Nazal Endoskopinin Preoperatif Önemi.
104. Grymer, L.F. and B. Melsen, The morphology of the nasal septum in identical twins. The Laryngoscope, 1989. 99 (6): p. 642-646.
105. Özkırış, M. and C. Mutlu, Kulak Burun Boğaz Polikliniğine Başvuran Hastalarda Nazal Septum Deviasyonu Sıklığı (2010).
106. Sarna, A., et al., Coronal imaging of the osteomeatal unit: anatomy of 24 variants. Journal of computer assisted tomography, 2002. 26 (1): p. 153-157.

107. Al-Qudah, M., The relationship between anatomical variations of the sino-nasal region and chronic sinusitis extension in children. *International journal of pediatric otorhinolaryngology*, 2008. 72 (6): p. 817-821.
108. Arslan, H., et al., Anatomic variations of the paranasal sinuses: CT examination for endoscopic sinus surgery. *Auris Nasus Larynx*, 1999. 26 (1): p. 39-48.
109. Aktas, D., et al., The relationship between the concha bullosa, nasal septal deviation and sinusitis. *Rhinology*, 2003. 41 (2): p. 103-106.
110. İleri, F., et al., Septum nazı pnömatizasyonu. *KBB ve Baş Boyun Cerrahisi Dergisi*, 1996. 4: p. 55-8.
111. Zeinreich, S., Paranasal sinüs imaging. *Otolaryngol Head Neck Surg*, 1990. 103: p. 863-869.
112. Midilli, R., et al., Paranasal sinüslerin anatomik varyasyonlarının bilgisayarlı tomografi ile değerlendirilmesi ve bunların cinsiyetle ilişkisi. *Kulak Burun Bogaz İhtis Derg*, 2005. 14 (2): p. 49-56.
113. Karazincir, S., et al. Konka Bülloza Septal Deviasyon İlişkisi. in *KBB-Forum*. 2007.
114. Uygur, K., M. Tüz, and H. Doğru, The correlation between septal deviation and concha bullosa. *Otolaryngology--Head and Neck Surgery*, 2003. 129 (1): p. 33-36.
115. Bolger, W.E., D.S. Parsons, and C.A. Butzin, Paranasal sinus bony anatomic variations and mucosal abnormalities: CT analysis for endoscopic sinus surgery. *The Laryngoscope*, 1991. 101 (1): p. 56-64.
116. Özcan, M., et al., Kronik Sinüzitli Hastalarda Kemik Anatomik Varyasyonların Sinüzit Skoru ile İlişkisi. 2001.
117. Khanobthamchai, K., et al., The secondary middle turbinate. *The Journal of otolaryngology*, 1991. 20 (6): p. 412-413.
118. Ural, A. and S. Uslu, Olgu Sunumu: Inferior Konka Bulloza Case Report: Inferior Concha Bullosa.
119. Yasan, H., et al., Alt Konka Anatomik Varyasyonlarının Sıklığı.
120. Selcuk, A., et al., Bifid inferior turbinate: a case report. *The Journal of Laryngology & Otology*, 2008. 122 (06): p. 647-649.
121. Erkus S. Paranasal Sinüsler ve Nazal Osteitik Anatomik Varyasyonlar ve Mukozal Anomaliler . *KBB Postası* 1992 ; 1 (6), 32-5.

