

**NAZAL KAVİTE VE PARANAZAL SİNÜSLERİN  
ANATOMİK VARYASYONLARININ  
DENTAL VOLUMETRİK TOMOGRAFİ İLE  
DEĞERLENDİRİLMESİ**

**Dt. Numan DEDEOĞLU**

**Ağız Diş ve Çene Radyolojisi Anabilim Dalı**

**Tez Danışmanı**

**Prof. Dr. Osman Murat BİLGE**

**Doktora Tezi – 2014**

**T.C.  
ATATÜRK ÜNİVERSİTESİ  
SAĞLIK BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ**

**NAZAL KAVİTE VE PARANAZAL SİNÜSLERİN  
ANATOMİK VARYASYONLARININ  
DENTAL VOLUMETRİK TOMOGRAFİ  
İLE DEĞERLENDİRİLMESİ**

**Dt. Numan DEDEOĞLU**

**Ağız Diş ve Çene Radyolojisi Anabilim Dalı  
Doktora Tezi**

**Tez Danışmanı  
Prof. Dr. Osman Murat BİLGE**

**ERZURUM  
2014**

T.C.  
ATATÜRK ÜNİVERSİTESİ  
SAĞLIK BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ  
AĞIZ DİŞ VE ÇENE RADYOLOJİSİ ANABİLİM DALI

NAZAL KAVİTE VE PARANAZAL SİNÜSLERİN ANATOMİK  
VARYASYONLARININ DENTAL VOLUMETRİK TOMOGRAFİ  
İLE DEĞERLENDİRİLMESİ

Numan DEDEOĞLU

Tez savunma Tarihi : 05.09.2014  
Tez Danışmanı : Prof. Dr. Osman Murat BİLGE (Atatürk Üniversitesi)  
Juri Üyesi : Prof. Dr. Abubekir HARORLI (Atatürk Üniversitesi)  
Juri Üyesi : Prof. Dr. Ahmet Berhan YILMAZ (Atatürk Üniversitesi)  
Juri Üyesi : Prof. Dr. Hayati Murat AKGÜL (Atatürk Üniversitesi)  
Juri Üyesi : Prof. Dr. Ş. Murat ÖZBEK (Hacettepe Üniversitesi)

Onay

Bu tez çalışması yukarıdaki juri tarafından **Doktora Tezi** olarak kabul edilmiştir

  
Prof. Dr. Yavuz Selim SAĞLAM  
Enstitü Müdürü

Doktora Tezi  
ERZURUM - 2014

# İÇİNDEKİLER

<b>TEŞEKKÜR</b> .....	<b>III</b>
<b>ÖZET</b> .....	<b>IV</b>
<b>ABSTRACT</b> .....	<b>V</b>
<b>SİMGELER VE KISALTMALAR DİZİNİ</b> .....	<b>VI</b>
<b>ŞEKİLLER DİZİNİ</b> .....	<b>VIII</b>
<b>TABLolar DİZİNİ</b> .....	<b>XII</b>
<b>1.GİRİŞ</b> .....	<b>1</b>
<b>2.GENEL BİLGİLER</b> .....	<b>3</b>
2.1. Nazal Kavite ve Paranasal Sinüslerin Gelişimi .....	3
2.2. Nazal Kavitenin Anatomisi.....	4
2.2.1. Lateral Nazal Duvar .....	5
2.3. Paranasal Sinüslerin Anatomisi .....	7
2.3.1. Maksiller Sinüsün Anatomisi.....	7
2.3.2. Etmoid Sinüsün Anatomisi .....	8
2.3.3. Frontal Sinüsün Anatomisi .....	10
2.3.4. Sfenoid Sinüsün Anatomisi .....	11
2.4. Nazal Kavite ve Paranasal Sinüslerin Fizyolojisi .....	12
2.4.1. Burun Fizyolojisi .....	13
2.5.1. Standart Radyografiler .....	14
2.5.2.Ultrasonografi .....	16
2.5.3. Manyetik Rezonans Görüntüleme .....	16
2.5.4.Pozitron Emisyon Tomografisi (PET) .....	18
2.5.5. Bilgisayarlı Tomografi.....	18
2.5.5. Dental Volumetrik Tomografi .....	22
2.6. Nazal Kavite ve Paranasal Sinüslerin Anatomik Varyasyonları .....	30
2.6.1. Konka Varyasyonları .....	30
2.6.3. Unsinat Çıkıntı Varyasyonları .....	33
2.6.4. Etmoid Sinüsün Varyasyonları .....	34
2.6.5. Maksiller Sinüsün Varyasyonları.....	38
2.6.6. Frontal Sinüsün Varyasyonları .....	39
2.6.7. Sfenoid Sinüsün Varyasyonları .....	39
<b>3. MATERYAL VE METOT</b> .....	<b>42</b>

<b>4. BULGULAR.....</b>	<b>46</b>
<b>5. TARTIŞMA.....</b>	<b>68</b>
<b>6. SONUÇ VE ÖNERİLER.....</b>	<b>88</b>
<b>KAYNAKLAR .....</b>	<b>89</b>
<b>EKLER .....</b>	<b>117</b>
<b>EK-1. ÖZGEÇMİŞ .....</b>	<b>117</b>
<b>EK-2. ETİK KURUL ONAY FORMU .....</b>	<b>118</b>
<b>K-3. BİLGİLENDİRİLMİŞ OLUR FORMU .....</b>	<b>119</b>

## TEŞEKKÜR

Bu tez çalışmasının hazırlanmasında bilgi, deneyim ve katkılarını esirgemeyen tez danışman hocam Sayın Prof. Dr. Osman Murat BİLGE'ye en içten saygılarımı sunar teşekkür ederim.

Çalışma zemininin hazırlanması ve gerekli őartların sağlanması için her türlü desteği sağlayan hocam Sayın Yrd. Doç. Dr. Oğuzhan ALTUN'a, doktora eğitiminde oldukça önemli destekleri olan hocam Sayın Prof. Dr. A. Berhan YILMAZ ve diğer bölüm hocalarıma, çalışmaya en başından itibaren tecrübe ve bilgileriyle destek olan hocam Sayın Doç. Dr. M. Akif SÜMBÜLLÜ'ye, çalışmanın istatistiksel analizinde katkılarını esirgemeyen hocam Sayın Prof. Dr. Saim YOLOğLU'na, çalışma süresince destek olan aileme ve eşime, teşekkürlerimi sunarım.

Numan DEDEOğLU

## ÖZET

### **Nazal Kavite ve Paranasal Sinüslerin Anatomik Varyasyonlarının Dental Volumetrik Tomografi ile Değerlendirilmesi**

**Amaç:** Bu tez çalışmasının amacı, nazal kavite ve paranasal sinüslerin anatomik varyasyonlarını son yıllarda diş hekimliği radyolojisinde yer alan Dental Volumetrik Tomografi kullanarak değerlendirmektir

**Materyal ve Metot:** Çalışmamızda 251 hastaya ait Dental Volumetrik Tomografi (Newtom 5G, Verona Italy) görüntüleri kullanılarak nazal kavite ve paranasal sinüslerin anatomik varyasyonları değerlendirildi.

**Bulgular:** Çalışmamızda nazal kavite ve paranasal sinüslerde en sık rastlanılan anatomik varyasyonlar ağız nazal hücreleri (%95.6), konka bulloza (%80.1), nazal septal deviasyon (%73.7) olup, en az rastlanılan varyasyonlar ise ateletatik ünsinat çıkıntı (%1.6), paradoks alt konka (%1.6), alt konka pnömatizasyonu (%0.8) ve sfenoid sinüs aplazisiydi (%0.8). Sfenoid sinüs havalanmasının artması sonucu meydana gelen anterior klinoid çıkıntı, büyük kanat ve pterigoid çıkıntıda pnömatizasyon gelişmesiyle, optik sinir, maksiller sinir ve vidian sinirin sfenoid sinüs içerisine protrüze oldukları görüldü.

**Sonuç:** Nazal kavite ve paranasal sinüslerin anatomik varyasyonlarının değerlendirilmesinde altın standart olarak kabul edilen Bilgisayarlı Tomografiye alternatif olarak; başlıca daha düşük radyasyon dozu ve maliyete sahip olmak üzere birçok avantajı olan Dental Volumetrik Tomografi tercih edilebilir.

**Anahtar Kelimeler:** Anatomik varyasyon, dental volumetrik tomografi, nazal kavite, paranasal sinüs

## ABSTRACT

### **Evaluation of Anatomical Variations of Nasal Cavity and Paranasal Sinuses with Dental Volumetric Tomography**

**Aim:** The aim of this thesis study is to evaluate, anatomical variations of nasal cavity and paranasal sinuses with Dental Volumetric Tomography, which is currently been used in dentistry radiology.

**Material and Methods:** In this study 251 patient's nasal cavity and paranasal sinuses were evaluated with Dental Volumetric Tomography (Newtom 5G, Verona Italy) images in terms of anatomical variations.

**Results:** The most common anatomical variations of nasal cavity and paranasal sinuses found in this study were agger nasi cell (95.6%), concha bullosa (80.1%), nasal septal deviation (73.7%) and the most rarely seen variations were the atelectatic uncinat process (1.6%), paradoxical inferior concha (1.6%), inferior concha pneumatization (0.8%) and sphenoid sinus aplasia (0.8%). The protrusion of optic nerve, maxillary nerve and vidian nerve in sphenoid sinus was seen secondary to pneumatization occurred in the anterior clinoid process, greater wing and pterygoid process formed by the result of increased ventilation of sphenoid sinus.

**Conclusion:** Dental Volumetric Tomography having multiple advantages mainly as lower radiation dosage and cost; can be preferred alternatively to Computerized Tomography that was accepted as gold standard in the evaluation of anatomical variations of nasal cavity and paranasal sinuses.

**Key Words:** Anatomical variation, dental volumetric tomography, nasal cavity, paranasal sinus



## SİMGELER VE KISALTMALAR DİZİNİ

<b>AKÇP</b>	: Anterior Klinoid Çıkıntı Pnömatizasyonu
<b>ANH</b>	: Ager Nazi Hücresi
<b>BKP</b>	: Büyük Kanat Pnömatizasyonu
<b>BOS</b>	: Beyin Omurilik Sıvısı
<b>BT</b>	: Bilgisayarlı Tomografi
<b>CBCT</b>	: Cone Beam Computed Tomography
<b>CCD</b>	: Charge Couple Device
<b>ÇKBT</b>	: Çok Kesitli Bilgisayarlı Tomografi
<b>DICOM</b>	: Digital Imaging and Communication in Medicine
<b>DVT</b>	: Dental Volumetrik Tomografi
<b>EB</b>	: Etmoid Bulla
<b>EH</b>	: Etmoid Hücre
<b>ES</b>	: Etmoid Sinüs
<b>FOV</b>	: Field of View
<b>FPI</b>	: Flat Panel Imager
<b>FS</b>	: Frontal Sinus
<b>HH</b>	: Haller Hücresi
<b>IIT</b>	: İmaj İntensifier Tüp
<b>İKA</b>	: İnternal Karotid Arter
<b>KB</b>	: Konka Bulloza
<b>KIBT</b>	: Konik Işınlı Bilgisayarlı Tomografi
<b>MPR</b>	: Multi Planar Reformat
<b>MRG</b>	: Manyetik Rezonans Görüntüleme

<b>MS</b>	: Maksiller Sinüs
<b>MSN</b>	: Maksiller Sinir
<b>NK</b>	: Nazal Kavite
<b>OH</b>	: Onodi Hücresi
<b>OMÜ</b>	: Osteomeatal Ünite
<b>OS</b>	: Optik Sinir
<b>PÇP</b>	: Pterigoid Çıkıntı Pnömatizasyonu
<b>PET</b>	: Pozitron Emisyon Tomografisi
<b>PNS</b>	: Paranasal Sinüs
<b>SD</b>	: Septal Deviasyon
<b>SS</b>	: Sfenoid Sinüs
<b>VS</b>	: Vidian Sinir

## ŞEKİLLER DİZİNİ

<u>Şekil No</u>	<u>Sayfa No</u>
<b>Şekil 2.1.</b> Osteomeatal ünite, etmoid bulla(yıldız),ortameatus(noktalı çizgi), orta konka(üçgen), maksiller sinüs ostiumu(kalın ok), infundibulum(çizgi), hiatus semilunaris(yarım ay), unsinat çıkıntısı(ince ok).....	6
<b>Şekil 2.2.</b> A) Dental Volumetrik Tomografi geometrisi, B) Konvansiyonel Fan-Beam geometrisi .....	23
<b>Şekil 3.1.</b> Dental Volumetrik Tomografi Cihazı (Newtom 5G).....	43
<b>Şekil 4.1.</b> Koronal kesitlerde A'da bilateral vertikal konka bulloza, B'de bilateral bülloz konka bulloza, C'de bilateral ekstensif konka bulloza gösterilmektedir.....	54
<b>Şekil 4.2.</b> Koronal kesitte sol tarafta paradoks orta konka(ok), bilateral üst konka pnömatizasyonu(yıldız), bilateral vertikal konka bulloza(üçgen), gösterilmektedir.....	55
<b>Şekil 4.3.</b> Koronal kesitte sol tarafta paradoks alt konka(ok), bilateral haller hücreleri(yıldız) gösterilmektedir .....	55
<b>Şekil 4.4.</b> Koronal kesitlerde A'de bilateral supreme konka, B'de bilateral sekonder orta konka gösterilmektedir.....	55
<b>Şekil 4.5.</b> Koronal kesitte alt konka pnömatizasyonu(ince ok) ve nazal septal deviasyon(kalın ok) gösterilmektedir.....	56
<b>Şekil 4.6.</b> Koronal kesitte septal deviasyonla beraber spur gösterilmektedir.....	56

- Şekil 4.7.** MPR görüntülerde A’da aksiyal, B’de koronal ve C’de sagittal kesitte çizgilerin kesişim yerinde septum pnömatizasyonu gösterilmektedir..... 56
- Şekil 4.8.** Koronal kesitte orbita tabanına yapışan atelektatik unsinat çıkıntı gösterilmektedir..... 57
- Şekil 4.9.** Koronal kesitte bilateral unsinat çıkıntı pnömatizasyonu gösterilmektedir ... 57
- Şekil 4.10.** Koronal kesitte sağ tarafta dev etmoid bulla gösterilmektedir..... 57
- Şekil 4.11.** MPR görüntülerde A’da aksiyal ve B’de koronal kesitte bilateral, C’de sagittal kesitte ager nazi hücresi gösterilmektedir ..... 58
- Şekil 4.12.** Koronal kesitte sol tarafta supraorbital hücre gösterilmektedir ..... 58
- Şekil 4.13.** Aynı olguya ait A’da sagittal, B’de koronal kesitte frontalbullar hücre gösterilmektedir ..... 59
- Şekil 4.14.** Aynı olguya ait A’da koronal kesitte Onodi hücresi(kısa ok), bilateral optik sinir protruzyonu(yıldız), bilateral büyük kanat pnömatizasyonu(üçgen), bilateral maksiller sinir protruzyonu(uzun ok), B’de koronal kesitte Onodi hücresi(ok) ve suprabullar hücre(yıldız) gösterilmektedir..... 59
- Şekil 4.15.** Koronal kesitte sol tarafta etmomaksiller hücre gösterilmektedir..... 59
- Şekil 4.16.** Aynı olguya ait A’da koronal kesitte Frontaletmoidal hücre Kuhn Tip 1, B’ de sagittal kesitte Frontaletmoidal hücre Kuhn Tip 1(ok) ve suprabullar hücre(yıldız) gösterilmektedir..... 60

- Şekil 4.17.** Aynı olguya ait A'da koronal, B'de sagittal kesitte Frontaletmoidal hücreler Kuhn Tip 2 (ager nazi hücresi(yıldız) üzerinde 3 adet hücre) gösterilmektedir ..... 60
- Şekil 4.18.** Aynı olguya ait A'da koronal, B'de sagittal kesitte Frontaletmoidal hücre Kuhn Tip 3 gösterilmektedir ..... 60
- Şekil 4.19.** Koronal kesitlerde A'da 2,8 mm ve 3,2 mm derinliklerde Keros sınıflamasına göre tip 1, B'de 6 mm derinliklerde Keros tip 2, C'de 12,3 mm ve 10,3 mm derinliklerde Keros tip 3 etmoid çatılar gösterilmektedir ..... 61
- Şekil 4.20.** Koronal kesitte bilateral maksiller sinüs hipoplazisi gösterilmektedir ..... 61
- Şekil 4.21.** Aynı olguya ait sol tarafta A'da aksiyal, B'de koronal, C'de sagittal kesitlerde septalı maksiller sinüs gösterilmektedir ..... 61
- Şekil 4.22.** Aynı olguya ait A'da aksiyal, B'de koronal kesitlerde bilateral aksesuar maksiller sinüs ostiumu gösterilmektedir ..... 62
- Şekil 4.23.** Aynı olguya ait A'da aksiyal, B'de koronal C'de sagittal kesitlerde bilateral frontal sinüs hipoplazisi gösterilmektedir ..... 62
- Şekil 4.24.** Aynı olguya ait A'da aksiyal, B'de koronal C'de sagittal kesitlerde frontal sinüs aplazisi gösterilmektedir ..... 63
- Şekil 4.25.** Koronal kesitte intersinüs septal hücre gösterilmektedir ..... 63
- Şekil 4.26.** Aynı olguya ait A'da aksiyal, B'de koronal C'de sagittal kesitlerde krista galli pnömatizasyonu gösterilmektedir ..... 64

- Şekil 4.27.** Koronal kesitte, pterigoid çıkıntı pnömatizasyonu(yıldız), bilateral vidian sinir protruzyonu(ince ok), bilateral büyük kanat pnömatizasyonu(kalın ok) gösterilmektedir ..... 64
- Şekil 4.28.** Koronal kesitte, bilateral anterior klinoid çıkıntı pnömatizasyonu(yıldız) ve bilateral optik sinir dehisansı(ok) gösterilmektedir ..... 65
- Şekil 4.29.** Aksiyal kesitte internal karotid arter protruzyonu gösterilmektedir ..... 65
- Şekil 4.30.** Aksiyal kesitte internal Karotid arter dehisansı(ince ok) ve internal karotid arterin septumla ilişkisi(kalın ok) gösterilmektedir ..... 65
- Şekil 4.31.** Koronal kesitte sol tarafta optik sinirin septumla ilişkisi gösterilmektedir.. 66
- Şekil 4.32.** Koronal kesitte bilateral vidian sinir dehisansı(ince ok), bilateral büyük kanat ve pterigoid çıkıntı pnömatizasyonu(yıldız) ve sağda maksiller sinir dehisansı(kalın ok) gösterilmektedir..... 66
- Şekil 4.33.** MPR görünülerde maksiller sinüsle(yıldız), sfenoid sinüs(kalın ok) arasında A'da aksiyal ve B'de koronal kesitlerde bilateral, C'de sagittal kesitte sfenomaksiller lamina(ince ok) gösterilmektedir..... 67
- Şekil 4.34.** Aynı olguya ait A'da aksiyal, B'de koronal, C'de ve D'de sagittal kesitlerde sfenoid sinüs hipoplazisi(yıldız) ve sfenoid sinüs agenezisi(ok) gösterilmektedir ..... 67

## TABLolar DİZİNİ

<b><u>Tablo No</u></b>	<b><u>Sayfa No</u></b>
<b>Tablo 4.1.</b> Anatomik varyasyonların cinsiyetlere ve görülme sıklığına göre sıralanması .....	47
<b>Tablo 4.2.</b> Konka varyasyonlarının görülme sıklıkları .....	48
<b>Tablo 4.3.</b> KB alt tiplerinin görülme sıklıkları.....	48
<b>Tablo 4.4.</b> Nazal septum varyasyonlarının görülme sıklıkları .....	48
<b>Tablo 4.5.</b> Unsinat çıkıntı varyasyonlarının görülme sıklıkları .....	49
<b>Tablo 4.6.</b> Etmoid sinüs anatomik varyasyonlarının görülme sıklıkları .....	49
<b>Tablo 4.7.</b> Frontaletmoidal (Kuhn) hücrelerin görülme sıklıkları.....	50
<b>Tablo 4.8.</b> Etmoid çatı yüksekliklerinin Keros sınıflamasına göre görülme sıklıkları ..	50
<b>Tablo 4.9.</b> Maksiller sinüs anatomik varyasyonlarının görülme sıklıkları.....	51
<b>Tablo 4.10.</b> Frontal sinüs anatomik varyasyonlarının görülme sıklıkları .....	51
<b>Tablo 4.11.</b> Sfenoid sinüs anatomik varyasyonlarının görülme sıklıkları .....	52
<b>Tablo 4.12.</b> PÇP, AKÇP, BKP varlıklarıyla, VS, OS, MSN protruziyonlarının birlikteliklerinin istatistiksel olarak karşılaştırılması .....	53
<b>Tablo 4.13.</b> SD'nin KB ve Spur, KB'nin üst konka pnömatizasyonu ve SS hipoplazisinin nazal septum pnömatizasyonu ile birlikteliklerinin istatistiksel olarak karşılaştırılması.....	54