122. Rao, V.M. and K.I. El-Noueam, Sinonasal imaging: anatomy and pathology. Radiologic clinics of North America, 1998. 36 (5): p. 921-939.
123. Kantarci, M., et al., Remarkable anatomic variations in paranasal sinus region and their clinical importance. European journal of radiology, 2004. 50 (3): p. 296-302.
124. Kaplan, Y., S. Müderris, and T. Kunt, Sinonazal Varyasyonların BT Analizi ve Sinüzit İle İlişkisi. Cumhuriyet Üniversitesi Tıp Fakültesi Dergisi, 2004. 26 (1): p. 29-36.
125. Chao, T.-K., Protrusion of orbital content through dehiscence of lamina papyracea mimics ethmoiditis: A case report. Otolaryngology-Head and Neck Surgery, 2003. 128 (3): p. 433-435.
126. Jun Kim, H., et al., The relationship between anatomic variations of paranasal sinuses and chronic sinusitis in children. Acta oto-laryngologica, 2006. 126 (10): p. 1067-1072.
127. Sivaslı, E., et al., Anatomic variations of the paranasal sinus area in pediatric patients with chronic sinusitis. Surgical and Radiologic Anatomy, 2002. 24 (6): p. 399-404.
128. Yousem, D.M., Imaging of sinonasal inflammatory disease. Radiology, 1993. 188 (2): p. 303-314.
129. Laine, F. and W. Smoker, The ostiomeatal unit and endoscopic surgery: anatomy, variations, and imaging findings in inflammatory diseases. AJR. American journal of roentgenology, 1992. 159 (4): p. 849-857.
130. Gümüş, C., et al., Frontal Hücre Varlığının Frontal Sinüzit ve Anatomik Varyasyonlar ile İlişkisi.
131. Lee, W.T., F.A. Kuhn, and M.J. Citardi, 3D computed tomographic analysis of frontal recess anatomy in patients without frontal sinusitis. Otolaryngology--Head and Neck Surgery, 2004. 131 (3): p. 164-173.
132. Zhang, L., et al., Computed tomographic and endoscopic analysis of supraorbital ethmoid cells. Otolaryngology--Head and Neck Surgery, 2007. 137 (4): p. 562-568.
133. Şahin, C., et al., Paranasal Sinüslerin Anatomik Varyasyonları: Paranasal Sinüslerin Anatomik Varyasyonları: Bilgisayarlı Tomografi Çalışması Bilgisayarlı Tomografi Çalışması.
134. Kantarci, M., et al., Quiz case. European Journal of Radiology Extra, 2003. 47 (3): p. 88-90.

135. Şirikçi, A., et al., Ethmomaxillary sinus: a particular anatomic variation of the paranasal sinuses. *European radiology*, 2004. 14 (2): p. 281-285.
136. Şahin, C., et al., Türk Toplumunda Etmoid Çatı ve Kafa Tabanı Analizi. 2007.
137. Yüksel, Y.G., A. Selçuk, and H. Dere, Endoskopik sinüs cerrahisinde anatomik varyasyonlarının önemi. 2008.
138. Sindel, A., et al., An endoscopic cadaveric study: Accessory maxillary ostia. *Dicle Medical Journal/Dicle Tıp Dergisi*, 2014. 41 (2).
139. Turgut S , Özden C., Çokkeser Y : Paranasal Sinüslerin Endoskopik Anatomisi. *KBB Bas ve Boyun Cerrahisi Dergisi* 1:46-49, 1993.
140. Meyer, T.K., et al., Coronal computed tomography analysis of frontal cells. *American journal of rhinology*, 2003. 17 (3): p. 163-168.
141. Som, P., et al., Crista galli pneumatization is an extension of the adjacent frontal sinuses. *American Journal of Neuroradiology*, 2009. 30 (1): p. 31-33.
142. Şirikci, A., et al., Variations of sphenoid and related structures. *European radiology*, 2000. 10 (5): p. 844-848.
143. Hewaidi, G. and G. Omami, Anatomic variation of sphenoid sinus and related structures in Libyan population: CT scan study. *Libyan Journal of Medicine*, 2008. 3 (3): p. 1-9.
144. Earwaker, J., Anatomic variants in sinonasal CT. *Radiographics*, 1993. 13 (2): p. 381-415.
145. Saraçel A., Akmansu H., Eryılmaz A. Fonksiyonel endoskopik sinüs cerrahisi: Kronik sinüzit cerrahisinde yeni yaklaşım. *K. B. B. Postası*, 1. 23–28,1988. .
146. Yılmaz, N.A., et al., Morphometric analyses of the development of nasal cavity in human fetuses: An anatomical and radiological study. *International journal of pediatric otorhinolaryngology*, 2010. 74 (7): p. 796-802.
147. Smith, K.D., et al., The prevalence of concha bullosa and nasal septal deviation and their relationship to maxillary sinusitis by volumetric tomography. *International journal of dentistry*, 2010. 2010.
148. Azila, A., et al., The prevalence of anatomical variations in osteomeatal unit in patients with chronic rhinosinusitis. *The Medical journal of Malaysia*, 2011. 66 (3): p. 191-194.