## 1. GİRİŞ

Nazal kavite (NK) yüzün ortasında frontal sinüslerle oral kavite arasında yer alır. Paranasal sinüs (PNS)'ler mukoz membranla döşeli pnömatize kaviteler olup direk NK ile bağlantıları vardır. PNS'ler dört adettir ve içinde buldukları kemiklerin isimlerini almışlardır. Bunlar maksiller, frontal, etmoid ve sfenoid sinüslerdir.<sup>1,2</sup>

Sinüzitler osteomeatal ünitenin tıkanmasına neden olan enfeksiyon, allerji ve çeşitli problemlere bağlı olarak mukosiliar aktivitenin bozulmasıyla oluşur. Ayrıca NK ve PNS'lerin anatomik varyasyonları da sinüzite neden olabilecek diğer faktörlerdendir. Bazı anatomik varyasyonlar osteomeatal kanalların tıkanmasına ve daralmasına neden olarak normal hava akımının ve mukosiliar aktivitenin bozulmasına neden olabilirler. Varyasyonun sinüzit gelişimine etkisi lokalizasyonuna, boyutuna ve mukozayla kontak kurma miktarına bağlı olarak değişir.<sup>3</sup>

Operatöre rehberliği açısından radyoloğun NK ve PNS'lerin anatomik varyasyonları ve drenaj yollarının anatomisini bilmesi oldukça önemlidir. Bu varyasyonlar fonksiyonel drenaj yollarının bozulmasına, endoskopik cerrahi esnasında komplikasyon oluşma riskinin artmasına ve patoloji olan bölgeye ulaşma gücüne neden olurlar.<sup>4</sup>

PNS bölgesinde çok çeşitli lezyonlar izlenmektedir. Cerrahi tekniklerin ve aletlerin gelişmesi, ileri görüntüleme tekniklerinin kullanılması ve bölgenin anatomisinin detaylı anlaşılmasıyla komplikasyon riskinin azaldığı cerrahi müdahaleler yapılmaktadır. Konjenital anomaliler ve anatomik varyasyonlar nadir olsalar bile patolojik sonuçlara ve cerrahi esnasında çeşitli zorluklara neden oldukları için önemlidirler.<sup>5</sup>



Konvansiyonel radyografiler incelenen bölgedeki süperpozisyonlardan dolayı özellikle anterior etmoid hücreler, frontal reses ve nazal kavitenin üst 2/3 kısmı olmak üzere NK ve PNS'lerin anatomisini ayrıntılı bir şekilde gösteremezler.<sup>6</sup> Bilgisayarlı Tomografi (BT) sistemleri NK ve PNS'lerin anatomisi, anomalileri ve patolojileri hakkında konvansiyonel radyografilere göre daha detaylı ve hassas bilgiler verir.<sup>7</sup>

NK ve PNS'lerin kronik hastalıklarının cerrahi tedavisi öncesi radyolojik görüntüleme standart bir uygulamadır. Günümüzde bu konuda altın standart olarak BT kabul edilmektedir. Son yıllarda gelişen yeni bir teknik olan Dental Volumetrik Tomografi (DVT) bu alanda BT'ye alternatif olarak düşünülür. Endoskopik cerrahi diagnostğinde DVT'nin kesin rolü bilinmemektedir. DVT'nin BT ile kıyaslandığında radyasyon dozunun düşük olması önemli avantajlarından biridir.<sup>8</sup>

Bu tez çalışmasının amacı dentomaksillofasiyal bölge sert dokularını görüntülemek için tasarlanan, düşük radyasyon dozu ve maliyete sahip, son yıllarda dişhekimliği radyolojisinde kullanılan DVT inceleme sistemi kullanarak, nazal kavite ve paranasal sinüslerde bulunan anatomik varyasyonların görülme sıklığını değerlendirmektir.

## 2.GENEL BİLGİLER

### 2.1. Nazal Kavite ve Paranasal Sinüslerin Gelişimi

Burun frontonazal çıkıntıdan oluşur, frontonazal çıkıntı, maksiller ve mandibular çıkıntılarının üzerinde yer alır, 4. haftada görülen 3 fasiyal büyüme alanından biridir. Fetal hayatın 5-7 haftalarında nazal çukur derinleşir ve NK'yı oluşturacak olan nazal keseyi oluşturur. Nazal kesenin arka kenarında oronazal membran adı verilen epitel hücreleri dizilmiştir, bu membran yeni oluşan orofaringeal kaviteye bitişiktir. 42-44. günlerde bu membran ruptüre olup oral kavite ve NK'nın birleşmesine neden olur. Nazal kapsül kıkırdak bir yapıdır; NK ve PNS'lerin sınırlarının oluşmasını sağlar.<sup>9</sup>

Uterusta lateral nazal duvarda çıkıntılar oluşur. 1. çıkıntı maksillotürbinat çıkıntısıdır, 7. haftada oluşur ve inferior konkanın oluşumunu sağlar. 8. haftada maksillotürbinat çıkıntısının üzerinde 5-6 çıkıntı daha oluşur, bu çıkıntılar regresyon ve füzyon yoluyla etmotürbinal çıkıntı adı verilen 3-5 adet çıkıntıya dönüşürler. Bu çıkıntılar arasında girintiler bulunur. 10. haftada 6 major girinti vardır, bunların sayısı da regresyon ve füzyon yoluyla 3-4 adet kalacak şekilde azalır. Girintiler primordial meatus ve resesleri oluştururlar. Birinci etmotürbinal çıkıntısının assending kısmından asenden nazal hücreleri(ANH), desending kısmından ise asenden nazal çıkıntı(UÇ) oluşur. İkincisinden orta konka, üçüncüsünden ise üst konka oluşur. 4. ve 5. çıkıntılar kaybolmayıp füzyona uğrarlarsa, supreme konkayı oluştururlar. 1. girinti, 1. ve 2. etmotürbinal çıkıntılar arasında bulunup desending kısmından etmoidal infundibulum, hiatus semilunaris, orta meatus oluşurken, assending kısmı frontal resesin oluşumunda rol alır. 2. girintiden üst meatus, 3. girintiden ise supreme meatus oluşur.<sup>9-11</sup>

İlk oluşan PNS olan maksiller sinüs(MS)'ler fetal hayatın 10. haftasında lateral nazal duvardaki dışa doğru olan çıkıntıdan gelişmeye başlar. UÇ'nin geliştiği 1. etmotürbinal çıkıntısının desending parçasının arkasında ve alt konkanın geliştiği maksillotürbinat çıkıntısının üst tarafında gelişmeye başlar. Nazal kapsül rezorbe olarak

MS'nin maksiller çıkıntıya girip gelişimine burada devam etmesine neden olur. Doğum da MS 6-8 cm<sup>3</sup> hacme sahip düzensiz hava dolu boşluktur. Birinci yılda orbitanın medial duvarının altında yer alırken, laterale doğru genişleyerek 4. yılda infraorbital kanal seviyesini geçer ve 9. yılda sert damak seviyesine ulaşır. Pnömatizasyon hayatın ilerleyen yıllarında devam eder, diş kayıpları ve sinüzitlerden sonra daha da artar.<sup>9-12</sup>

Etmoid hücre(EH)'ler fetal hayatın 3. ayında lateral nazal duvarın oluşturduğu çıkıntıdan oluşur. Anterior EH'ler ikinci etmotürbinal çıkıntının ön tarafında, posterior hücreler ise arka tarafında gelişirler. Normal hayatta da, ikinci etmotürbinal çıkıntıdan gelişen orta konka, EH'leri anterior ve posterior diye ayırır. EH'ler doğum esnasında mevcuttur, pubertenin geç dönemleri ve sinüs duvarlarının kompakt hale gelmesine kadar pnömatize olurlar. Postnatal hayatın ilk dönemlerinde anterior EH'ler pnömatizedir ve diğer hücrelere göre daha gelişmiştir. EH'lerin pnömatizasyonunun ilerleyen safhalarında posterior hücreler daha geniş duruma gelirler.<sup>9,12</sup>

Frontal sinüs(FS)'ler en geç gelişen PNS'lerdir. Fetal hayatın 4. ayında frontal resesin gelişiminden sonra oluşurlar. Anterior EH'lerin lateralinde frontal resesten meydana gelirler. Doğum esnasında görülmezler ve 2 yaşından sonra gelişmeye başlarlar. Radyolojik olarak 5-6 yaşlarında görülebilir, gelişimi pubertenin geç dönemlerine kadar devam eder ve 20 yaşlarında gelişimi tamamlanır. Bir septum tarafından sağ ve sol olarak ikiye ayrılır ve simetrik olmayan bir görünüme sahiptirler.<sup>13,14</sup>

## **2.2. Nazal Kavitenin Anatomisi**

Yüzün orta üçlüsünde yer alır. NK FS'lerin altında oral kavitenin üzerinde yerleşir. Yan tarafında orbita ve MS'ler lokalizedir, piramite benzeyen bir şekli vardır. NK vertikal bir septum tarafından iki eşit parçaya ayrılır. Nazal septum her bir parçanın medial duvarını oluşturur. Lateral duvarları ise PNS'lerin havalanması ve drenajına

katkıda bulunan konka adı verilen çıkıntılar ve bu çıkıntılar arasında bulunan meatus adı verilen boşluklardan oluşur. NK'nın çatısı kemik ve kıkırdak yapıdan oluşur ve şekli çadırı andırır.<sup>15</sup> Önden arkaya doğru nazal, frontal, etmoid ve sfenoid kemiklerden oluşur. NK'nın çatısında bulunan kribriform lamina içinden koku duyusuyla ilgili sinirlerin geçtiği küçük pencerecikler bulunur. NK'nın bu üst kısmı olfaktor mukoza ile kaplanmıştır. Burnun geri kalan alanı ise resipratuvar mukoza tarafından kaplanmıştır ki bu mukoza mukus ve antibakteriyel enzim salgılayan siliyalı epitel içerir. Kontamine mukus yutkunma esnasında farinkse doğru hareket eder. Oral kavite ve NK'yı birbirinden ayıran, tabanını; önde maksillanın palatin çıkıntısı, arkada ise palatin kemiğin horizontal çıkıntısı oluşturur. NK burun delikleriyle dışa açılır, arkada ise koana adı verilen deliklerle farinkse açılır.<sup>16</sup> Vestibulum nasi, nares ya da nostril adı verilen burun delikleri ve NK'nın en dar yeri olan nazal valve arasında bulunur.<sup>17</sup>

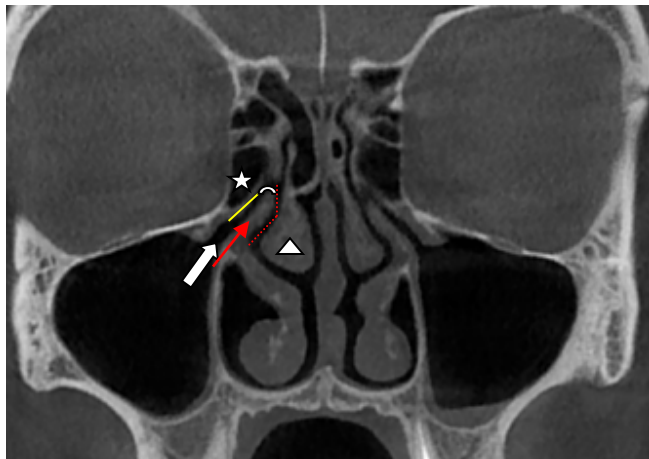
### **2.2.1. Lateral Nazal Duvar**

En önemli oluşum çıkıntılar şeklinde bulunan üç adet konkadır. Bunlar alt, orta ve üst konka diye isimlendirilirler, nadiren supreme denen dördüncü bir konkada bulunabilir. Konveks olan medial yüzey septuma doğru iken lateral yüzey konkavdır.<sup>1</sup> Supreme, üst ve orta konkalar etmoid kemiğe ait parçalar iken alt konka ayrı bir kemiktir.<sup>18</sup> Nazal konkaların havayı nemlendirme, ısıtma, filtre etme ve hava akımını regüle etme gibi önemli işlevleri vardır.<sup>19</sup> Her bir konkanın altında aynı adı taşıyan pasaj şeklinde meatuslar bulunur. Üst konkanın altında bulunan üst meatusa multiple ostiumlar aracılığıyla posterior EH'ler drene olurlar.<sup>20</sup> Orta konkanın üst tarafa yapıştığı yerde EH'lerin en önde olanı ANH denilen çıkıntı görülür. Orta konka üst tarafta anterior kafa tabanına, arka tarafta lamina papriseaya yapışır bu arka bölüm bazal lamella adını alır ve EH'leri anterior ve posterior diye iki gruba ayırır.<sup>4</sup> Orta konka ile

alt konka arasında orta meatus yer alır ve buraya maksiller, frontal ve anterior EH'ler açılır.<sup>21</sup>

UÇ hilal şeklinde görünümüne sahiptir. Sagittal yerleşimi vardır ve bu yüzden bakınca etmoid bulla (EB)'ya paralel görünür. Arka kenarı serbesttir ve kemik yapışıklığı bulunmaz. Hiatus semilunaris posterior kenarın arkasında yer alır. Arka alt tarafta alt konkaya yapışır, önde ve üstte maksillanın etmoid çıkıntısına, lakrimal kemiğe, kafa tabanı veya lamina papriseaya yapışır.<sup>22</sup> UÇ nadiren tamamen lamina papriseaya yapışır, bu durumda infundibulum kör kese şeklinde sonlanır ve resesus terminalis adını alır.<sup>23</sup> UÇ'nin yan tarafında MS ostiumu ile ES'nin hiatus semilunaris bağlantısını sağlayan infundibulum yer alır. Hiatus semilunaris orta meatusun lateral duvarı boyunca uzanan kavis şeklinde, fissürdür. Anterior grup olarak bilinen, maksiller, frontal ve anterior EH'ler için ortak drenaj havuzudur.<sup>1,19</sup>

Osteomeatal ünite(OMÜ) anterior grup sinüslerin drenaj ve ventilasyonu için ortak olarak sonlandıkları fonksiyonel bir yoldur, MS ostiumu, infundibulum, hiatus semilunaris ve orta meatusun oluşur. UÇ, EB ve orta konka tarafından sınırlandırılır (Şekil 2.1.).<sup>19,24-26</sup>



**Şekil 2.1.** Osteomeatal ünite, etmoid bulla(yıldız),ortameatus(noktalı çizgi), orta konka(üçgen), maksiller sinüs ostiumu(kalın ok), infundibulum(çizgi), hiatus semilunaris(yarım ay), unsinat çıkıntı(ince ok)

Alt konka naresten başlayıp koanalara kadar uzanır.<sup>27</sup> Alt konka en geniş konkadır ve alt tarafında alt meatus yer alır.<sup>19</sup> Nazolakrimal kanal alt meatusa Hasners valve isimli kapakçıkla açılır.<sup>28</sup>

Konkalarla birlikte lateral nazal duvar ve nazal septumun kanlanması orta ve üst konkaların geçiş yerindeki sfenopalatin forameninden çıkan, maksiller arterin dalı olan sfenopalatin arter sağlar.<sup>29</sup>

NK' nın afferent sinir lifleri trigeminal sinirden, efferent parasempatik lifleri vidian sinir'den kaynaklanırken, efferent sempatik lifler kan damarlarını takip eder.<sup>30</sup>

### **2.3. Paranasal Sinüslerin Anatomisi**

#### **2.3.1. Maksiller Sinüsün Anatomisi**

MS kraniofasiyal iskelette önemli bir yere sahiptir, resipratuvar mukozayla kaplıdır, oral kavite, NK, pterigopalatin fossa, infratemporal fossa ve orbitayla komşuluğu bulunur.<sup>31</sup> En geniş PNS olan MS doğumdan sonraki dönemde iki hızlı büyüme dönemi içerir, bunlar doğumla 3 yaş arası ve 7-18 yaş arası dönemlerdir. Yetişkinlerdeki hacmi yaklaşık 15 ml kadardır. Piramide benzer şekli vardır ve ön duvarı maksillanın fasiyal yüzünü oluşturur. Arka duvarı ise medialde pterigomaksillar ve lateralde infratemporal fossayla MS'yi birbirinden ayırır. Tabanını ise maksillanın sert damak ve alveolar çıkıntısı oluşturur. MS'nin çatısı orbitanın tabanını oluşturur, bu çatı içinde infraorbital damar sinir paketi yer alır ve infraorbital foramen yaklaşık 1cm infraorbital kenarın altında yer alır. İnfraorbital EH ya da haller hücre(HH)'si adı verilen anatomik varyasyon orbita tabanında yer alır.<sup>32-34</sup>

MS'nin medial duvarını maksilla, alt konka, UÇ, palatin kemiğin perpendikular laminası ve lakrimal kemik oluşturur. Ostium burada yer alır ve medialinde UÇ yer alır. Lateralde maksillanın zigomatik çıkıntısı ve zigomaya kadar uzanır.<sup>35</sup> Yetişkin bir bireyde MS'nin boyutları ortalama olarak mesiodistal yönde 25-35 mm, vertikal yönde 36-45 mm ve anteroposterior yönde 38-45 mm olarak hesaplanmıştır. Yaşla birlikte bu

boyutlar artabilir. Alveolar çıkıntı, okluzal ve lateral yönde bir kağıt kalınlığı kemik kalana kadar sinüse dahil olabilir.<sup>36</sup> MS'nin en derin olduğu yer birinci molar bölgesidir, sinüs tabanının en uzak olduğu diş kökü birinci premolar iken en yakın diş kökü ikinci molar dişin distobukkal köküdür.<sup>37,38</sup>

MS infraorbital, sfenopalatin arterin lateral dalları, major palatin ve alveolar arterler tarafından beslenirken, venöz drenaj anterior da fasiyal vene, posterior da pterigoid pleksus ve internal jugular vene sağlanır. İnnervasyonu ise anterior süperior, orta süperior ve posterior süperior alveolar sinirler tarafından sağlanır.<sup>1,35</sup>

### **2.3.2. Etmoid Sinüsün Anatomisi**

Lateral nazal duvarla medial orbital duvar arasında yer alan ES en kompleks hücre yapısına sahip olan paranasal sinüstdür. Doğumda az sayıda hücreye sahipken yetişkin bir insanda bu sayı 15'i geçebilir.<sup>33</sup>

Etmoid kemik beş ayrı bölümden oluşur bunlar; krista galli, kribriform lamina, perpendikular lamina ve çift taraflı EH'leri içeren etmoidal labirentlerdir. Kribriform lamina horizontal iken perpendikular olanı dik yerleşimlidir. Etmoid kemik onüç adet kemikle eklem yapar. Krista galli vertikal olarak konumlanmış olup, üçgen şekillidir, etmoid kemiğin en üstte yer alan yapısıdır, altta kribriform laminada sonlanır. Kribriform lamina 2 mm kalınlığında, 20 mm uzunluğunda, 5 mm genişliğinde horizontal olarak konumlanmıştır. Vertikal olarak yer alan foramenlerden olfaktör sinirler buruna ulaşır. Frontal kemiğin medial uzantısı olan orbital lamina ile kribriform lamina birleşerek EH'lerin çatısı olan fovea etmoidalisi oluştururlar. Kribriform lamina inferior da perpendikular lamina olarak devam eder, bu lamina nazal septumun üst kısmını oluşturur, yan taraflarında ise EH'lerin bulunduğu labirentler yer alır.<sup>1,2,26,39</sup>

Orta konkaya ait bazal lamella tarafından EH'ler anterior ve posterior diye iki gruba ayrılır. Bazal lamella EH'leri anatomik olarak ayırmakla beraber onların drenaj

yollarını oluşturmada da işlev görür. Bazı kaynaklar ise EB'yi orta grup hücre olarak değerlendirmişlerdir. Anterior grup hücreler küçük iken posterior grup hücreler ise daha geniş hacme sahiptirler. EH'lerin etmoid kemik içinde olanlarına intramural, dışında yer alanlarına ise ektramural EH adı verilir.<sup>2,4,33,40</sup>

Ektramural hücreler ANH'leri, supraorbital hücreler, orta konka, üst konka ve UÇ'de görülen ektramural hücreler, MS'nin çatısı olan orbital laminada görülen HH'ler, posterior EH'lerin lateral ve süperiorunda yer alan ve sfenoid sinüs (SS)' e göçen onodi hücre (OH)' leridir.<sup>41-43</sup> Anterior EH'lerin en önde yer alanına ager nazi hücresi adı verilir ve ektramural özelliği vardır. Anteriorunda maksillanın frontal çıkıntısı, süperiorunda frontal reses ve sinüs, anterolateralinde nazal kemik, inferomedialinde etmoid kemiğin UÇ'si ve inferolateralinde lakrimal kemik yer alır. ANH'nin frontal resesle ilişkili olması FS cerrahisi ve hastalıklarının anlaşılmasında bu hücrenin önemini artırır.<sup>44,45</sup>

Supraorbital hücreler frontal kemiğin orbital laminasının pnömatizasyonu ile oluşur.<sup>46</sup> EB anterior EH'lere ait önemli ve en geniş hücredir. Lateralinde lamina paprisea yer alır ve etmoid infundibulumun süperior ve posterior duvarını oluşturur. Orta EH'ler bullanın hafifçe üst ve posterior bölgesinden açılırlar. Pnömatizasyonu zayıf olunca torus etmoidalis, fazla olunca giant bulla ismini alırlar.<sup>1,26,46</sup> EB ile bazal lamella arasındaki aralığa sinus lateralis adı verilir ve orta meatusa açılır. Anteriorunda EB, posteriorunda bazal lamella ve lateralinde lamina paprisea yer alır.<sup>47</sup> Anterior EH'ler, MS ve FS birlikte orta meatusa drene olurlar. Posterior EH'lerin lateralinde lamina paprisea, medialinde üst ve supreme konka, arkasında SS'nin ön duvarı, üstte kafa tabanı ve ön tarafında ise orta konkanın bazal lamellası yer alır. Posterior EH'ler üst meatusa drene olurlar.<sup>48</sup>



Paranasal sinüsler içinde ES'ler en karmaşık yapıya sahip olduğu gibi major komplikasyonlar açısından da önemli bir yer tutar. Frontal kemiğe ait fovea etmoidalis ES' nin çatısını oluşturur ve medialde kribriform laminanın lateral laminası ile birleşir. Fovea etmoidalis ve lateral lamina, endoskopik sinüs cerrahisi esnasında komplikasyon gelişmesine neden olabilecek kafa tabanına ait önemli yapılardır.<sup>49,50</sup> Keros, olfaktör fossayı lateral laminanın yüksekliğine göre 3 sınıfa ayırmıştır. I. tipte bu yükseklik 1-3 mm, II. Tipte 4-7 mm, III. Tipte 8-16 mm arasındadır ve bu yükseklik arttıkça anterior kranial fossanın perfore olma riskide artmaktadır.<sup>51</sup>

ES'nin beslenmesi oftalmik artere ait etmoidal arterlerden sağlanırken venöz drenaj süperior oftalmik ven ya da pterigopalatin pleksus tarafından sağlanır.<sup>1</sup>

### **2.3.3. Frontal Sinüsün Anatomisi**

Frontal sinüs, doğumda gizli bir torba şeklindedir ve anterior EH'den ayırt edilemez. İki yaşlarından itibaren görülmeye başlanır ve pnömatisasyonu önemli miktarda erken adolesentlik döneminde gerçekleşir. Ergenliğin geç dönemlerinde tamamlanır.<sup>33</sup>

FS'ler düzensiz şekle sahip, çift sayıda, frontal kemiğin iç ve dış laminaları arasında süpersiliar arkın gerisinde yer alırlar. İç lamina ya da posterior duvar FS'yi anterior kranial fossadan ayırır ve dış laminadan daha ince bir yapıya sahiptir.

FS'nin iki adetten daha fazla olması yaygın bir durum değildir. Sağ ve solda bulunan sinüslerden biri diğerinden genelde daha geniştir ve geniş olan orta hattı geçip diğerinin üzerine yerleşir. Bunun nedeni sağ ve sol frontal sinüslerin birbirlerinden bağımsız gelişmeleridir.<sup>1,52</sup>

FS frontal resesin frontal kemik içinde büyümesi gibidir. Frontal reses FS'nin drenaj yoludur, ön duvarını ANH, lateral duvarını medial orbital duvar, medial duvarını orta konka, arka duvarını bazal lamel, arka üst duvarı ise anterior EH'ler tarafından

oluşturulur.<sup>53</sup> Frontal hücreler Kuhn tarafından dört tipe ayrılmışlardır.<sup>54</sup> I. tip hücreler tek olup ANH'nin üzerinde fakat FS tabanının altında konumlanan hücrelerdir. II. Tip hücreler ANH'nin üzerinde sıralanmış, FS'ye ilerleyebilen hücrelerdir. III. Tip hücreler frontal resesten FS'ye uzanan tek ve büyük hücrelerdir. IV. Tip hücreler ise FS'nin içinde ayrı ve tek olan hücrelerdir.

FS'nin yüksekliği 5-66 mm arasında olup ortalama değeri 24,3 mm, lateral duvarla orta hat arasındaki mesafe 17-49 mm arasında olup ortalama değeri 29 mm dir.<sup>55</sup> FS'nin kanlanması etmoidal ve supraorbital arterler tarafından sağlanır, venöz drenajı ise supraorbital ve süperior oftalmik venle olur. İnnervasyonu ise trigeminal sinire ait frontal sinirin supraorbital dalı tarafından sağlanır.<sup>56</sup>

#### **2.3.4. Sfenoid Sinüsün Anatomisi**

Sfenoid sinüs sfenoid kemiğin gövdesinde yer alır, boyut ve şekilleri değişiklik gösterebilir, bir veya daha fazla vertikal septum tarafından sağ ve sol bölümlere ayrılır ve septum nadiren orta hatta bulunur. Doğum esnasında en fazla 2 mm boyutunda görülebilir ve 3 yaşına kadar böyle kalır. Pnömatizasyon 3 yaşında başlar, 7 yaşında sella tursikaya ulaşır ve 12 yaşında tamamlanarak ortalama 7,5 ml hacme varır. 10 yaşından sonra SS görülmemesi bir patolojiyi düşündürür.<sup>57</sup> SS'nin ostiumu maksiller sinüs gibi sinüs tabanının üzerinde yer alır ve drenajı mukosiliar aktiviteyle sağlanır. Drenajı sfenoetmoidal reses vasıtasıyla üst meatusa olur. SS'nin bulunduğu yer, komplikasyonlar oluşabileceği için kritik bir öneme sahiptir. Sinüsün çatısı anterior kranial fossa, optik kiazma ve jukstasellar alanın altında bulunur. Lateral duvar orbital apeks, orbital kanal ve internal karotid arter (İKA)'inde bulunduğu kavernoöz sinüsle komşudur. Arkasında klivus ve baziller arter ve altında nazofarinks ve nazal fossanın posterior duvarı yer alır. Eğer sinüs hacmi artarsa bu oluşumlar sinüsün içine dahil

olabilirler ki bunlar; İKA, vidian sinir (VS), optik sinir (OS), ve sfenopalatin gangliondur.<sup>2</sup>

Pnömatizasyonun derecesine göre SS, konkal, presellar ve sellar olmak üzere 3 tip olarak sınıflandırılır.<sup>58</sup> Konkal tip sellanın alt tarafında herhangi bir pnömatize kavite içermeyen blok halinde kemik olmasıdır. Presellar tip pnömatizasyonun perpendiküler planda sellar duvarı geçmemesidir. En yaygın görülen sellar tip ise pnömatizasyonun sellanın altında sfenoid kemiğin gövdesi boyunca olması ve bazen klivusa kadar uzamasıdır.

#### **2.4. Nazal Kavite ve Paranasal Sinüslerin Fizyolojisi**

PNS'ler hava dolu kavitelere, goblet hücrelerinin serpilmiş biçimde dağılım gösterdiği, psödoatrifiye, siliyalı kolumnar epitel ile döşelidirler. Mukus siliyalar tarafından açık olan ostiumlara doğru süpürme hareketiyle yönlendirilir. MS'nin kanlanması tahmini olarak dakikada 100 ml/ 100 g doku olarak kabaca hesaplanmış olup beyine ulaşan kandan fazladır. Ostiumların tıkanması durumunda mukus birikimi artar aynı zamanda sinüs kavitesindeki oksijen konsantrasyonu da azalır. Bu durumda oksijen konsantrasyonu %0'a kadar inebilir, aneorobik bakterilerin çoğalması bu ortamın oluşmasıyla daha kolay hale gelir. Ostiumların tıkanmasıyla birlikte sinüs basıncı azalır ve ağrı oluşur, bu durum özellikle FS'lerde görülür. Bu basınç 20-30 mm H<sub>2</sub>O seviyesine indikten sonra transüstasyon başlar. Akut pürülan sinüzitlerde basınç 100 mm H<sub>2</sub>O seviyesine kadar yükselebilir. Pürülan sekresyonda oksijen konsantrasyonu azalmıştır, bu hastalarda sinüs duvarlarına gelen basınç ve mukozadan kaynaklanan inflamasyondan dolayı ağrı oluşabilir.<sup>59</sup>

PNS'lerin fonksiyonlarıyla ilgili olası hipotezler şunlardır.<sup>22</sup>

-Fonetik: Rezonansın sağlanması

-Solunum: Nemlendirme, basınç değişikliklerine karşı tamponlama, lokal immünolojik savunma

-Koku: Olfaktör mukoza içermesi, stimulasyon için hava rezervuarı olması

- Statik: Kafanın ağırlığını azaltması

-Mekanik: Travmalara karşı koruma

-Termal: Isı yalıtımı

### **2.4.1. Burun Fizyolojisi**

#### **Solunum**

**a) Hava Akımı:** Bir insan nefes aldığı zaman, içeri alınan hava nostrillerden NK'ye giriş yapar ve kavitenin en dar yeri olan nazal valve denen yerden geçerken hızlanır. Daha sonra hava akımı konkaların altında yer alan meatuslardan geçer. Meatuslar sayesinde hava nemlendirilir ve ısıtılır. Normal bir yetişkin insanda burundan geçen total hava miktarı yaklaşık  $382 \pm 50 \text{ cm}^3/\text{s}$  olarak hesaplanmıştır. Koku alma esnasında hava üst konkaya doğru yönlendirilir.<sup>60</sup>

**b) Nazal Siklus:** Her 3-7 saatte bir burnun her bir bölümünde dönüşümlü olarak konjesyon ve dekonjesyonla gerçekleşir. Normal insanların %80'inde meydana gelir.<sup>61</sup>

**c) Hava Direnci:** Toplam havayolları direncinin %40'ını burnun hava direnci oluşturur. Nostriller ve nares, NK'nın şekli ve boyutları direnci etkileyen faktörlerdir. Özellikle konkaların boyutları önemli rol oynar.<sup>60</sup>

**d) Filtrasyon:** İspirasyon havasında bulunan yüksek konsantrasyondaki partiküller alveol gibi yapılar için zararlıdır. Partiküller nazal epitelyum tarafından salgılanan mukus tabakası tarafından tutularak alt solunum yollarına ulaşmamış olurlar.<sup>60</sup>

e) Havanın ısıtılması ve nemlendirilmesi: İspirasyon havası akciğere ulaşmadan nem oranı burun tarafından %80 seviyesinin üzerine yükseltilir.<sup>61</sup> Isı değişimi geniş miktardaki arter kanının arteriovenöz anastomoza akmasıyla oluşur, bu durum radyatördeki sıcak suyun havayı ısıtmasına benzer.<sup>30</sup> Normal oda sıcaklığı 23°C, nem oranı %40 olarak kabul edilerek yapılan bir çalışmada, normal olarak burundan nefes alan kişide, farenksde hava sıcaklığı 30°C, nem oranı % 98 olarak ölçülmüştür.<sup>60</sup>

f) Bağışıklık: Mukus sekresyonu koruyucu fonksiyonu ile birlikte mekanik temizleme ve immünolojik etkilerde sahiptir. Nazal sekresyonlar IgA, IgG, IgM, IgE gibi immünoglobulinleri içerir. Lizozim ve laktoferrin gibi enzimleri, koruyucu proteinleri, nötrofil ve lenfositleri barındırır.<sup>61</sup>

### **Koku alma**

Olfaktör epitel üst konka ve komşu septum üzerinde bulunur. Olfaktör epitelyum birkaç milyon olfaktör nöron içerir. Olfaktör reseptörler bipolar nöronlardır ve periferel reseptör olarak görev yaparlar.<sup>60</sup>

## **2.5.Nazal Kavite ve Paranasal Sinüslerin Radyolojik Görüntülenmesi**

### **2.5.1. Standart Radyografiler**

Geçmiş yıllarda PNS'lerin incelenmesi için klasik radyografiler kullanılırdı, ileri görüntüleme tekniklerinin kullanılmaya başlanmasıyla birlikte düşük duyarlılık ve özgülüğünden dolayı klasik radyografilerin kullanımı büyük oranda azalmıştır.<sup>62</sup>

Sinonazal bölgenin görüntülenmesi için kullanılan standart radyografiler Waters, Caldwell, Submento verteks ve lateral imajlardan oluşur.<sup>63</sup>

Caldwell (antero-posterior) ve Waters grafileri daha çok MS ve FS'lerin görüntülenmesinde kullanılırlar. Waters grafilerde NK, MS'lerdeki tümör, kist ve sıvı seviyesi izlenebilir. Waters grafilerde SS'ler ağız açık pozisyonlarda görünürken, sıvı

seviyesini görmek için hastanın ayakta durması gerekir. Waters grafide; FS'lerde iyi görünür, ayrıca orbita alt kenarı, infraorbital foramen, süperior orbital fissür, foramen rotundum ve temporal çizgide izlenebilir.

Caldwell grafi FS ve ES'ler için istenirken, MS'lerde incelenebilir. Ayrıca Caldwell grafide lamina paprisea, süperior orbital fissür, foramen rotundum, innominat çizgi ve süperior orbital rim de izlenebilir. Submento verteks grafiler daha çok zigomatik ark fraktürlerini görmek için istenirken, SS ve MS'lerin lateral duvarlarının incelenmesi içinde istenebilir.

Lateral grafilerde, MS'lerin arka duvarı, SS'ler ve çocuklarda adenoidler izlenir. SS ve sella tursika en iyi lateral grafide izlenir. Hava sıvı seviyesi, pterigopalatin fossa, nazofarenks, yumuşak ve sert damakta lateral grafide izlenebilir. ES'ler standart radyografilerde iyi izlenemezler, çünkü anatomik yapısından dolayı süperpozisyonlar oluşur.<sup>59,64-66</sup>

Standart radyografilerde akut sinüzitlerde mukozal kalınlaşma, hava sıvı seviyesi ve opasifikasyon izlenebilir. Ayrıca sinüslerin boyutları ve septal deviasyon(SD)'la ilgili de bilgi edinilebilir. OMÜ, sinonazal maligniteler, orta meatus, anterior ES, SS, pnömatize varyasyonları görüntüleme ve endoskopik cerrahi öncesi değerlendirme için standart radyografiler yetersizdir.

PNS ve NK'de cerrahi bir işlemin yapılması durumunda ve sinüzitin kesin nedeninin öğrenilmesi amacıyla bölgenin anatomik yapısı ayrıntılı olarak incelenmelidir. Gereken bu bilgi BT ile elde edilebilir. Standart radyografilerin avantajları, düşük doza sahip olmaları, maliyetlerinin düşük olması ve uygulanmasının kolay olmasıdır. Lenslere verdiği radyasyon dozu ise düşük doz BT uygulamalarındaki doza hemen hemen eşittir.

Hastaların klinik hikayeleri ışığında, sinüzitten şüpheleniliyorsa ve BT görüntüsü elde edilemiyorsa standart radyografilerden faydalanılabilir. Bu durumda radyografik muayene sonucu negatif sonuç elde edilmesi halinde, kesinlikle sinüzit olmadığı söylenemez. PNS'lerin değerlendirilmesi için standart radyografik incelemelerin yerini sinüs BT'si ve ilerlemiş endoskopik teknikler almıştır, Manyetik Rezonans Görüntüleme (MRG) ise bazı durumlarda kullanılabilir.<sup>7,63,64,67</sup>

### **2.5.2.Ultrasonografi**

Ultrasonografi hızlı, güvenilir, maliyeti düşük, çok sayıda tekrarı yapılabilen ve girişimsel olmayan bir tekniktir. PNS hastalıklarının görüntülenmesinde kullanımı sınırlıdır. Anterior NK'yı işgal eden lezyonlarda, akut rinosinüzitin teşhisinde ve MS'deki hava sıvı seviyesinin gösterilmesinde kullanılabileceği rapor edilmiştir.

Literatürde sinüzit semptomlarına sahip hastalarda teşhis için ultrasonografinin tavsiye edilmesiyle ilgili kesin bilgiler bulunmamaktadır. Diğer radyografik tekniklerle ultrasonografinin karşılaştırıldığı çalışmalarda özgüllük ve duyarlılık yönünden ultrasonografi oldukça zayıftır. FS ve MS görüntülenmesi ile sınırlı olması bir dezavantaj olarak gösterilmiştir. Ultrasonun sonuçları muayene yapan kişinin alışkanlıklarına bağlı olarak değişebilir ve genel bir kanı olarak sonuçlarını yorumlamak zordur.

İyonize radyasyondan hamile hastaları korumak için sinüzit teşhisinde kullanılabilirliği avantaj olarak sayılabilir. PNS'lerin ultrasonografiyle görüntülenmesiyle ilgili ileri düzeyde çalışmalara ihtiyaç duyulmaktadır.<sup>59,67-69</sup>

### **2.5.3. Manyetik Rezonans Görüntüleme**

BT PNS'lerin sert dokularını görüntülemeye üstün iken yumuşak doku çözünürlüğü yüksek olan ve multiplanar görüntüleme özelliği olan MRG PNS'deki yumuşak doku kitlelerini görüntülemeye daha üstündür. MRG'nin BT'ye göre bir diğer avantajı ise iyonize radyasyonun olmayışıdır.