149. Stallman, J.S., J.N. Lobo, and P.M. Som, The incidence of concha bullosa and its relationship to nasal septal deviation and paranasal sinus disease. *American Journal of Neuroradiology*, 2004. 25 (9): p. 1613-1618.
150. Bolger, W.E., W. Woodruff, and D.S. Parsons, CT demonstration of pneumatization of the uncinat process. *American Journal of Neuroradiology*, 1990. 11 (3): p. 552-552.
151. Calhoun, K.H., et al., CT evaluation of the paranasal sinuses in symptomatic and asymptomatic populations. *Otolaryngology-head and neck surgery: official journal of American Academy of Otolaryngology-Head and Neck Surgery*, 1991. 104 (4): p. 480-483.
152. Kaygusuz, İ., et al., Fonksiyonel Endoskopik Sinüs Cerrahisi Sonuçlarımız.
153. Yücel, A., et al., Sinonazal anatomik varyasyonların paranasal sinüs enfeksiyonlarına etkisi. *Medical Journal of Kocatepe*, 2004. 5: p. 43-47.
154. Haruna, S., et al., Relationship between pediatric sinusitis and middle turbinate pneumatization ethmoidal sinus pyocele thought to be caused by middle turbinate pneumatization. *International journal of pediatric otorhinolaryngology*, 2005. 69 (3): p. 375-379.
155. Nitinavakarn, B., S. Thanaviratananich, and N. Sangsilp, Anatomical variations of the lateral nasal wall and paranasal sinuses: A CT study for endoscopic sinus surgery (ESS) in Thai patients. *Journal of the Medical Association of Thailand= Chotmaihet thangphaet*, 2005. 88 (6): p. 763-768.
156. Maru, Y. and V. Gupta, Anatomic variations of the bone in sinonasal CT. *Indian Journal of Otolaryngology and Head and Neck Surgery*, 2001. 53 (2): p. 123-128.
157. San, T., B. Erdoğan, and B. Taşel, Konka bülloza tipleri ile sinonazal patolojiler arasındaki ilişki.
158. Lloyd, G., CT of the paranasal sinuses: study of a control series in relation to endoscopic sinus surgery. *The Journal of Laryngology & Otology*, 1990. 104 (06): p. 477-481.
159. Kloppers, S., Endoscopic examination of the nose and results of functional endoscopic sinus surgery in 50 patients. *South African medical journal= Suid-Afrikaanse tydskrif vir geneeskunde*, 1987. 72 (9): p. 622-624.

160. Joe, J.K., S.Y. Ho, and E. Yanagisawa, Documentation of variations in sinonasal anatomy by intraoperative nasal endoscopy. *The Laryngoscope*, 2000. 110 (2): p. 229-235.
161. Öztürk, A., et al., Pneumatization of the inferior turbinates: incidence and radiologic appearance. *Journal of computer assisted tomography*, 2005. 29 (3): p. 311-314.
162. Ozcan, K.M., et al., Anatomical variations of nasal turbinates. *Journal of Craniofacial Surgery*, 2008. 19 (6): p. 1678-1682.
163. Van Alyea, O., Ethmoid labyrinth: anatomic study, with consideration of the clinical significance of its structural characteristics. *Archives of Otolaryngology*, 1939. 29 (6): p. 881-902.
164. Lang, J., *Clinical anatomy of the nose, nasal cavity and paranasal sinuses*. 1989: Thieme.
165. Jyothi, A., et al., Anatomical Variations of the Osteomeatal Complex Tomographic Findings in 100 Patients.
166. Aykut M: *Sinonazal varyasyonlar ve BT*. Uzmanlık Tezi, Cumhuriyet Üniversitesi Tıp fakültesi: Sivas 1994.
167. Van Alyea, O., Frontal cells: an anatomic study of these cells with consideration of their clinical significance. *Archives of Otolaryngology*, 1941. 34 (1): p. 11-23.
168. Cho, J.H., et al., Comparison of frontal pneumatization patterns between Koreans and Caucasians. *Otolaryngology-Head and Neck Surgery*, 2006. 135 (5): p. 780-786.
169. Joshi, A.A., K.D. Shah, and R.A. Bradoo, Radiological correlation between the anterior ethmoidal artery and the supraorbital ethmoid cell. *Indian Journal of Otolaryngology and Head & Neck Surgery*, 2010. 62 (3): p. 299-303.
170. Merritt, R.M., J.P. Bent, and F.A. Kuhn, The intersinus septal cell: Anatomic, radiologic, and clinical correlation. *American journal of rhinology*, 1996. 10 (5): p. 299-302.
171. Kazkayası, M., et al., Sfenoid Sinüs Anatomik Varyasyonlarının Bilgisayarlı Tomografi ile İncelenmesi.
172. Bašić, N., et al., Computed tomographic imaging to determine the frequency of anatomical variations in pneumatization of the ethmoid bone. *European archives of oto-rhino-laryngology*, 1999. 256 (2): p. 69-71.