Fungal sinüzitin teşhisinde MRG oldukça duyarlıdır, enflamatuar hastalıklarla malign tümörlerin ayrımı MRG ile gösterilebilir. Wegener Granülamatozis gibi nadir hastalıkların görüntülenmesinde modern ve ileri bir teknik olarak MRG kullanılabilir. Ayrıca enfeksiyonların ve malignitelerin PNS dışındaki alanlara yayılımı MRG ile gösterilebilir. T1 ve T2 ağırlıklı imajlardan oluşan MRG’de NK ve PNS’lerden başka orbita, kafa tabanı ve diğer intrakranial oluşumlar da izlenebilir. Aksiyal ve koronal kesitlerle değerlendirme yapılırken ihtiyaç olması halinde sagittal ve diğer oblik kesitlerde kullanılabilir. Kontrastlı T1 imajlar rutin olarak istenir. Kontrastlı MRG yönteminde gadolinyum şelat ajanı kullanılır.<sup>59,70</sup>

Sinonazal sekresyonun MRG sinyallerinde değişkenlik göstermesi; sekresyonun viskozitesi, protein konsantrasyonu, yağ oranı, sıcaklığı, hemoraji ve fungal enfeksiyonların paramanyetik özelliklerine bağlı olarak değişir. Sinozal sekresyondaki protein konsantrasyonunun farklı olmasından dolayı T1 ve T2 ağırlıklı imajlar kullanılırlar. Koronal düzlemdeki T1 ve T2 ağırlıklı imajlar sayesinde basit sinüzitler teşhis edilebilir. Mukozal kalınlaşma ile sinüslerin iltihap dolu bölgelerini ayırt etmek için T2 ağırlıklı imajlar yerine hızlı STIR ( short time inversion recovery) imajları daha değerlidirler. NK ve PNS’lerdeki malignite veya kitlelerin yayılımı, perinöral tutulumu ve bu bölgedeki enfeksiyonların sinüs dışına yayılımlarını incelemek için aksiyal ve koronal düzlemde elde edilen yağ baskılı postkontrast T1 ağırlıklı imajlar gerekir. Yüksek çözünürlüklü üç boyutlu MRG (3D MRI) sayesinde lezyonların damar ve sinir gibi oldukça küçük olan anatomik yapılarla ilişkisi incelenebilirken, konvansiyonel MRG tekniklerinde bu ilişki incelenemez.<sup>67,71</sup>

Enflamatuar olaylarda su içeriği artışından dolayı, polipler, retansiyon kistleri, mukozal kalınlaşmalar ve mukosel gibi hastalıklarda T2 relaksasyon zamanı uzadığı için T2 ağırlıklı imajlarda yüksek sinyal intensitesine sahiptirler. PNS tümörlerinin çoğu



hiperselülerdir ve inflamasyon-tümör ayırımı %95 oranında T2 ağırlıklı imajlar sayesinde gerçekleştirilebilir.<sup>72</sup>

PNS'lere ait normal ve değişikliğe uğramış mukoza MRG görüntülerinde takip edilebilir. MRG görüntülerinde OMÜ'de izlenebilirken, UÇ, bazal lamella, kribriform lamina, etmoid fovea ve lamina paprisea gibi detaylı kemik yapılarını görüntülemek için BT daha üstündür.<sup>73</sup>

MRG sisteminin maliyetinin fazla olması, yapılan işlemin uzun zaman alması, yanlış-pozitif yorumlamaya neden olması, klostrofobik hastalarda işlem yapmanın zorluğu ve sert dokuları görüntülemeye yeterli olmaması gibi dezavantajları vardır. MRG rinosinüzit teşhisinde rutin olarak kullanılmaz.<sup>7,63</sup>

#### **2.5.4.Pozitron Emisyon Tomografisi (PET)**

PET/BT uygulaması baş boyun kanserlerinin evrelendirilmesinde ve tedavi sonrası değerlendirmede yaygın olarak kullanılır. Bilinmeyen primer karsinomaların, uzak metastazların, rekürrent baş ve boyun skuamöz hücreli karsinomalarını göstermede faydalıdır. PET/BT uygulaması diğer konvansiyonel görüntüleme teknikleri ve klinik muayeneye göre sinonazal malignitelerin hangi evrede olduklarını ve başlangıç aşamasını belirlemede daha faydalıdır. Ayrıca PNS malignitelerinin tedaviye verdikleri cevabı ve rekürrens olup olmadığı da PET sayesinde öğrenilebilir.<sup>62,74</sup>

#### **2.5.5. Bilgisayarlı Tomografi**

Bilgisayarlı Tomografi X ışını kaynağı ve dönme hareketi yapan gantri üzerinde bulunan dedektörden oluşur. X ışını kaynağı ve dedektör tarama esnasında, hastanın etrafında dönerler.<sup>66</sup> İlk BT cihazı 1967 yılında Godfrey N. Hounsfield tarafından geliştirildi ve hızlı bir gelişime uğrayarak 4 jenerasyon geçirdi.

Birinci jenerasyon cihazlar pencil-beam ya da translasyon/rotasyon yapan olarakta bilinirler. Bu cihazlarda bir dedektör ve dar olarak kolime edilmiş çizgisel ışın

kullanılmaktadır. Işınlamadan sonra tüp 1° 'lik açıyla döndürölüp bir çizgisel ışınlama daha yapmakta ve 180° 'lik açıya ulaşılıncaya kadar tarama devam etmektedir.<sup>75</sup>

İkinci jenerasyon cihazlar parsiyel fan beam ya da translasyon/ rotasyon yapan multiple dedektör olarakta bilinirler. 3 ile 52 arasında dedektöre sahiptirler. Fan şeklinde ışın kullanır, hasta üzerinde daha geniş bir alanı tarayarak görüntü rekonstrüksiyonu için gereken ışınlama sayısının azalmasına neden olur.<sup>76</sup>

Üçüncü jenerasyon cihazlarda ikinci jenerasyon cihazlara kıyasla daha geniş açılı fan şeklinde ışın ve daha fazla sayıda dedektör kullanılmıştır. Dedektörler ark şeklinde sıralanmışlardır. 40 ile 60 derece genişliğinde fan şeklinde ışın ve bunun karşısında sayısı 400 ile 1000 adete kadar çıkabilen ark şeklinde dedektörlerden oluşur. Önceki jenerasyonlarda lineer hareket varken bu jenerasyon rotasyon hareketi yaparak tarama yapar ve süre önceki jenerasyonlara göre azalmıştır.<sup>75</sup>

Dördüncü jenerasyon cihazlar üçüncülerden kısa bir süre sonra geliştirildiler. Bu cihazlarda dedektörler ark şeklinde hasta etrafında sabit bir haldedir. Bu tasarımda X ışını kaynağı hasta etrafında dönerken dedektörler sabittir. Bu özelliğinden dolayı maliyeti daha yüksek ve saçılmış ışın oranı fazladır. Günümüzde ulaşılabilen cihazların çoğu üçüncü kuşaktır.<sup>77</sup>

Spiral (helikal) tomografilerde ışın verilmesi esnasında, hasta horizontal ekseninde ilerlerken, X ışını tüpünde hasta etrafında spiral bir şekilde dönerek, tarama işlemi gerçekleştirilir. Geniş bir alan hızlıca taranabilir, koronal, sagittal ve oblik düzlemde de reformatlar elde edilebilir. Çok kesitli Bilgisayarlı Tomografi (ÇKBT)'lerde çok sayıda dedektörün kullanılması nedeniyle geniş bir alan fan şeklindeki ışın demetiyle taranabilir. Kesit kalınlığı konvansiyonel BT'lerde kullanılan kolimasyona göre değil dedektöre göre belirlenir. Örneğin 2,5 mm kalınlığında birbirine paralel dört dedektör kullanılıncaya X ışını tüpünün tek rotasyonu sonucu aynı anda birbirleriyle ilişkili 2.5 mm

kalınlıklarda dört görüntü oluşur, istenirse bu imajlardan 5 mm kalınlığında 2, 10 mm kalınlığında tek görüntüde elde edilebilir.<sup>78</sup>

BT direk radyografilere göre PNS'lerin anatomi ve anomalileriyle ilgili detaylı bilgi sağlar. BT cerrahi operasyondan önce sinüslerin anatomisi, kronik ve rekürrent sinüzitin teşhis ve tedavisiyle ilgili görüntüleme önemli bir rol oynar.<sup>7</sup> PNS BT'sinde sert damağa ya da orbitomeatal hatta paralel olarak elde edilen ince kesitler halindeki aksiyal kesitlerden faydalanılır. Sinonazal anatominin daha iyi incelenmesi için değerlendirilen koronal ve sagittal görüntüler aksiyal kesitlerin rekonstrüksiyonu ile elde edilmiş reformat görüntülerdir. PNS'leri değerlendirmek için bütün düzlemlerdeki kesitler önemlidir ancak en önemli olanı koronal düzlemdeki kesitlerdir.<sup>71</sup>

BT'de rekonstrüksiyonun kemik algoritmasıyla yapılmasıyla; drenaj yollarıyla birlikte PNS anatomisinin izlenmesi mükemmel hale gelmiştir. Standart BT'ler yumuşak dokuyu da görüntülemesi sayesinde sinüsler içindeki değişimi ve çeşitli sinüs hastalıklarının neden olduğu komplikasyonları görüntüleme en iyi yöntemdir.<sup>62</sup> Cerrahi tedavi öncesi yol haritası gibidir ve görüntüleme altın standart olarak kabul edilir.<sup>67</sup>

Rinosinüzitin teşhisinde, hastalığın hangi derecede olduğunun belirlenmesinde, lokalize edilmesinde ve anatomik varyasyonların belirlenmesinde BT kullanılabilir. Fungal sinüzit, mukosel, piyosel ve neoplastik hastalıkların görüntülenmesinde MRG BT'ye göre daha üstündür.<sup>67</sup> Wegener granülamatozis, Sarkoidozis, Kistik Fibrozis gibi sinonazal bulguları olan birçok sistemik hastalık BT ile değerlendirilebilir.<sup>79</sup> Etmoid infundubulum kritik öneme sahip bir yapıdır, durumu etrafındaki sinüsleri etkiler, BT ile açık, kapalı ve dar olma durumu görüntülenebilir.<sup>80</sup>

Koronal kesitteki görüntüler, PNS patolojilerinde ve operasyon öncesi değerlendirme için endoskopik sinüs cerrahisinde kullanılır. Koronal BT kesitlerinin

değerlendirilmesi anteriorda FS'lerden başlar, posteriorda SS'lerin incelenmesine kadar devam eder. Koronal BT kesitleri endoskopik operasyon öncesi anterior etmoidektomi, frontal sinozotomi ve posterior endoskopik total sfenoetmoidektomi gibi cerrahi işlemler için kullanılır. Ayrıca anterior kranial fossa tabanı, orbita tabanı ve sert damağın da değerlendirilmesinde koronal kesitlerden faydalanılır.<sup>73,81,82</sup>

Aksiyal kesitlerin değerlendirilmesi maksiller dişler seviyesinden başlar suprasellar bölgeye kadar devam eder. FS'lerin anterior ve posterior duvarları, posterior EH'lerin SS ile ilişkisi en iyi aksiyal kesitlerde izlenir. FS'nin posterior duvarının erozyonu aksiyal kesitlerde değerlendirilirken, sfenoetmoidal kemik laminası, pterigomaksiller fissür ve pterigopalatin fossa da en iyi aksiyal kesitlerde izlenir.<sup>73,82</sup>

Sagittal multiplanar rekonstruktif görüntüler gerekli olursa kullanılırlar, bu kesitlerde FS ve frontal reses daha iyi değerlendirilir, özellikle ANH'lerinin cerrahi esnasında tam kaldırılamamasına bağlı olarak gelişen inatçı ve tekrarlayan frontal sinüzit vakalarında ve intranasal etmoidektomi öncesi istenebilir. Sagittal kesitlerin apertura piriformisle bazal lamella, frontal reses ve SS'nin ön tarafı arasındaki açı ve mesafeyi göstermesinden dolayı daha güvenli endoskopik cerrahi yapılmasına olanak sağlanır.<sup>82,83</sup>

Kontrastlı BT, operasyon öncesi PNS değerlendirmesinde kullanılmaz. Ancak sinonazal kavitede patolojik bir kitleden şüpheleniliyorsa, sinonazal bir enfeksiyonun intrakraniyal alana yayılması sonucu subperiostal, intradural, beyin apsesi gibi komplikasyonlardan ve dural sinüslerin trombozundan şüpheleniliyorsa kontrastlı BT kullanılabilir.<sup>73</sup>

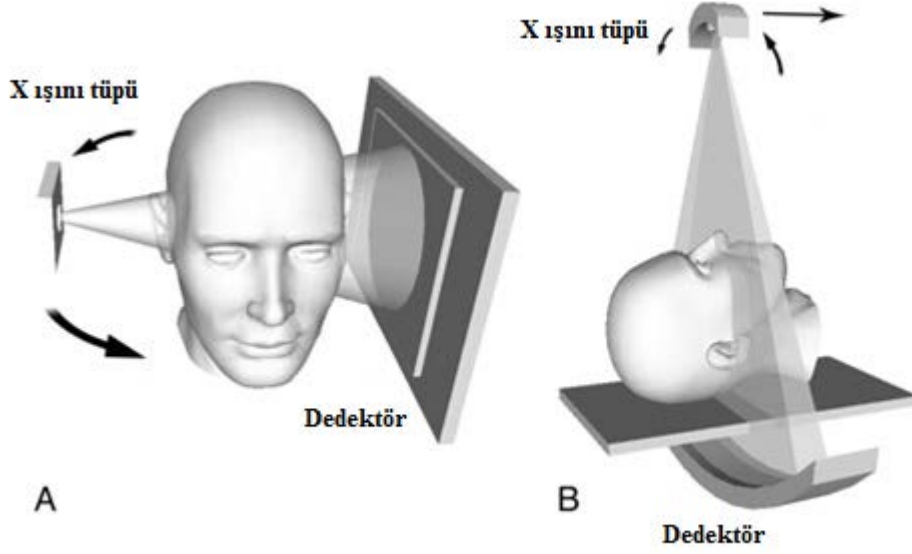
BT görüntülerinde hasta hareketlerine ve metal restorasyonlara bağlı artefaktlar meydana gelebilir.<sup>84</sup> BT, NK ve PNS'lerin görüntülenmesinde altın standart olmakla birlikte hastaya verilen radyasyon dozu önemli bir dezavantajdır. PNS'lerin

görüntülenmesi esnasında en önemli sorun radyosensitif lenslerin radyasyona maruz kalması sonucu katarakt riskinin artmasıdır. Bununla birlikte tiroid bezleri de saçılmış ışıklardan etkilenirler. Bu gibi komplikasyonlardan korunmak için düşük doz BT sisteminin uygulanması veya alternatif görüntüleme yöntemi olarak konik ışınli bilgisayarlı tomografi ( KIBT)'nin kullanılabileceği belirtilmiştir.<sup>62,85</sup>

### **2.5.5. Dental Volumetrik Tomografi**

BT'ler kullandıkları X ışınlarının şekline göre fan şeklinde ve konik şekilde olmak üzere ikiye ayrılırlar. Fan ışınli BT'lerde görüntü, daraltılmış X ışını ve dönen gantri üzerinde bulunan dedektörler sayesinde, genellikle aksiyal düzlemde kesitler halinde elde edilir. Çok kesitli BT'lerde tek seferde 64 kesit alınarak önceleri kullanılan tek dedektörlü fan ışınli BT'lere göre zaman azaltılarak radyasyon dozu da düşürülmüştür.

KIBT ya da DVT sistemleri konik şekilde X ışını kullanılırlar. Bu sistem volumetrik tomografi merkezlidir, kullanılan X ışını üç boyutlu olup dedektör yayılmış şekilde iki boyutludur. X ışının şekli, ucu X ışını kaynağında tabanı dedektörde olacak şekilde konik bir geometriye sahiptir (**şekil 2.2**).<sup>86</sup> X ışını tüpünün karşısında dedektör bulunur ve ışın verilirken hasta başı etrafında eş zamanlı dönerler, bazen hasta başı sabitlenebilir. Asıl tarama yapılmadan hastaya doğru pozisyonu vermek için bir ya da birkaç tane klavuz ( scout) görüntü elde edilir, daha sonra tarama yapılır.<sup>87</sup> Tarama X ışını tüpünün 360° 'lik tek dönme hareketiyle gerçekleşir, her 1° harekette bir projeksiyon elde edilir. Görüntüler taramadan oluşan ham veriden elde edilir.<sup>88,89</sup>



Şekil 2.2. A) Dental Volumetrik Tomografi geometrisi, B) Konvansiyonel Fan-Beam geometrisi

KIBT'ler ilk klinik olarak 1982'de anjiyografi için, 1992 yılında da radyoterapi için kullanılırken, dentomaksillofasiyal alan için ilk kullanılan KIBT 1998 yılında (Newtom QR DVT 9000 Quantitative Radiology, Verona, Italy) Mozzo tarafından tanıtıldı. Bu cihazda tarama zamanı 70 saniye, efektif ekspozur zamanı 18 saniye, mA değeri 15, kV değeri 110 olup CCD (charge couple device) dedektörün kullanıldığı ve rekonstrüksiyon hacminin 15 cm yüksekliğinde, 15 cm çapında silindirik şekle sahip olduğu görülmüştür.<sup>90,91</sup>

DVT'ler çene yüz bölgesinin üç boyutlu incelenmesi için kullanılan bir sistemdir.<sup>92</sup> DVT'lerin bilgisayar yoluyla görüntü elde ederken kullandıkları, donanım ve yazılımlar klasik BT'lere göre daha basittir, bu nedenle maliyet düşer ve görüntü elde etmek daha kolay bir hale gelir. Maksillofasiyal alanın sert dokularının görüntülenmesinde DVT daha üstündür. Bu nedenle, diş hekimliği pratiğinde ve maksillofasiyal bölgenin sert dokularının görüntülenmesinde kullanımı uygundur. Radyasyon dozu daha düşük olduğundan maksillofasiyal bölge ve dişhekimliğinde görüntüleme için DVT'nin klasik BT'ye tercih edilmesi tavsiye edilmektedir.<sup>93</sup>

DVT'lerdeki radyasyon dozunun klasik BT tarayıcılarına göre %98 daha az olduğu belirlendiği gibi bazı çalışmalarda klasik BT'nin 15 kat daha fazla radyasyon yaydığı belirtilmiştir. Ayrıca film bazlı introral full mouth incelemeyle aynı olduğu ve 4 ile 15 adet panoramik incelemedeki radyasyon dozuna eş değer olduğu belirtilmiştir.<sup>94,95</sup> Bununla birlikte birçok DVT tarayıcısının yaydıkları radyasyon dozu araştırılmış olup, yaydıkları doz 20-100  $\mu$ Sv arasında olup, bu değer dış hekimliğinde kullanılan iki boyutlu radyografik incelemelerden yüksek olduğu fakat ÇKBT protokollerinden daha düşük olduğu belirtilmiştir.<sup>96</sup>

DVT'de tarama zamanı 5 ile 40 saniye arasında değişir, bu süre kullanılan cihaza ve protokole göre değişir. DVT'lerin kullandıkları miliamper değerleri oldukça düşüktür. Cihazın işleyişinde bilgisayar yoluyla taramadan elde edilen ham verilerden, yazılım programları sayesinde en alt birimini oluşturan voksellerin üst üste yığılmasıyla meydana gelen, silindir ya da küre şeklindeki volumetrik anatomik veriler elde edilir. DVT vokselleri izotropiktir yani X, Y ve Z eksenlerindeki boyutları aynıdır ve bu boyutlar 0,07 ile 0,40 mm değerleri arasında değişir. Herbir voksel temsil ettiği doku veya bölgenin yaklaşık olarak atenüasyon değerini verir. İzotropik voksel değeri ne kadar küçük olursa anatomik yapıların izlenmesi o kadar net olur, ayrıca bunun bir diğer faydası ise iki anatomik nokta arasındaki boyutsal ölçümlerin güvenilirliğinin hassas olmasıdır.<sup>97</sup>

Hastanın pozisyonlanmasına göre cihazlar, otururarak, ayakta veya yatar pozisyonda tarama yapan cihazlar olmak üzere üç farklı şekilde sınıflandırılabilirler. İnceleme yapılacak alan seçilebilir, bu terim FOV ( field of view) olarak adlandırılır. FOV'un boyutları dedektörün şekli ve boyutuna, ışın projeksiyonunun geometrisine ve ışın huzmesinin kolime edilebilirliğine göre değişir. FOV'un şekli silindirik veya küre

şeklinde olabilir. Maksillofasiyal inceleme için 10-15 cm, kraniofasiyal inceleme için 15 cm'den büyük boyutlarda FOV gerekir.<sup>100</sup>

FOV'un sadece görüntüsü istenen alanı içine alabilecek şekilde ayarlanmasıyla radyasyon dozunda önemli oranda azalma sağlanabilir. Erken dönemlerdeki DVT tarayıcılarında; FOV değiştirme özellikleri bulunmazken sonraki cihazlarda alternatif FOV özellikleri bulunmaktadır. Özellikle diş hekimliğinde sadece implant yapılacak alanın veya endodontik işlem yapılacak bölgenin içinde olacağı şekilde küçük FOV kullanılabilir. Omurganın, maksillofasiyal iskeletin ve kafatabanı gibi alanların incelenmesinde geniş FOV kullanılabilir. Küçük FOV kullanılıncaya voksel boyutu azalır, datanın işlenmesi ve ekran üzerindeki manüplasyonu daha hızlı bir hale gelir ve çözünürlük artar.<sup>93</sup>

DVT'ler kullandıkları dedektörlere göre IIT-CCD (imaj intensifier tüp- charge coupled device) ve daha sonraki dönemlerde kullanılan FPI( flat panel imager) olmak üzere ikiye ayrılırlar. FPI dedektörler amorf silikondan yapılmış ince film transistor üzerine sezyum iyodid sintilatörünün uygulanmasından meydana gelir. IIT-CCD dedektörlü cihazlarda görüntü kirliliği FPI dedektörlülerden daha fazla olmaktadır.<sup>88</sup> FPI dedektörlerin IIT-CCD dedektörlere oranla daha yüksek uzaysal çözünürlüğe sahip oldukları bildirilmiştir.<sup>99</sup>

DVT cihazlarından elde edilen görüntülerin kalitesi ekspozur parametrelerine, rekonstrüksiyon işlemi esnasında yapılan uygulamalara ve dedektör özelliklerine göre değişir. Rekonstrüksiyon yapılırken kesitlerin kalınlığı büyük hazırlanırsa kontrast düşük olmakla birlikte görüntü kirliliğide azalır. Kesit kalınlıklarının düşük olması halinde detay ve kontrast artar, istenmeyen bir durum olan görüntü kirliliğinin artışı beklenir. Ayrıca üç boyutlu model elde etmek için kesit kalınlığının genellikle 0.5 mm'den daha az olması gerekir. Ekspozürün yüksek dozla yapılması düşük doza göre



daha az görüntü kirliliği oluşturur. Tarama zamanının uzun olmasıyla görüntü kalitesi artar, fakat zamanın uzun olması hareket artefaktlarının artmasına neden olabilir.<sup>93</sup>

DVT cihazlarında incelemenin başlangıcında Multiplanar Reformat (MPR) görüntüler adı altında birbirleriyle ilişkili ve ortogonal pozisyonda aksiyal, koronal ve sagittal görüntüler bulunur. Bazı özel anatomik bölgelerin MPR görüntüler üzerinde daha iyi izlenmemesi nedeniyle üst üste yığılmış aksiyal görüntülerden faydalanarak aksiyal olmayan oblik planar reformasyon görüntüler elde edilebilir. Ayrıca panoramik ve benzeri görüntüler sağlayan kurvatür planar reformasyon, multiplanar volum reformasyon, cross-section görüntüler sağlayan seri transplanar reformasyon teknikleri ve üç boyutlu görüntü oluşturma olanakları da DVT sistemlerinde mümkündür.<sup>88</sup>

DVT diş hekimliğinde implant planlamasında cerrahi öncesi ve sonrası çeşitli değerlendirmeler için, çene yüz travmalarında, gömülü diş incelemelerinde, alt ve üst çenelerdeki kist, tümör, fibro-osseoz lezyonlar gibi patolojilerin değerlendirilmesinde kullanılır. DVT ile prototipleme sayesinde üç boyutlu modellerde elde edilerek cerrahi öncesi planlama yapılabilir. Ortodontide palatal kemik kalınlığı, dental yaş tayini, büyüme ve gelişimin değerlendirilmesi, üst solunum yolları ve gömülü dişlerin incelenmesi amacıyla kullanılır. Temporomandibular eklemin kemikle ilgili patolojilerinin değerlendirilmesinde, endodontik olarak periapikal lezyonların incelenmesinde, kök kanallarının lokalizasyon ve karakterlerinin belirlenmesinde, eksik yapılmış kanal tedavilerinin değerlendirilmesinde, rezorbsiyonların, kök fraktürlerinin ve periapikal cerrahi öncesi değerlendirmelerde kullanılabilir. Periodontal olarak alveol kemik seviyesi ve kemik defektlerini değerlendirmek için kullanılır.<sup>90,94,100-102</sup>

Avrupa Dentomaksillofasiyal Radyoloji Derneği (EADMFR)'ne göre dentoalveolar yapının dışındaki küçük bölgeler ve diş ile destekleyici yapılar, temporomandibular eklem, mandibula, maksilla ve burun tabanı dışındaki tüm

kraniyofasiyal alanların DVT ile radyolojik olarak değerlendirilmesi, raporlanması, özel eğitimli dentomaksillofasiyal radyolog ya da medikal radyolog tarafından yapılmalıdır.<sup>105</sup> Oral radyologlar ve diğer diş hekimliği dalları tarafından NK ve PNS'lerin DVT ile görüntülenmesiyle ilgili çalışmalar literatürde bulunmaktadır.<sup>57,104-108</sup>

### **DVT Sisteminin Avantajları**

1) Radyasyon dozu klasik BT'ye oranla daha düşüktür.

a) X-ışını tüpünün etkisi incelendiğinde DVT de kullanılan voltaj değeri 90-120 kV değerleri arasındayken, akım değeri yaklaşık 1-8 mA dır, çok kesitli BT'lerde akım değeri 80 ile 200 mA arasında değişebilmektedir.<sup>101</sup>

b) DVT' de görüntüler tüpün 360°'lik tek rotasyonu sonucu elde edilirken, spiral BT ve fan şeklinde ışın kullanan diğer BT'lerde görüntü oluşturmak için tp birden fazla sayıda dönüş yaparak tarama işlemini yapar.<sup>109</sup>

c) FOV değerlerinin düşürülmesiyle radyasyon dozunda azalma meydana gelir. Farklı cihaz ve FOV aralıklarının kullanıldığı DVT'ler birbirleriyle kıyaslandığında maksillofasiyal alanın incelenmesi için en geniş FOV alanı seçilince alınan efektif radyasyon dozu 1073  $\mu\text{Sv}$  ile en yüksek iken, sadece maksilla n bölgesi incelenmesi için seçilen en küçük FOV alanı kullanılıncaya, alınan efektif radyasyon dozunun 19  $\mu\text{Sv}$ 'a kadar düştüğünün bulunduğu çalışmalar yapılmıştır.<sup>110</sup>

d) Değişik firmalara ait cihazlar kullanılarak maksilla ve mandibulanın birlikte taranması sonucunda GE-8 slice marka ÇKBT cihazında efektif doz 1066.1  $\mu\text{Sv}$ , Newtom 9000 markalı DVT'de 94.9  $\mu\text{Sv}$ , DCT-pro markalı DVT'de ise efektif doz 249.1  $\mu\text{Sv}$  olarak bulunmuş olup, bu sonuçlar efektif dozun DVT' de ÇKBT'ye oranla 4-11 kat daha az olduğunu gösterir.<sup>110</sup>

2) DVT’de tarama işlemi daha kısa sürede tamamlandığı için hareket artefaktları daha az görülür.<sup>111</sup> Temel imajın elde edilmesi için yapılan tek rotasyonlu tarama işlemi 5 ile 40 saniye arasında değişmektedir.<sup>97</sup>

3) Oral bölgede klasik BT taramalarında dental restorasyonların neden olduğu metal artefaktları görüntü kalitesini olumsuz etkiler. DVT’lerde metal artefaktlarının neden olduğu görüntü kalite kaybı klasik BT’lerden daha azdır.<sup>94</sup>

4) DVT’lerde görüntü üç boyutlu küçük küpler şeklindeki elemanlardan oluşur ve bunlara voksel adı verilir. Vokseller izotropik özelliğe sahiptir, yani üç düzlemdeki boyutları birbirine eşittir. Voksellerin sahip olduğu boyut, görüntünün çözünürlüğünü belirler. Klasik BT’ler izotropik özelliğe sahip değildirler, dikdörtgen şeklinde voksellere sahip olup, aksiyal kesit kalınlıkları gantri hareketlerine bağlıdır. DVT’lerde görüntü izotropik olduğu için submilimetrik düzeyde çözünürlüğe sahiptir.<sup>88</sup> DVT’ler de voksel boyutu 0,1 mm kadar küçük olabilirken klasik BT’lerde voksel boyutu 0,5 mm boyuta sahip olup çözünürlüğü daha azdır.<sup>109</sup>

5) X ışını tüpünün düşük doz üretmesi, mekanik gereksinimin daha az olması ve taramanın daha kısa sürede olması, maliyetin düşmesine neden olur.<sup>91</sup> DVT ofis tabanlı bir sistem olduğu için hasta tanı ve tedavisinin daha hızlı olmasına neden olur, aynı zamanda bu durum maliyetinde düşmesini sağlar.<sup>90</sup>

6) BT sistemleri geniş hacme sahiptirler ve medikal görüntüleme için kullanılırken, aksine klasik BT sistemleriyle karşılaştırıldığında DVT’ler daha az yer kaplar.<sup>112</sup>

7) Hastaların DVT kayıtları DICOM (Digital imaging and communications in medicine) formatına dönüştürülerek başka bir klinikte uygun bir program aracılığıyla aksiyal, koronal, sagittal, multiplanar kesitler ve üç boyutlu görüntüler elde edilebilir, çeşitli ölçümler yapılabilir.<sup>113</sup>

8) Düşük tarama zamanı, düşük radyasyon dozuna sahip olduğu için dentomaksillofasiyal bölgedeki sert doku görüntülemesinde DVT kullanımını önemli bir yer tutar.<sup>114</sup>

9) DVT'de kesitler üç ortogonal düzlem olan aksiyal, sagittal ve koronal düzlemler üzerinde aynı anda izlenebilir. Görüntülerin üzerinde yer alan imleç hareket ettirildiği zaman diğer düzlemlerdeki görüntülerde otomatik değişim görülür.<sup>112</sup>

10) DVT datalarının rekonstrüksiyonu kişisel bilgisayarlar kullanılarak gerçekleştirilebilir. DVT'de kullanılan yazılımlara erişmek oldukça kolaydır.<sup>88</sup>

### **DVT Sisteminin Dezavantajları**

1) Klasik dental radyografik incelemelere göre DVT'nin efektif dozu nispeten daha yüksektir.<sup>110</sup>

2) X ışını saçılmaya uğrayınca dedektöre gelen X ışınları düzensizleşir ve bu durumda oluşan artefakta görüntü kirliliği (noise) adı verilir. X ışınları metal gibi yoğun cisimlerden geçtiğinde artefakt oluşur, bazen yoğun cisme çarpan ışınların hiçbiri dedektöre ulaşamazlar, bu duruma ışın kaybolması adı verilir. Işınların ulaşamadığı alanların rekonstrükte edilmesi sonucu oluşan artefakta çizgilenme (streak) artefaktı adı verilir.<sup>113</sup> Oluşan bu artefaktlardan dolayı dişlerde restoratif amaçla kullanılan yoğun materyallerin etrafları DVT'de net bir şekilde izlenemez.<sup>94</sup>

3) Birçok DVT kullanıcısının maksilla ve mandibula dışındaki anatomik yapılar hakkında yeterli bilgiye sahip olmaması.<sup>113</sup> (PNS'ler, serebral hemisfer kalsifikasyonları, orofaringeal bölge gibi)

4) DVT sistemlerinin yumuşak dokuların görüntülenmesi hakkında klasik BT'lere nazaran oldukça yetersiz olması. Özellikle baş ve boyun bölgesinde yumuşak dokularda yayılan patolojiler DVT'de izlenemez.<sup>94</sup>

5) Periodontal dokuların görüntülenmesinde klasik radyografiler DVT'ye göre daha üstündür.<sup>115</sup>

6) Konvansiyonel paketli film radyografiler 10-15 line pairs/mm çözünürlüğe, dijital reseptörlü radyografiler de 7-25 line pairs/mm çözünürlüğe sahiplerken DVT'ler 2 line pairs/mm çözünürlüğe sahiptirler.<sup>112</sup>

7) Kemik yoğunluğu ölçümü için DVT güvenilir değildir, çünkü değerler imajla ilgili parametrelerden, cihazdan ve pozisyon değişiminden etkilenir. ÇKBT cihazları kemik yoğunluğu ölçümünde daha güvenli sonuçlar verir.<sup>116</sup>

## **2.6. Nazal Kavite ve Paranasal Sinüslerin Anatomik Varyasyonları**

### **2.6.1. Konka Varyasyonları**

#### **a) Konka Bulloza**

Orta konkanın kısmi ya da tam pnömatizasyonuna konka bulloza (KB) adı verilir. Orta konka pnömatizasyonunun kesin sebebi belli değildir.<sup>119</sup> Lateral nazal duvarın en yaygın görülen varyasyonudur. KB siliyalı resipratuvar epitelle döşelidir ve drenajı frontal resese, lateral sinüse ya da hiatus semilunaris olur. KB en iyi koronal BT kesitlerinde izlenir. KB lateral nazal duvarla septum arasını tamamen doldurabilir ve orta meatusun daralmasına neden olarak sinüzit için predispozan faktör olarak sayılır.<sup>118</sup>

Bolger tarafından KB üç grup altında sınıflandırılmıştır.<sup>42</sup>

1) Lameller tip KB: Pnömatizasyon orta konkanın vertikal laminasında lokalize olmuştur.

2) Bülloz tip KB: Orta konkanın inferior bülloz kısmının pnömatizasyonudur.

3) Gerçek ya da ekstensif tip KB: Pnömatizasyonun hem vertikal lamel hemde orta konkanın inferior bülloz kısmında görülmesidir.

#### **b) Paradoksal Konkalar**

Konkaların konveks bölümlerinin yönününün karşı tarafta olmasına paradoks konka adı verilir. Alt, orta ve üst konkada görülebilir. Orta konkada görüleni daha

yaygındır.<sup>119</sup> Orta konkanın konveks bölümünün yönü normalde mediale doğru, nazal septumun karşısında olacak şekildedir. Bu durumun tam tersi olduğunda yani, konveks bölüm laterale doğru olunca bu duruma paradoksal orta konka adı verilir.<sup>20</sup> Küçük boyutlardaki paradoksal konkalar klinik bir öneme sahip değillerken, geniş ve SD ile birlikte olanlar OMÜ’de daralmaya neden olurlar.<sup>4</sup>

#### **c) Alt Konka Hipertrofisi**

Alt konka hipertrofisi bilateral veya unilateral olabilmektedir. Bilateral olanlar çeşitli nedenlerden dolayı oluşan nazal enflamasyonlar sonucu oluşur. Unilateral olanlar ise konjenital olarak ya da nazal septal deviasyon sonucu oluşur ve deviasyon olan tarafın karşısında görülür.<sup>120</sup>

#### **d) Supreme Konka**

NK’da alt, orta ve üst konkayla beraber bazen dördüncü bir konka da bulunabilir, bu konkaya supreme konka adı verilir.<sup>1</sup>

#### **e) Sekonder Orta Konka**

Khanobthamchai tarafından tanımlanmış bir varyasyondur, orta meatusun lateral duvarından oluşur ve infundibulumun posterosüperiorunda lokalize olur.<sup>121</sup>

Sekonder orta konka bazal lamellanın altında yer alan yumuşak dokuyla kaplı kemik yapıdır. EB’nin lateral duvarından orjin alır, orta meatusda lateral nazal duvarda süperomedial yönde uzanır. OMÜ’yü daraltmadıkça klinik bir önemi bulunmaz.<sup>122</sup>

#### **Diğerleri**

#### **f) Üst Konka Pnömatizasyonu**

Üst konkanın semptomatik pnömatizasyonu oldukça nadir görülür. Aşırı pnömatizasyonu mukozal kontakla beraber olursa baş ağrısına neden olur.<sup>5</sup>

#### **g) Alt Konka Pnömatizasyonu**

Son derece nadir görülen bir varyasyondur. Çeşitli semptomlara neden olabileceği gibi rutin radyolojik muayene esnasında da ortaya çıkabilir. Alt konkanın hipertrofisiyle birlikte de görülebilir. Teşhisi doğrulamak için koronal ve aksiyal BT görüntülerine ihtiyaç vardır.<sup>18</sup>

#### **h) Konka Bullozis**

NK' da bulunan altı adet konkanın tamamının aynı anda pnömatize olmasıdır.<sup>126</sup>

#### **ı) Bifid Alt Konka**

Bifid alt konka nadir görülen bir varyasyondur ve UÇ'nin mediale eğilerek alt tarafa doğru rotasyonu ile meydana geldiği düşünülür. Aslında UÇ' ye ait bir varyasyondur.<sup>124</sup>

Orta konka ve alt konka agenezileri de nadir görülen diğer varyasyonlardır.<sup>125,126</sup>

### **2.6.2. Septum Varyasyonları**

#### **a) Septum Deviasyonları ve Spur**

Nazal septumun orta hattan sapmasına septum deviasyonu denir. Maksillanın ve diğer fasiyal yapıların büyüme anomalileri, gelişimsel defektler, intrauterin, perinatal ve doğum esnasındaki travmalar, konjenital deformiteler, insizal dişlerle ilgili problemler, parmak emme, dilin damağa basınç uygulaması ve ağız solunumu gibi bozukluklar septum deviasyonunun etiolojileri arasında yer alırlar.<sup>117</sup> Deviasyonun ileri düzeyde olması sonucu orta konka laterale itilerek meatusun daralmasına ve tıkanmasına neden olarak sekonder enflamasyon ve enfeksiyonlar oluşabilir.<sup>20</sup>

Septal spurlar genellikle SD ile birlikte görülür, belirgin olduğu durumlarda cerrahi işlemleri zorlaştırır, orta meatusun ve etmoid infundibulumun daralmasına yol açar.

#### **b) Septum Pnömatizasyonu**

Nazal septumun posterosüperiorunda hava hücrelerinin görülmesidir. Bu durumda SS ile bağlantı sağlanmış olur.<sup>127</sup> SS'nin septumun posterosüperioruna ekstansiyonu sonucu oluşur.<sup>128</sup>

### **2.6.3. Unsinat Çıkıntı Varyasyonları**

#### **a) Unsinat Ucun Deviasyonları**

UÇ'nin üst kenarı mediale, laterale deviasyon gösterebilir, ya da meatusun dışına doğru öne çıkarak ikinci bir orta konka varmış gibi görülebilir. Mediale eğilince orta meatusu daraltır, laterale eğilince hiatus semilunaris ve infundibulumu daraltarak anterior ES, FS ve MS'lerin drenaj ve ventilasyonlarını olumsuz etkiler.<sup>20</sup>

UÇ'nin vertikal ya da horizontal oryantasyonu komşuluk gösterdiği EB, orta konka ve nazal septum tarafından şekillenir. UÇ'nin horizontal pozisyonu genellikle genişlemiş EB ile ilişkilidir.<sup>4</sup>

#### **b) Atelektatik UÇ**

Atelektatik UÇ tanımı UÇ'nin ucunun lamina papriseanın inferior kenarından orbita tabanına yapışmasıdır. Bu durum EB ve MS'nin hipoplazik olduğu durumlarda daha sık görülür. Unsinektomi esnasında orbita zarar görebilir.<sup>47</sup>

#### **c) Unsinat Çıkıntının Bağlanma Varyasyonları**

UÇ'nin bağlanım varyasyonları 6 gruba ayrılır

Tip 1: UÇ yukarı ve lateral yönde kıvrılarak lamina papriseaya yapışır. Süperiorunda etmoid infundibulum kapanarak kör kese deneni resesus terminalis oluşur.

Tip 2: UÇ ANH'nin posterior medial duvarıyla birleşir.

Tip 3: UÇ ikiye ayrılır ve uçlardan biri lamina papriseaya diğeride kribriiform laminayla birlikte orta konkaya yapışır.

Tip 4: UÇ kribriiform laminayla birlikte orta konkaya yapışır.

Tip 5: UÇ kafa tabanına yapışır.