173. Başak, S., et al., Assessment of some important anatomical variations and dangerous areas of the paranasal sinuses by computed tomography in children. *International journal of pediatric otorhinolaryngology*, 2000. 55 (2): p. 81-89.
174. Perez-Pinas, I., et al., Anatomical variations in the human paranasal sinus region studied by CT. *Journal of anatomy*, 2000. 197 (02): p. 221-227.
175. Lim, C.T., W.P. Dillon, and M.W. McDermott, Mucocele involving the anterior clinoid process: MR and CT findings. *American Journal of Neuroradiology*, 1999. 20 (2): p. 287-290.
176. Ozcan, K.M., et al., Ethmoid maxillary sinus. *European archives of oto-rhinolaryngology*, 2008. 265 (2): p. 185-188.
177. Hatice Kaplanoglu, V.K., Alper Dilli, Ugur Toprak, Baki Hekimoğlu, An Analysis of the Anatomic Variations of the Paranasal Sinuses and Ethmoid Roof Using Computed Tomography.
178. Sirikci, A., et al., A new approach to the classification of maxillary sinus hypoplasia with relevant clinical implications. *Surgical and Radiologic Anatomy*, 2001. 22 (5-6): p. 243-247.
179. Bolger, W., et al., Maxillary sinus hypoplasia: classification and description of associated unciniate process hypoplasia. *Otolaryngology--head and neck surgery: official journal of American Academy of Otolaryngology-Head and Neck Surgery*, 1990. 103 (5 (Pt 1)): p. 759-765.
180. Selcuk, A., et al., Variations of maxillary sinus and accompanying anatomical and pathological structures. *Journal of Craniofacial Surgery*, 2008. 19(1): p. 159-164.
181. Dua, K., et al., CT scan variations in chronic sinusitis. *Indian Journal of radiology and imaging*, 2005. 15 (3): p. 315.
182. Aydinlioğlu, A. and S. Erdem, Maxillary and sphenoid sinus aplasia in Turkish individuals: a retrospective review using computed tomography. *Clinical Anatomy*, 2004. 17 (8): p. 618-622.
183. Keskin, G., E. Üstündag, and E. Ciftci, Agenesis of sphenoid sinuses. *Surgical and Radiologic Anatomy*, 2002. 24 (5): p. 324-326.
184. Baylançiçek, S., M. Yıldız, and M. Üstündağ, (Sphenoid sinus agenesis). *Kulak burun bogaz ihtisas dergisi: KBB= Journal of ear, nose, and throat*, 2013. 24 (6): p. 354-356.

185. Kennedy, D.W., S.J. Zinreich, and M.H. Hassab, The internal carotid artery as it relates to endonasal sphenoethmoidectomy. *American journal of rhinology*, 1990. 4 (1): p. 7-12.
186. Orhan, İ., et al., Paranasal Sinüs Anatomik Varyasyonlarının Bilgisayarlı Tomografi ile Analizi. 2014. 3 (2).
187. Sema Başak, C.Z.K., Alev Akdilli, Cemil Mutlu, Onur Odabaşı, Gökhan Erpek, Evaluation of some important anatomical variations and dangerous areas of the paranasal sinuses by CT for safer endonasal surgery. *Rhinology*, 1998. 36: p. 162-167.
188. Abdullah, B., et al., The sphenoid sinuses: computed tomographic assessment of septation, relationship to the internal carotid arteries, and sidewall thickness in the Malaysian population. *J HK Coll Radiol*, 2001. 4: p. 185-188.
189. Wang, J., et al., Extensions of the sphenoid sinus: a new classification. *Neurosurgery*, 2010. 66(4): p. 797-816.
190. Lang, J. and H. Keller, (The posterior opening of the pterygopalatine fossa and the position of the pterygopalatine ganglion). *Gegenbaurs morphologisches Jahrbuch*, 1977. 124 (2): p. 207-214.