Tip 6: UÇ orta konkaya yapışır.<sup>129,130</sup>

#### **d) Unsinat Bulla**

UÇ'nin pnömatizasyonuna unsinat bulla denir. Bir hava hücresinin UÇ'ye eklenmiş olmasıyla görülen bir varyasyondur. İnfindubulumda daralmaya neden olarak sinüs havalanmasının bozulmasına neden olur. Başka varyasyonlarla birlikte görülürse patojenitenin artmasına neden olabilir.<sup>5</sup>

#### **e) Unsinat Çıkıntının Aplazisi**

UÇ'nin aplazisi veya hipoplazisi MS'nin aplazisi ya da hipoplazisiyle birlikte görüldüğü literatürde belirtilmiştir. Buna rağmen MS'de hipoplazi veya aplazi olmadan da UÇ'nin aplastik olduğu vakalar bulunmaktadır.<sup>131</sup>

### **2.6.4. Etmoid Sinüsün Varyasyonları**

#### **a) Ager nazi Hücresi**

Ager nazi hücresi EH'ler içinde, en önde yer alan hücredir. Lateralinde nazal ve lakrimal kemikler, anteriorunda maksillanın frontal çıkıntısı, süperiorunda frontal reses ve FS, inferiorunda ve medialinde UÇ ve posteriorunda etmoid infindubulum yer alır<sup>132</sup>

Koronal kesitler ANH' nin FS ve frontal resesle ilişkisini açık ve net bir şekilde gösterir. Koronal kesitlerde frontal resesin altında ve orta konkanın lateralinde yer alır. Bu ilişkisinden dolayı anatomik olarak önemlidir, cerrahi olarak ANH' nin açılmasıyla frontal reses ve FS'ye ulaşma imkanı sağlanır. Aşırı pnömatizasyon sonucu genişlemiş olan ANH orta konkada yer değişikliğine neden olarak frontal reseste daralmaya neden olur. Sinüzitin teşhis ve tedavisinde ANH'nin yerini doğru lokalize etmek klinik olarak önemlidir. Lakrimal keseye yakın olduğu için bu hücreleri etkileyen sinüs hastalıklarında oküler komplikasyonlar gelişebilir.<sup>5,20,45</sup>

#### **b) Haller hücresi**

19. yüzyıl anatomistlerinden Albert Von Haller tarafından ilk defa tanımlanmıştır. HH ile ilgili değişik tanımlamalar bulunur. MS tavanında yer alan bir EH'dir.<sup>136</sup> EB'nin altında ve orbita tabanının altında yer alır. HH'lerin sinüs hastalıklarındaki rolü boyutuna ve MS ostiumuna yakınlığına göre değişir. HH'lerin izole hastalıkları nadir görülür.<sup>45</sup> HH'leri, genişledikleri zaman infundibulumda ve MS ostiumunda daralmaya neden olurlar. Ayrıca endoskopik etmoidektomi esnasında gözün zarar görmesine neden olabilirler.<sup>62,134</sup>

#### **c) Dev etmoid bulla**

EB UÇ'nin serbest kenarının arka kenarında bulunur. Bullanın ön kenarıyla UÇ'nin serbest kenarı arasında hiatus semilunaris ve etmoid infundibulum yer alır. Lateralinde lamina paprisea yer alır. Pnömatizasyonu yetersiz olursa torus etmoidalis ismini alır. Aşırı pnömatize olmuş olan EB'ye dev etmoid bulla adı verilir. EB genişlediği zaman etmoid infundibulum, hiatus semilunaris ve frontal reseste daralmaya neden olarak MS ve FS'nin drenaj yollarını olumsuz etkiler.<sup>4,127,135</sup>

#### **d) Frontaletmoidal hücreler**

Kuhn hava hücreleri olarak bilinirler. Tamamı ANH'nin üzerinde lokalize olmuştur. Sayılarına ve FS içindeki ekstansiyonlarına göre dört gruba ayrılırlar.<sup>4,136</sup>

Tip 1: FS içerisine ekstansiyon göstermeyen, ANH'nin üzerinde bulunan tek hava hücresidir.

Tip 2: FS içerisine ekstansiyon gösteren ya da göstermeyen, ANH'nin üzerinde iki ya da daha çok hava hücresinin bulunmasıdır.

Tip 3: FS içerisine ekstansiyon gösteren, ANH üzerinde yer alan, tek frontal hava hücresidir.

Tip 4: Tamamen FS içinde lokalize olan izole bir hücredir. Oldukça nadir görülür.

#### **Diğer frontal hücreler**

#### **e) Supraorbital hücreler**

Supra orbital EH'ler supraorbital reses, süpernumerer FS ve frontoorbital hücre isimleriyle de anılırlar. Bazı EH'lerin FS'nin posterior duvarının gerisinde, orbita çatısının üzerine göç etmesiyle oluşurlar. Supraorbital hücre varlığında, anterior kranial fossada orbitaya nörolojik cerrahi girişim yapılacaksa ve nazal enflamatuvar patoloji varsa, operasyon alanının sterilitesinin bozulma ihtimali artar. Tek veya multiple izlenebilirler. FS'ye ait septum varlığı şeklinde taklit görüntü oluşturabilirler.<sup>137,138</sup>

#### **f) Suprabullar Hücreler**

EB'nin süperiorunda yer alan EH'dir. Süperior duvarını anterior kraniyal fossayı oluşturan kafa tabanı oluştururken, anterior duvarı FS içerisine uzanmaz. Sagittal kesitlerde daha iyi izlenir.<sup>138</sup>

#### **g) Frontalbullar Hücreler**

EB'nin üzerinde yer alan EH'dir. Posterior frontal resesten FS içine doğru kafa tabanı boyunca uzanır. Yani posterior duvarını anterior kranial fossayı oluşturan kafa tabanı oluştururken, ön duvarı FS içerisinde yer alır. Sagittal kesitlerde daha iyi izlenir.<sup>138</sup>

#### **h) İntersinüs septal hücre**

Frontal septumun pnömatizasyonu ile oluşur. Frontal resese drene olur. Aksiyal ve koronal kesit görüntülerde izlenebilir.<sup>138</sup>

#### **ı) Krista galli pnömatizasyonu**

Krista gallinin normal yapısı kemiktir, pnömatize olduğu zaman frontal resesle ilişkili duruma gelir, ostiumun tıkanmasına neden olarak sinüzit ve mukosel oluşumuna neden olur. Cerrahi öncesi yerinin tam lokalize edilmesi gerekir.<sup>127</sup> Geçmişte ES'den orjin aldığı düşünülüyorken, krista galli pnömatizasyonun primer orjininin, FS olduğu son çalışmalarda gösterilmiştir.<sup>139</sup>

### **i) Onodi hücresi**

1908 yılında Onodi tarafından bir kadavra çalışmasıyla birlikte tanımlanmıştır. Onodi hücresi terim olarak posterior EH'lerin lateral ve süperior yönde SS'ye uzamasıdır.<sup>45</sup> Parasagittal reformat imajlar, posterior EH'lerden SS'yi ayırt etmek için yeterli olmasına rağmen, koronal imajlar da OH varlığında önemli bilgiler verir.<sup>4</sup> Cerrahi açıdan OH'nin tanımlanması oldukça önemlidir. OH varlığına dikkat edilmezse optik sinir ve internal karotid arter zarar görebilir. Paranasal sinüzit ile birlikte görülen orbital enflamasyonlar, optik nöropatiye neden olabilir.<sup>5</sup>

### **j) Etmomaksiller hücre**

Nadir görülen bir varyasyondur. MS içerisine uzanan posterior EH'dir. Drenajı süperior meatusa olur. Sinüzitle ilişkili olmadığı görülmüştür.<sup>140</sup>

### **k) Etmoid çatı seviye farklılığı**

Etmoid çatı lateralde frontal kemiğin fovea etmoidalisiyle, medialde kribriform laminadan oluşur. Olfaktör fossa kribriform laminanın üzerinde yer alır ve derinliği farklılıklar gösterir. Eğer olfaktör fossa derin olursa fovea etmoidalis ile kribriform lamina arasındaki seviye farkı artar, yani olfaktör fossanın lateral duvarını yapan lateral laminanın boyutu artmış olur. Kribriform laminanın, lateral laminası incedir ve boyutu fazla olunca zarar görme yatkınlığı artmış olur.<sup>4,45</sup>

Keros'a göre lateral laminanın yüksekliği arttıkça anterior kranial fossanın penetrasyon riski de artmaktadır. Keros tarafından olfaktör fossanın derinliği lateral laminanın yüksekliğine göre üç grup altında sınıflanmıştır.<sup>51</sup>

Tip 1: Lateral fossa derinliği 1-3 mm

Tip 2: Lateral fossa derinliği 4-7 mm

Tip 3: Lateral fossa derinliği 8-16 mm

Cerrahi işlem planlanmadan önce olfaktor fossanın yükseklik ve genişliği radyolojik olarak belirtilmelidir, özellikle etmoid çatının derinliği kritik öneme sahiptir. Radyolojik tarama yapılmayacak olursa operasyon esnasında veya sonrasında anterior kranial fossa penetrasyonundan dolayı serebral tahrip, hemoraji ve beyin omurilik sıvısı (BOS) akıntısı gibi komplikasyonlar gelişebilir.<sup>141</sup>

### **2.6.5. Maksiller Sinüsün Varyasyonları**

#### **a) Maksiller sinüsün hipoplazisi**

Bu varyasyonun oluşumuyla ilgili olarak embriyolojik hayatta oluştuğu veya daha sonraki dönemlerde oluşan travma ve başka etkenlerden kaynaklandığı düşünülmüştür. Fakat en çok kabul edilen görüş infundibular tıkanmanın neden olduğu negatif basıncın MS'nin az gelişmesine neden olmasıdır. Unsinat ve infundibular anomaliler cerrahi esnasında lamina paprisea injurilerine ve orbital komplikasyonlara neden olabilir. İlaveten MS hipoplazisi varlığına anterior EH'lerde eşlik ediyorsa drenaj problemleri de oluşabilir.<sup>4,142</sup>

Üç çeşit MS hipoplazisi vardır. Birinci tipte hafif bir hipoplaziyle birlikte normal UÇ ve iyi izlenebilen infundibular pasaj, ikincisinde ciddi bir hipoplaziyle birlikte anormal UÇ ve zayıf izlenen infundibular pasaj izlenir. Üçüncü tipte ise fissür şeklinde sinüs izlenirken UÇ izlenmez.<sup>143</sup>

#### **b) Maksiller Sinüsün Aşırı Havalanması**

Maksiller sinüste pnömatizasyonun dört reeste olmasıdır. Bunlardan birincisi inferomedial yönde ortahatta doğru sert damaktaki pnömatizasyon olan palatin reses. İkincisi molar ve premolar dişlere yakın durumdaki alveolar reses, üçüncüsü MS çatısı boyunca öne doğru pnömatizasyon gösteren infraorbital reses ve dördüncüsü ise zigomatik kemik içine doğru pnömatizasyon gösteren zigomatik reestir.<sup>41</sup>

#### **c) Septalı maksiller sinüs**

MS'deki septum MS'yi bölümlere ayırır ve sık rastlanılan bir varyasyondur. Primer septum embriyolojik hayatta oluşurken, sekonder septum ileri dönemlerde alveolar kret rezorbsiyonuna bağlı oluşur ve sinüs tabanına bağlıdır.<sup>142</sup> Septum fibroz ya da kemik yapıda olabilir, çoğu kez infraorbital kanaldan lateral nazal duvara uzanır, sinüs drenajında yetersizliğe neden olabilir.<sup>144</sup> Septa varlığı, sinüs elevasyonu operasyonu esnasında membran perforasyonuna neden olma yönünden risk teşkil eder. Eğer perforasyon olursa akut veya kronik sinüzit gelişebilir. Ayrıca septum varlığı sinüs lifting operasyonunu da zorlaştırır.<sup>145</sup>

#### **d) Aksesuar ostium**

Aksesuar ostium ya da posterior fontanel doğal ostiumun gerisinde yer alır. Antrokoanal polip geliştiği zaman doğal ostium yerine aksesuar ostiuma uzanır.<sup>4</sup>

### **2.6.6. Frontal Sinüsün Varyasyonları**

PNS'lerin hipoplazileri veya aplazileri oldukça nadir görülen durumlardır. Bu fenomen en fazla FS'lerde görülürken bunu MS'ler izler.<sup>12</sup> FS aplazisi frontal kemikte pnömatizasyonun olmaması olarak tanımlanır.<sup>106</sup>

### **2.6.7. Sfenoid Sinüsün Varyasyonları**

#### **a) Pterigoid çıkıntının pnömatizasyonu**

Pterigoid çıkıntının pnömatizasyonu (PÇP) sonucu santral kafa tabanına ulaşan bir yol oluşur. Transnazal endoskopik cerrahi esnasında maksillanın posterior medial duvarı boyunca pterigoid çıkıntıya ulaşılmış olur. Bu teknikler sayesinde kafa tabanında BOS akışının giderilmesi ve biyopsi işlemlerinin yapılması için yol haritası sağlanmış olur. PÇP skafoid fossa tabanını 0,2 mm kadar incelterek sinüsle östaki tüpünün yakın ilişki kurmasına neden olabilir.<sup>146-148</sup>

#### **b) Anterior klinoid çıkıntının pnömatizasyonu**

Anterior klinoid çıkıntının pnömatizasyonu (AKÇP), SS'nin lateral duvarıyla optik kanal arasında ve altta karotid çıkıntının olduğu optikokarotid reses adı verilen yapıyı oluşturur.<sup>148</sup> Bu varyasyonun varlığı endoskopik cerrahi esnasında OS'nin hasar görmesine neden olabilir.<sup>127</sup>

**c) İnternal karotid arter**

İKA'nın SS'ye protrüzyonu ya da dehisansı fark edilemezse ölümcül kanamalar meydana gelebilir, çünkü SS içindeki İKA'daki kanamayı kontrol etmek oldukça zordur. Ayrıca SS'de meydana gelen bir enfeksiyon, dehisans veya protrüze olmuş İKA'ya zarar verebilir.<sup>149</sup>

**d) Optik sinir**

OS'nin sinüs içine protrüzyonu ya da dehisansı sonucu, sinüs hastalarında cerrahi travma veya komplikasyon gelişebilir. Eğer sinüs içindeki sinire zarar verilirse görme kaybının gelişme ihtimali artar. Ayrıca görme bozuklukları mukoselin ya da sinüste meydana gelen bir enfeksiyonun OS'ye baskısı sonucu da meydana gelebilir.<sup>149</sup>

**e) Maksiller sinir**

Endoskopik cerrahi esnasında protrüzyon ya da dehisans gösteren maksiller sinir (MSN)'e zarar verilebilir. SS'de meydana gelen enfeksiyon sonucu dehisans gösteren MSN'de nörit gelişebilir ve trigeminal nevralji gibi algılanabilir.<sup>148</sup>

**f) Vidian Sinir**

Vidian sinir sinüs içinde dehisans ya da protrüzyon gösterebilir. VS'nin SS içerisindeki anatomik ilişkisinin tam belirlenmesi endoskopik cerrahi esnasında komplikasyonları azaltır.<sup>148</sup>

**g) Büyük kanat pnömatizasyonu(BKP)**

SS'de foramen rotundumdan geçen vertikal çizginin ötesindeki havalanmadır. Literatürde bu konuyla ilgili çalışma sayısı yeterli değildir.<sup>148</sup>

## **h) Septum**

Septumun lokalizasyonu ve sayısı cerraha yol göstermesi için oldukça önemlidir. Eğer yanlış yönlendirmeye neden olunursa önemli vital yapılara zarar verilebilir. Septa yerleşiminin anormal olması durumunda ventilasyon ve drenaj bozularak SS'de enfeksiyon gelişme ihtimali artar. Septumun İKA ve OS'nin kemik duvarına yapıştığı durumlarda cerrahi esnasında komplikasyonlar gelişebilir.<sup>127,149</sup>

### **ı) Sfenomaksiller lamina**

ES ve MS'lerin arasında horizontal yönde konumlanmış üçgen şeklindeki laminaya etmomaksiller lamina denir. SS'nin MS'ye bitişik olduğu zaman sfenomaksiller lamina adını alır ve etmomaksiller laminanın hemen yanında yer alır.<sup>134</sup>

### **i) Sfenoid Sinüs Hipoplazisi ve Aplazisi**

Sfenoid kemikte pnömatizasyonun vertikal planda sadece tüberkulum sellanın önündeki alanla sınırlı olması sfenoid sinüs hipoplazisi olarak tanımlanırken, sfenoid kemiğin gövdesinde hiçbir şekilde pnömatizasyonun olmaması ise sfenoid sinüs aplazisi olarak tanımlanır.<sup>57</sup>



### 3. MATERYAL VE METOT

Çalışmamız Kasım 2011 ve Ocak 2014 tarihleri arasında İnönü Üniversitesi Diş Hekimliği Fakültesi Ağız Diş ve Çene Radyolojisi Anabilim Dalına Başvuran 18-74 yaş arası 251 (141 kadın, 110 erkek) hastanın DVT görüntüleri kullanılarak gerçekleştirildi.

Hastalara ait görüntülerde koronal planda; frontal sinüs ön duvarından sfenoid sinüs arka duvarının bitimine kadar, aksiyal planda; maksiller sinüs tabanından frontal sinüs üst düzeyine kadar olan bölge, tarama yapılacak alanın sınırları olarak belirlendi.

Gantri açısı sabit ve yere dik olan cihazda sırt üstü yatarak başı supin pozisyonda sert damağın gantriye paralel, yere dik olacak şekilde konumlandırılarak elde edilmiş aksiyal kesitler kullanılarak çalışma yürütüldü.

Arşivimizde kayıtlı olan yukarıdaki kriterleri sağlayan hastalara ait görüntüler retrospektif olarak değerlendirildi. Bununla beraber paranazal sinüslerinde klinik olarak şikayetleri olan hastalar ile çekim tekniği sert damağı yere dik olacak şekilde herhangi bir nedenle dental volumetrik tomografi istenenen hastalar bilgilendirilerek 'Aydınlatılmış Onam Formu' imzalatılarak çalışmaya dahil edildiler.

Paranasal sinüs ve nazal kavitede daha önceden cerrahi işlem görmüş hastalar, ilerlemiş enflamatuvar hastalığı olan, masif polipozisi olan, inceleme alanı içinde yer alan veya bu alana yayılım gösteren; benign ve malign lezyona sahip olan hastalar, fibroz displazi ve diğer fibroosseoz hastalığı olanlar ve konjenital anomalisi olan hastalar çalışmaya dahil edilmedi.

Çalışmaya dahil edilmiş olan hastaların görüntüleri, İnönü Üniversitesi Diş Hekimliği Fakültesi Ağız Diş ve Çene Radyolojisi Anabilim Dalında bulunan Newtom 5G (Verona, Italy) marka flat panel dental volumetrik tomografi (cone beam computed tomography:CBCT) cihazı kullanılarak elde edildi (**Şekil 3.1**).



**Şekil 3.1.** Dental Volumetrik Tomografi Cihazı (Newtom 5G)

Bu cihaz yere dik ve sabit bir açısı bulunan gantriye sahiptir. Cihaz 1-20 mA ve standart olarak 110 kVp değerinde, konik ışınli hüzme tekniğiyle çalışmaktadır. Görüntü alma işleminin başlangıç safhasında rehber görüntüler elde edilirken kafanın anatomik yoğunluğuna göre otomatik doz ayarlaması yapan bir sisteme (AEC, automatic exposure control system) sahiptir. Değerlendirme NNT software programıyla, anatomik varyasyonlar için voksel değeri 0,2 mm, kesit kalınlıkları 0,2 mm olan aksiyal, koronal ve sagittal kesitleri içeren içeren MPR görüntüler ile etmoid çatı seviyesini ölçmek için koronal düzlemde 1mm kesit kalınlığına, 3mm kesit aralığına sahip görüntüler kullanılarak gerçekleştirildi.

Paranasal sinüslere ait DVT görüntülerinde konkalarla ilgili KB ve alt tipleri, alt ve orta paradoksal konkalar, supreme konka, sekonder orta konka, üst ve alt konka pnömatizasyonları değerlendirildi. Nazal septumla ilgili, septal deviasyon, spur ve septum pnömatizasyonları değerlendirildi. UÇ ile ilgili atelektatik UÇ ve UÇ pnömatizasyonu değerlendirildi. Etmoid sinüslerle ilgili ager nazi hücresi, haller

hücreleri, dev etmoid bulla, Kuhn hücreleri, supraorbital, suprabullar ve frontalbullar hücreleri, onodi hücreleri ve etmomaksiller hücreleri değerlendirildi. Ayrıca etmoid çatının mesafesi ölçülerek Keros sınıflamasına göre gruplandırıldı. MS ile ilgili MS'nin hipoplazisi, septalı MS ve aksesuar ostium değerlendirildi. FS ile ilgili FS hipoplazisi, FS aplazisi, intersinüs septum pnömatizasyonu ve krista galli pnömatizasyonu değerlendirildi. Sfenoid sinüs ile ilgili pterigoid çıkıntı pnömatizasyonu, anterior klinoid çıkıntı pnömatizasyonu, büyük kanat pnömatizasyonu, internal karotid arterin sinüs içine protruzyonu, dehisansı ve septumla ilişkisi, optik sinirin sinüs içine protruzyonu, dehisansı ve septumla ilişkisi, maksiller sinirin sinüs içine protruzyon ve dehisansı, vidian sinirin sinüs içine protruzyon ve dehisansı, sfenomaksiller lamina, sfenoid sinüsün hipoplazisi ve aplazisi değerlendirildi.

PÇP ile VS protruzyon birlikteliği, AKÇP ile OS protruzyonu birlikteliği, BKP ile MSN protruzyonu birlikteliği, SD ile KB, SD ile spur, KB ile üst konka pnömatizasyonu, SS hipoplazisi ile nazal septum pnömatizasyonu birliktelikleride istatistiksel olarak değerlendirildi.

Septum pnömatizasyonları için koronal kesitlerde pnömatizasyon gösteren vakaların sagittal ve aksiyal kesitlerdeki görüntülerinde SS'nin septuma ekstansiyon yapması sonucu meydana gelen pnömatizasyonlar kabul edildi. MS hipoplazisi için sinüsün maksimum vertikal ya da horizontal boyutunun orbitanın maksimum benzer ölçümlerinin yarısı ve yarısından daha az olduğu durumlar olarak kabul edildi.

PÇP, AKÇP, BKP, OS, VS ve MSN'ye ait varyasyonlar koronal düzlemdeki görüntüler üzerinde değerlendirilirken, İKA'ya ait varyasyonlar aksiyal düzlemdeki görüntüler üzerinde değerlendirildi. PÇP varyasyonu horizontal düzlemde SS'nin VS'nin ötesine, BKP varyasyonu ise vertikal düzlemde SS'nin MSN'nin ötesine herhangi bir derecede yaptığı uzama olarak kabul edildi. OS, VS, MSN ve İKA'nın SS

içersine herhangi bir derecede girinti yapması protruzyon olarak değerlendirilirken, protruzyon gösteren varyasyonun herhangi bir kesitte hiperdens görüntüsünü kaybetmesi yani dışında kemik dokusu olmadan görülmesi ise dehisans olarak kabul edildi.

Çalışmamızda elde edilen verilerin istatistiksel analizi SPSS 17 paket programı kullanılarak gerçekleştirildi. İstatistiksel analiz olarak Ki-Kare testi kullanıldı. İstatistiksel olarak önem düzeyi  $P < 0.05$  değerleri anlamlı kabul edildi.

## 4. BULGULAR

Çalışmaya katılan 251 hastanın 110 (%43.8)'u erkek, 141 (%56.2)'i kadındı. Hastaların yaşları 18 ile 74 arasında değişmekte olup yaş ortalaması 40.98, standart sapması ise 15.07 olarak bulundu. Erkeklerin yaş ortalaması 39.7, kadınların yaş ortalaması ise 41.97 olarak bulundu.

Çalışmamızda en sık rastlanılan anatomik varyasyon %95.6 ile ANH olup, en az bulunanlar ise %0.8 ile alt konka pnömatizasyonu ve SS aplazisi olan varyasyonlardı.

Anatomik varyasyonların cinsiyetlere ve en fazla görülen varyasyondan en az görülen varyasyonlara kadar görülme oranına göre sırasıyla varyasyonlar Tablo 4.1'de sunuldu.

Konkalarda görülen anatomik varyasyonlardan KB 201 (%80.1) olguda, paradoks orta konka 47 (%18.8), paradoks alt konka 4 (%1.6), supreme konka 22 (%8.8), sekonder orta konka 165 (%65.8), üst konka pnömatizasyonu 106 (%42.2), alt konka pnömatizasyonu ise 2 (%0.8) olguda görüldü.

Konka varyasyonlarının sağ, sol ve bunların toplamı olarak unilateral görülme sıklıklarıyla çift taraflı yani bilateral görülme sıklıkları ve toplam görülme sıklıkları Tablo 4.2'de sunuldu. 201 olguda toplam 364 adet KB görüldü. Bu 364 KB' nin 270 (%74.2)'ini vertikal KB, 44 (%12.1)'ünü bülloz KB, 50 (%13.7)'sini ise ekstensif KB'nin oluşturduğu görüldü.

KB tiplerinin sağ, sol ve bunların toplamı olarak unilateral görülme sıklıklarıyla çift taraflı yani bilateral görülme sıklıkları ve toplam görülme sıklıkları Tablo 4.3'de sunuldu.

**Tablo 4.1.** Anatomik varyasyonların cinsiyetlere ve görülme sıklığına göre sıralanması

Anatomik varyasyonlar	Erkek n (%)	Kadın n(%)	Toplam n(%)
Ager Nazi Hücresi	104(41.4)	136(54.2)	240(95.6)
Konka Bulloza	89(35.5)	112(44.6)	201(80.1)
Septal Deviasyon	76(30.3)	109(43.4)	185(73.7)
Sekonder Orta Konka	72(28.7)	93(37.1)	165(65.8)
Kuhn Hücreleri	72(28.7)	91(36.2)	163(64.9)
Septum Pnömatizasyonu	70(27.9)	86(34.3)	156(62.2)
Pterigoid Çıkıntının Pnömatizasyonu	63(25.1)	78(31.1)	141(56.2)
Suprabullar Hücre	56(22.3)	78(31.1)	134(53.4)
Büyük Kanat Pnömatizasyonu	60(23.9)	74(29.5)	134(53.4)
Vidian Sinirin Protrüzyonu	55(21.9)	73(29.1)	128(51)
İnternal Karotid Arterin Protrüzyonu	62(24.7)	64(25.5)	126(50.2)
Haller Hücresi	57(22.7)	64(25.5)	121(48.2)
Supraorbital Hücre	56(22.3)	62(24.7)	118(47)
Septal Spur	48(19.1)	64(25.5)	112(44.6)
Optik Sinirin Protrüzyonu	56(22.3)	54(21.5)	110(43.8)
Üst Konka Pnömatizasyonu	49(19.5)	57(22.7)	106(42.2)
Septal Maksiller Sinüs	48(19.1)	52(20.7)	100(39.8)
Aksesuar Ostium	48(19.1)	34(13.6)	82(32.7)
Onodi Hücresi	43(17.1)	39(15.5)	82(32.6)
Dev Etmoid Bulla	29(11.6)	47(18.7)	76(30.3)
İntersinüs Septal Hücre	42(16.7)	32(12.7)	74(29.4)
Frontalbullar Hücre	29(11.6)	41(16.3)	70(27.9)
Sfenomaksiller Lamina	27(10.8)	37(14.7)	64(25.5)
Anterior Klinoid Çıkıntının Pnömatizasyonu	30(12)	31(12.4)	61(24.4)
İnternal Karotid Arterin Septumla İlişkisi	27(10.8)	33(13.1)	60(23.9)
Vidian Sinirin Dehisansı	15(6)	39(15.5)	54(21.5)
Paradoks Orta Konka	18(7.2)	29(11.6)	47(18.8)
Unsinat Çıkıntı Pnömatizasyonu	14(5.6)	26(10.4)	40(16)
Optik Sinirin Dehisansı	24(9.6)	16(6.4)	40(16)
Optik Sinirin Septumla ilişkisi	19(7.6)	13(5.2)	32(12.8)
Frontal Sinüsün Hipoplazisi	11(4.4)	16(6.4)	27(10.8)
Maxiller Sinirin Dehisansı	9(3.6)	16(6.4)	25(10)
Krista Galli Pnömatizasyonu	12(4.8)	13(5.2)	25(10)
İnternal Karotid Arterin Dehisansı	7(2.8)	17(6.8)	24(9.6)
Maksiller Sinüsün Hipoplazisi	11(4.4)	12(4.8)	23(9.2)
Supreme Konka	11(4.4)	11(4.4)	22(8.8)
Sfenoid Sinüsün Hipoplazisi	4(1.6)	14(5.6)	18(7.2)
Etmomaksiller Hücre	7(2.8)	6(2.4)	13(5.2)
Frontal Sinüsün Aplazisi	3(1.2)	7(2.8)	10(4)
Paradoks Alt Konka		4(1.6)	4(1.6)
Atektatik Unsinat Çıkıntı		4(1.6)	4(1.6)
Alt Konka Pnömatizasyonu	1(0.4)	1(0.4)	2(0.8)
Sfenoid Sinüsün Aplazisi		2(0.8)	2(0.8)

**Tablo 4.2.** Konka varyasyonlarının görülme sıklıkları

	<b>Bilateral</b>	<b>Unilateral</b>	<b>Sağ</b>	<b>Sol</b>	<b>Toplam</b>
	<b>n(%)</b>	<b>n(%)</b>	<b>n(%)</b>	<b>n(%)</b>	<b>n(%)</b>
<b>Konka Bulloza</b>	163(64.9)	38(15.2)	19(7.6)	19(7.6)	201(80.1)
<b>Paradoks orta konka</b>	21(8.4)	26(10.4)	14(5.6)	12(4.8)	47(18.8)
<b>Paradoks alt konka</b>	-	4(1.6)	1(0.4)	3(1.2)	4(1.6)
<b>Supreme Konka</b>	11(4.4)	11(4.4)	7(2.8)	4(1.6)	22(8.8)
<b>Sekonder Orta Konka</b>	143(57)	22(8.8)	2(0.8)	20(8)	165(65.8)
<b>Üst Konka pnömatizasyonu</b>	66(26.3)	40 (16)	17(6.8)	23(9.2)	106(42.2)
<b>Alt konka pnömatizasyonu</b>	-	2(0.8)	1(0.4)	1(0.4)	2(0.8)

**Tablo 4.3.** KB alt tiplerinin görülme sıklıkları

<b>KB tipleri</b>	<b>Bilateral</b>	<b>Unilateral</b>	<b>Sağ</b>	<b>Sol</b>	<b>Toplam</b>
	<b>n(%)</b>	<b>n(%)</b>	<b>n(%)</b>	<b>n(%)</b>	<b>n(%)</b>
<b>Vertikal KB</b>	210(57.7)	60(16.5)	27(7.4)	33(9.1)	270(74.2)
<b>Bülloz KB</b>	28(7.7)	16(4.4)	8(2.2)	8(2.2)	44(12.1)
<b>Ekstensif KB</b>	30(8.2)	20(5.5)	13(3.6)	7(1.9)	50(13.7)
<b>toplam</b>	268(73.6)	96(26.4)	48(13.2)	48(13.2)	364(100)

Nazal septumda görülen anatomik varyasyonlardan SD 185(%73.7) olguda, septal spur 112(%44.6), septum pnömatizasyonu 156 (%62.2), olguda görüldü.

Nazal septum varyasyonlarının görülme sıklıkları Tablo 4.4’de sunuldu

**Tablo 4.4.** Nazal septum varyasyonlarının görülme sıklıkları

<b>Anatomik varyasyon</b>	<b>n</b>	<b>(%)</b>
<b>Septal deviasyon</b>	185	73.7
<b>Septal Spur</b>	112	44.6
<b>Septum Pnömatizasyonu</b>	156	62.2

UÇ’ de görülen anatomik varyasyonlardan atelektatik UÇ 4 (%1.6) olguda, UÇ pnömatizasyonu ise 40(%16) olguda görüldü.

UÇ varyasyonlarının sağ, sol ve bunların toplamı olarak unilateral görülme sıklıklarıyla çift taraflı yani bilateral görülme sıklıkları ve toplam görülme sıklıkları Tablo 4.5' de sunuldu.

**Tablo 4.5.** Unsinat çıkıntı varyasyonlarının görülme sıklıkları

<b>Anatomik Varyasyon</b>	<b>bilateral</b>	<b>Unilateral</b>	<b>Sağ</b>	<b>Sol</b>	<b>Toplam</b>
		<b>n(%)</b>	<b>n(%)</b>	<b>n(%)</b>	<b>n(%)</b>
<b>Atektatik Unsinat Çıkıntı</b>	-	4(1.6)	1(0.4)	3(1.2)	4(1.6)
<b>Unsinat Çıkıntı Pnömatizasyonu</b>	15(6)	25(10)	9(3.6)	16(6.4)	40(16)

ES' de görülen anatomik varyasyonlardan ANH 240(%95.6) olguda, HH 121(%48.2), dev etmoid bulla 76(%30.3), Kuhn hücreleri 163(%64.9), supraorbital hücre 118(%47), suprabullar hücre 134(%53.4), frontabullar hücre 70(%27.9), OH 82(%32.6), etmomaksiller hücre ise 13(%5.2) olguda görüldü.

ES varyasyonlarının sağ, sol ve bunların toplamı olarak unilateral görülme sıklıklarıyla çift taraflı yani bilateral görülme sıklıkları ve toplam görülme sıklıkları Tablo 4.6' da sunuldu.

**Tablo 4.6.** Etmoid sinüs anatomik varyasyonlarının görülme sıklıkları

<b>Anatomik Varyasyon</b>	<b>bilateral</b>	<b>Unilateral</b>	<b>Sağ</b>	<b>Sol</b>	<b>Toplam</b>
	<b>n(%)</b>	<b>n(%)</b>	<b>n(%)</b>	<b>n(%)</b>	<b>n(%)</b>
<b>Ager Nazi Hücresi</b>	220(87.6)	20(8)	9(3.6)	11(4.4)	240(95.6)
<b>Haller Hücresi</b>	84(33.5)	37(14.8)	12(4.8)	25(10)	121(48.2)
<b>Dev Etmoid Bulla</b>	36(14.3)	40(16)	20(8)	20(8)	76(30.3)
<b>Supraorbital Hücre</b>	78(31.1)	40(16)	16(6.4)	24(9.6)	118(47)
<b>Suprabullar Hücre</b>	69(27.5)	65(25.9)	34(13.5)	31(12,4)	134(53.4)
<b>Frontabullar Hücre</b>	24(9.6)	46(18.4)	25(10)	21(8.4)	70(27.9)
<b>Onodi Hücresi</b>	36(14.2)	46(18.4)	19(7.6)	27(10.8)	82(32.6)
<b>Etmomaksiller Hücre</b>	1(0.4)	12(4.8)	5(2)	7(2.8)	13(5.2)
<b>Kuhn Hücreleri</b>	86(34.3)	77(30.6)	45(17,9)	32(12.7)	163(64.9)



251 olgudan 87(%34.7)'sinde tip 1, 47(%18.7)' sinde tip 2, 52(%20.7) sinde tip 3, Kuhn hücresi izlenirken, tip 4 Kuhn hücresine rastlanmadı.

Kuhn hücrelerinin tiplerine göre, sağ, sol ve bunların toplamı olarak unilaterale görülme sıklıklarıyla çift taraflı yani bilateral görülme sıklıkları ve toplam görülme sıklıkları tablo 4.7'de sunuldu.

**Tablo 4.7.** Frontaletmoidal (Kuhn) hücrelerin görülme sıklıkları

<b>Kuhn hücreleri</b>	<b>Bilateral n(%)</b>	<b>Unilateral n(%)</b>	<b>Sağ n(%)</b>	<b>Sol n(%)</b>	<b>Toplam n(%)</b>
<b>Tip 1</b>	31(12.4)	56(22.3)	32(12.7)	24(9.6)	87(34.7)
<b>Tip 2</b>	16(6.4)	31(12.4)	16(6.4)	15(6.0)	47(18.7)
<b>Tip 3</b>	16(6.4)	36(14.4)	20(8)	16(6.4)	52(20.7)
<b>Tip 4</b>	-	-	-	-	-

251 olguya ait 502 etmoid çatının ölçülmesi sonucu ortalama yüksekliği 2.44 mm olan, 52(%10.3) Keros tip 1, ortalama yüksekliği 5.33 mm olan 388(%77.3) Keros tip 2 ve ortalama yüksekliği 9.10 mm olan 62 (%12.4) Keros tip 3 sınıfına ait etmoid çatı bulundu. 502 etmoid çatının ortalama yüksekliği ise 5.49 mm olarak bulundu (Tablo4.8).

**Tablo 4.8.** Etmoid çatı yüksekliklerinin Keros sınıflamasına göre görülme sıklıkları

<b>Etmoid çatı</b>	<b>Ortalama yükseklik</b>	<b>n</b>	<b>(%)</b>
<b>Keros tip 1</b>	2.44 mm	52	10.3
<b>Keros tip 2</b>	5.33 mm	388	77.3
<b>Keros tip 3</b>	9.10 mm	62	12.4
<b>Toplam</b>	5.49 mm	502	100

MS'de görülen anatomik varyasyonlardan MS hipoplazisi 23(%9.2) hastada, septalı MS 100(%39.8) ve aksesuar ostium ise 82(%32.7) olguda görüldü.

MS varyasyonlarının sağ, sol ve bunların toplamı olarak unilateral görülme sıklıklarıyla çift taraflı yani bilateral görülme sıklıkları ve toplam görülme sıklıkları Tablo 4.9’da sunuldu.

**Tablo 4.9.** Maksiller sinüs anatomik varyasyonlarının görülme sıklıkları

<b>Anatomik Varyasyon</b>	<b>Bilateral n(%)</b>	<b>Unilateral n(%)</b>	<b>Sağ n(%)</b>	<b>Sol n(%)</b>	<b>Toplam n(%)</b>
<b>Maksiller Sinüs Hipoplazisi</b>	13(5.2)	10(4)	7(2.8)	3(1.2)	23(9.2)
<b>Septalı Maksiller Sinüs</b>	45(17.9)	55(21.9)	22(8.8)	33(13.1)	100(39.8)
<b>Aksesuar Ostium</b>	42(16.7)	40(16)	20(8)	20(8)	82(32.7)

FS’de görülen anatomik varyasyonlardan FS hipoplazisi 27 (%10.8) olguda, FS aplazisi 10(%4), intersinüs septal hücre 74 (%29.4), krista galli pnömatizasyonu ise 25 (%10) olguda görüldü.

FS varyasyonlarının sağ, sol ve bunların toplamı olarak unilateral görülme sıklıklarıyla çift taraflı yani bilateral görülme sıklıkları ve toplam görülme sıklıkları Tablo 4.10’da sunuldu.

**Tablo 4.10.** Frontal sinüs anatomik varyasyonlarının görülme sıklıkları

<b>Anatomik Varyasyon</b>	<b>Bilateral n(%)</b>	<b>Unilateral n(%)</b>	<b>Sağ n(%)</b>	<b>Sol n(%)</b>	<b>Toplam n(%)</b>
<b>Frontal Sinüsün Hipoplazisi</b>	5(2)	22(8.8)	13(5.2)	9(3.6)	27(10.8)
<b>Frontal Sinüsün Aplazisi</b>	3(1.2)	7(2.8)	6(2.4)	1(0.4)	10(4)
<b>İntersinüs Septal hücre</b>					74(29.4)
<b>Krista Galli Pnömatizasyonu</b>					25(10)

SS’de görülen anatomik varyasyonlardan PÇP 141 (%56.2) olguda, AKÇP 61 (%24.4), BKP 134 (%53.4), İKA’ nın protrüzyonu 126 (%50.2), İKA’nın dehisansı 24 (%9.6), İKA’nın septumla ilişkisi 60 (%23.9), OS’nin protrüzyonu 110(%43.8), OS’nin dehisansı 40 (%15.9), OS’nin septumla ilişkisi 32(%12.7), MSN’nin protrüzyonu 110

(%43.8), MSN'nin dehisansı 25(%10), VS'nin protrüzyonu 128 (%51), VS'nin dehisansı 54 (%21.5), sfenomaksiller lamina 64 (%25.5), SS hipoplazisi 18 (%7.2), SS aplazisi ise 2(%0.8) olguda görüldü.

SS varyasyonlarının sağ, sol ve bunların toplamı olarak unilateral görülme sıklıklarıyla çift taraflı yani bilateral görülme sıklıkları ve toplam görülme sıklıkları Tablo 4.11'de sunuldu.

**Tablo 4.11.** Sfenoid sinüs anatomik varyasyonlarının görülme sıklıkları

Anatomik Varyasyon	Bilateral n(%)	Unilateral n(%)	Sağ n(%)	Sol n(%)	Toplam n(%)
Pterigoid Çıkıntı Pnömatizasyonu	87(34.7)	54(21.5)	14(5.6)	40(15.9)	141(56.2)
Anterior Klinoid Çıkıntı Pnömatizasyonu	25(10)	36(14.4)	22(8.8)	14(5.6)	61(24.4)
Büyük kanat pnömatizasyonu	78(31.1)	56(22.3)	21(8.4)	35(13.9)	134(53.4)
İnternal Karotid Arterin Protrüzyonu	74(29.5)	52(20.8)	28(11.2)	24(9.6)	126(50.2)
İnternal Karotid Arterin Dehisansı	10(4)	14(5.6)	5(2)	9(3.6)	24(9.6)
İnternal karotid arterin septumla ilişkisi	14(5.6)	46(18.4)	28(11.2)	18(7.2)	60(23.9)
Optik sinirin protrüzyonu	61(24.3)	49(19.6)	18(7.2)	31(12.4)	110(43.8)
Optik sinirin dehisansı	18(7.2)	22(8.8)	14(5.6)	8(3.2)	40(16)
Optik sinirin septumla ilişkisi	3(1.2)	29(11.6)	14(5.6)	15(6)	32(12.8)
Maxiller sinirin protrüzyonu	48(19.1)	62(24.7)	27(10.8)	35(13.9)	110(43.8)
Maxiller sinirin dehisansı	2(0.8)	23(9.2)	8(3.2)	15(6)	25(10)
Vidian sinirin protrüzyonu	75(29.9)	53(21.1)	19(7.6)	34(13.5)	128(51)
Vidian sinirin dehisansı	24(9.6)	30(12)	13(5.2)	17(6.8)	54(21.5)
Sfenomaksiller lamina	30(12)	34(13.6)	15(6)	19(7.6)	64(25.5)
Sfenoid sinüs hipoplazisi	2(0.8)	16(6.4)	10(4)	6(2.4)	18(7.2)
Sfenoid sinüs agenezisi	-	-	-	2(0.8)	2(0.8)

Çalışmamızda sağ tarafında PÇP olan 101 olgudan 63(%62.4)'ünde VS protrüzyonu vardı. Sol tarafında PÇP olan 127 olgunun 84(%66.1)'ünde VS protrüzyonu vardı. Sağ ve sol tarafta bulunan PÇP ve VS protrüzyonu arasında istatistiksel olarak anlamlı bir ilişki tespit edildi ( $P<0.05$ ).

Çalışmamızda sağ tarafında AKÇP olan 47 olgudan 25(%53.2)'inde OS protrüzyonu vardı. Sol tarafında AKÇP olan 39 olgudan 24(%61.5)'ünde OS

protruzyonu vardı. Sağ ve sol tarafta bulunan AKÇP ve OS protrüzyonu arasında istatistiksel olarak anlamlı bir ilişki tespit edildi ( $P<0.05$ ).

Çalışmamızda sağ tarafında BKP olan 99 olgudan 65(%65.7)'inde MSN protrüzyonu vardı. Sol tarafında BKP olan 113 olgudan 72(%63.7)'inde MSN protrüzyonu vardı. Sağ ve sol tarafta bulunan BKP ve MSN protrüzyonu arasında istatistiksel olarak anlamlı bir ilişki tespit edildi ( $P<0.05$ ).

PÇP'nin sağ ve sol taraftaki VS ile protrüzyon birliktelikleri, AKÇP'nin sağ ve sol taraftaki ON ile protrüzyon birliktelikleri, BKP'nin sağ ve sol taraftaki MSN protrüzyonlarıyla birliktelikleri Tablo 4.12'de sunuldu.

**Tablo 4.12.** PÇP, AKÇP, BKP varlıklarıyla, VS, OS, MSN protrüzyonlarının birlikteliklerinin istatistiksel olarak karşılaştırılması

	Sağ n(%)	Sağ X <sup>2</sup>	Sağ Pdeğeri	Sol n(%)	Sol P değeri	Sağ X <sup>2</sup>
<b>PÇP- VS protrüzyonu birlikteliği</b>	63(62.4)	44.826	0	84(66.1)	0	53.992
<b>AKÇP-OS protrüzyonu birlikteliği</b>	25(53.2)	12.646	0	24(61.5)	0	12.772
<b>BKP-MSN protrüzyonu birlikteliği</b>	65(65.7)	99.868	0	72(63.7)	0	87.23

Çalışmamızda SD olan 185 olgunun 146(%78.9)'sında KB vardı. SD ile KB arasında istatistiksel olarak anlamlı bir ilişki tespit edilmedi ( $P>0.05$ ).

Çalışmamızda SD olan 185 olgunun 94(%50.8)'ünde spur vardı. SD ile spur arasında istatistiksel olarak anlamlı bir ilişki tespit edildi ( $P<0.05$ ).

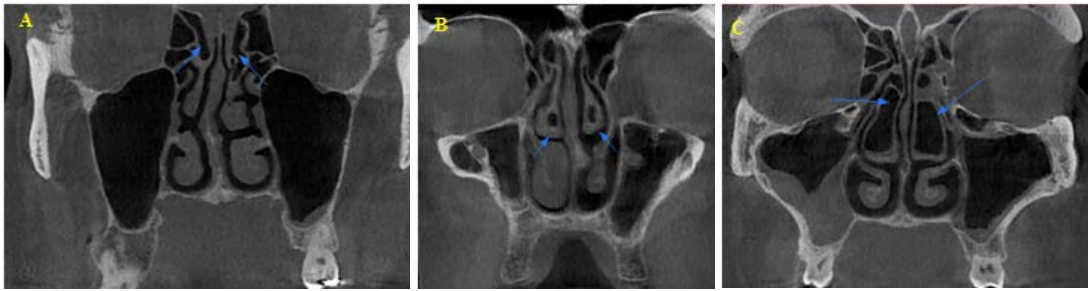
Çalışmamızda KB olan 201 olgunun 93(%46.3)'ünde üst konka pnömatizasyonu vardı. KB ile üst konka pnömatizasyonu arasında istatistiksel olarak anlamlı bir ilişki tespit edildi ( $P<0.05$ ).

Çalışmamızda SS hipoplazisi olan 18 olgunun 4(%22.2)'ünde nazal septum pnömatizasyonu vardı. SS hipoplazisi ile nazal septum pnömatizasyonu arasında istatistiksel olarak anlamlı bir ilişki tespit edildi ( $P<0.05$ ).

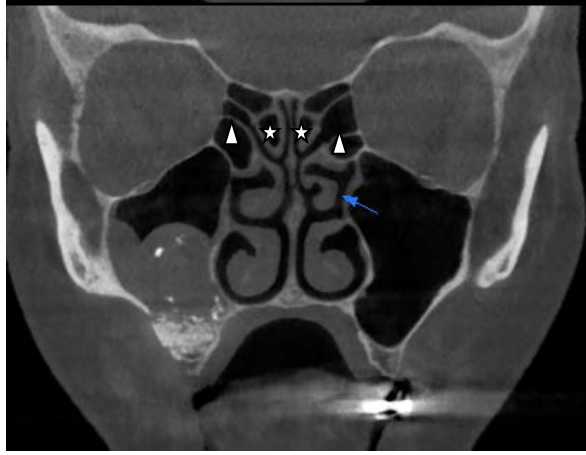
SD'nin KB ve Spurla, KB'nin üst konka pnömatizasyonu ve SS hipoplazisinin nazal septum pnömatizasyonu ile birliktelikleri Tablo 4.13'de sunuldu.

**Tablo 4.13.** SD'nin KB ve Spurla, KB'nin üst konka pnömatizasyonu ve SS hipoplazisinin nazal septum pnömatizasyonu ile birlikteliklerinin istatistiksel olarak karşılaştırılması

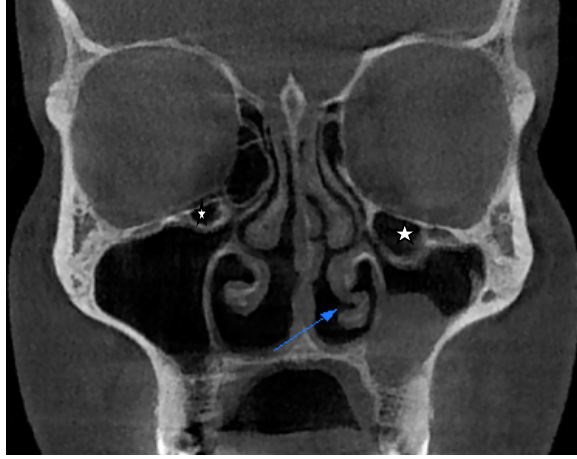
	n(%)	X <sup>2</sup>	P değeri
SD-KB birlikteliği	146(78.9)	0.594	0.441
SD-Spur birlikteliği	94(50.8)	10.907	0.001
KB- Üst Konka Pnömatizasyonu birlikteliği	93(46.3)	6.742	0.009
SS Hipoplazisi-Nazal septum pnömatizasyonu birlikteliği	4(22.2)	12.829	0



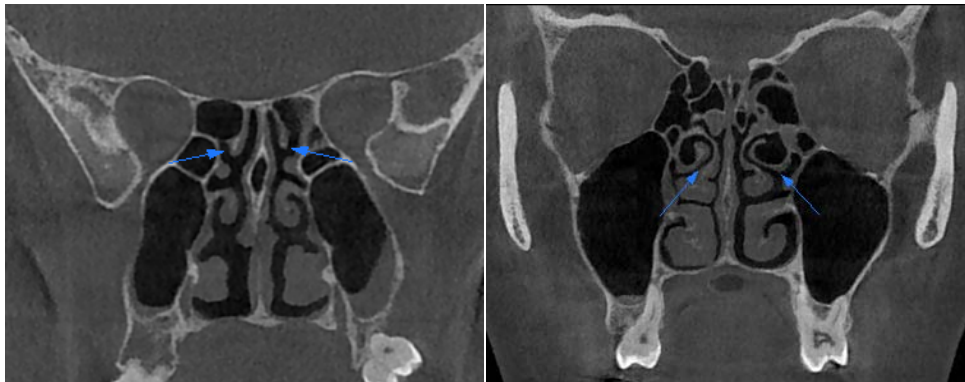
**Şekil 4.1.** Koronal kesitlerde A'da bilateral vertikal konka bulloza, B'de bilateral bulloz konka bulloza, C'de bilateral ekstensif konka bulloza gösterilmektedir.



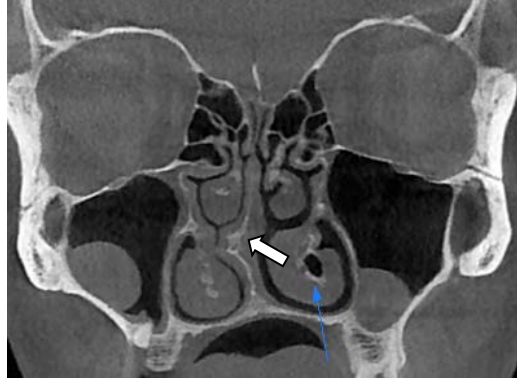
**Şekil 4.2.** Koronal kesitte sol tarafta paradoks orta konka(ok), bilateral üst konka pnömatizasyonu(yıldız), bilateral vertikal konka bulloza(üçgen), gösterilmektedir.



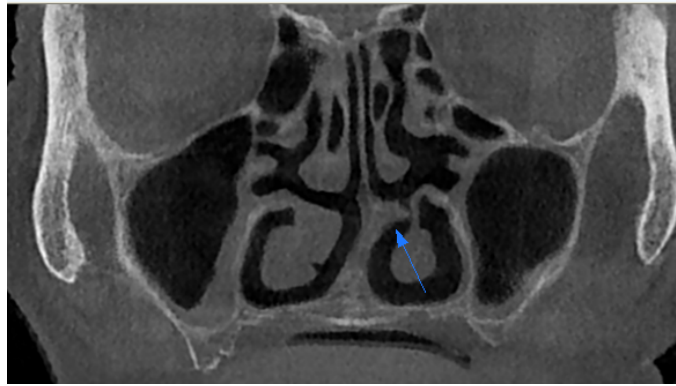
**Şekil 4.3.** Koronal kesitte sol tarafta paradoks alt konka(ok), bilateral haller hücresi(yıldız) gösterilmektedir.



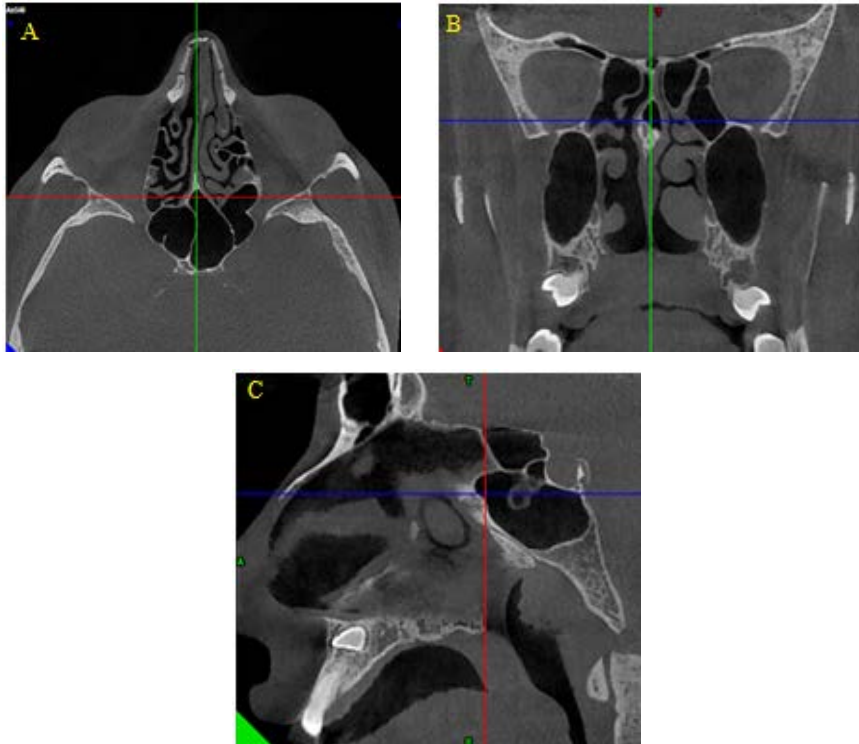
**Şekil 4.4.** Koronal kesitlerde A'da bilateral supreme konka, B'de bilateral sekonder orta konka gösterilmektedir.



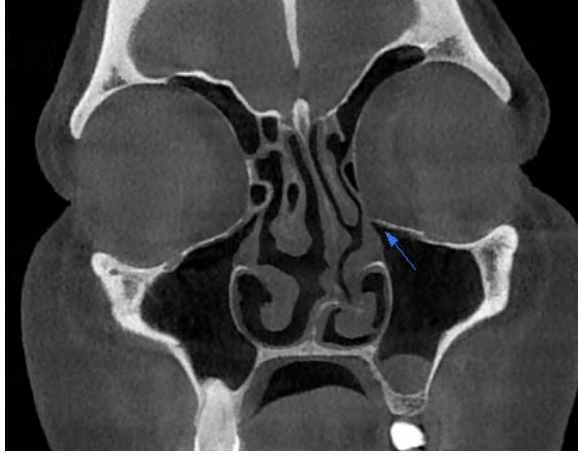
**Şekil 4.5.** Koronal kesitte alt konka pnömatizasyonu(ince ok) ve nazal septal deviasyon(kalın ok) gösterilmektedir.



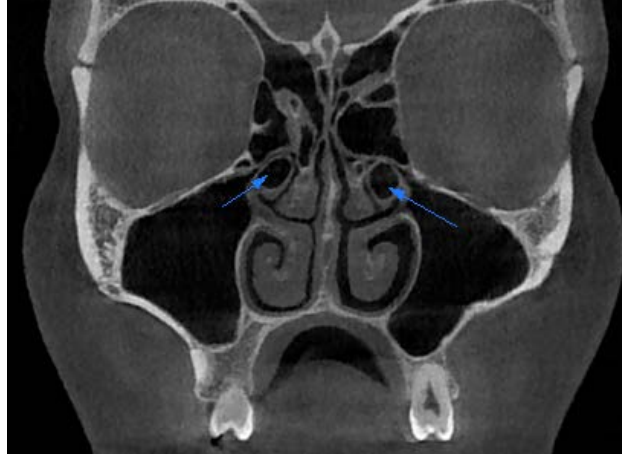
**Şekil 4.6.** Koronal kesitte septal deviasyonla beraber spur gösterilmektedir.



**Şekil 4.7.** MPR görüntülerde A'da aksiyal, B'de koronal ve C'de sagittal kesitte çizgilerin kesişim yerinde septum pnömatizasyonu gösterilmektedir.



**Şekil 4.8.** Koronal kesitte orbita tabanına yapışan atelektatik unsinat çıkıntı gösterilmektedir.

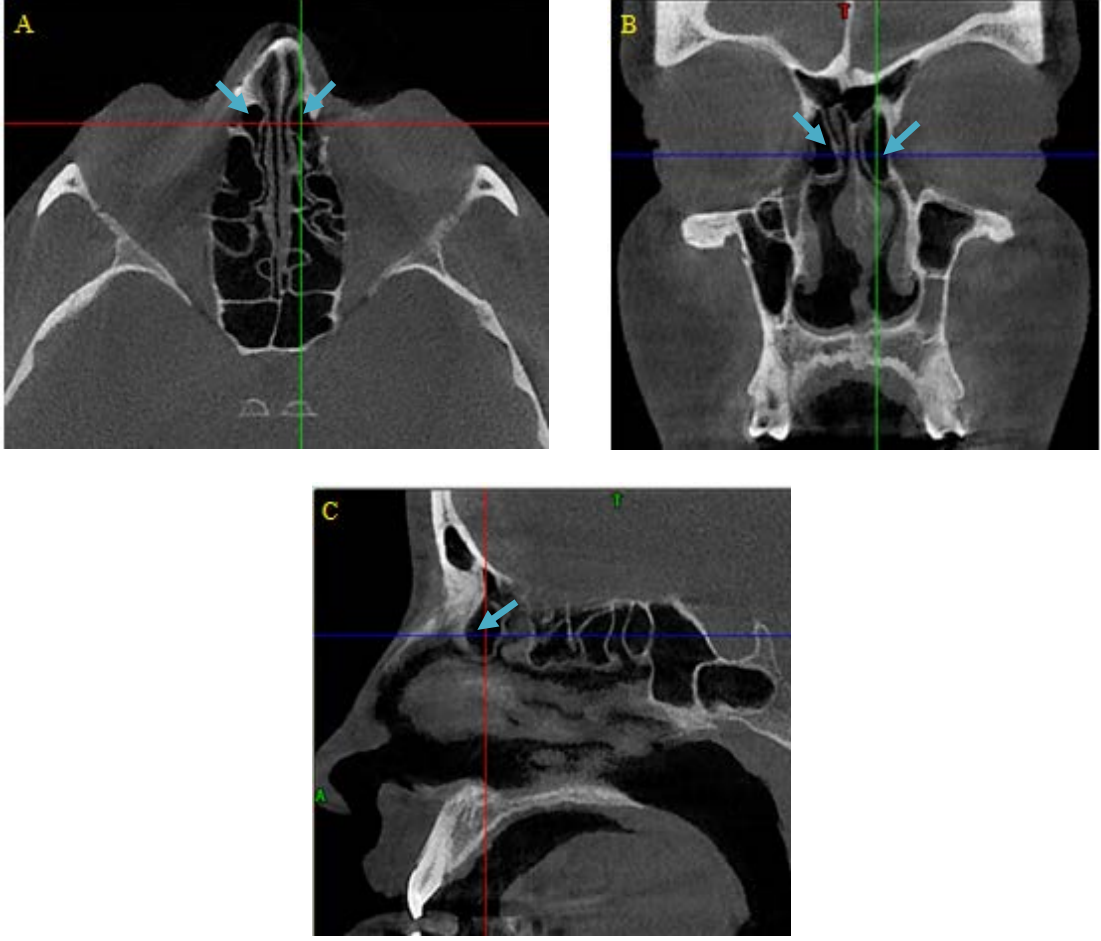


**Şekil 4.9.** Koronal kesitte bilateral unsinat çıkıntı pnömatizasyonu gösterilmektedir.



**Şekil 4.10.** Koronal kesitte sağ tarafta dev etmoid bulla gösterilmektedir.

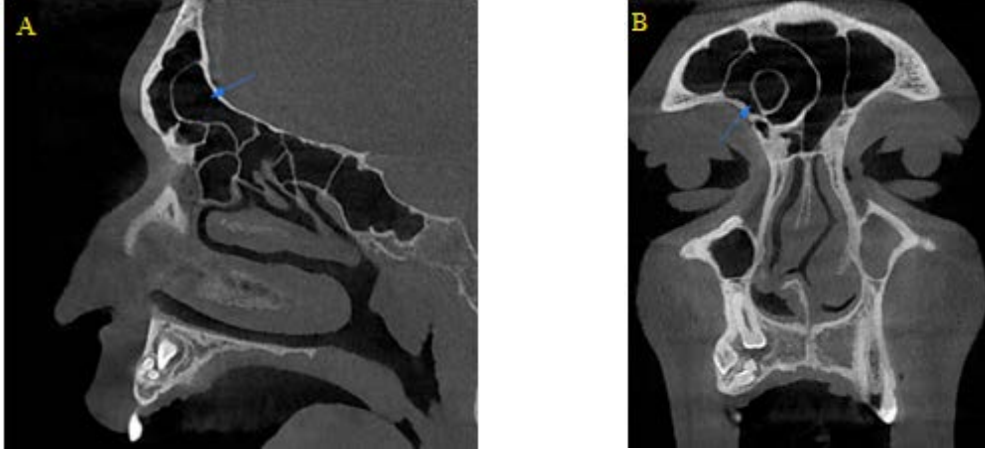




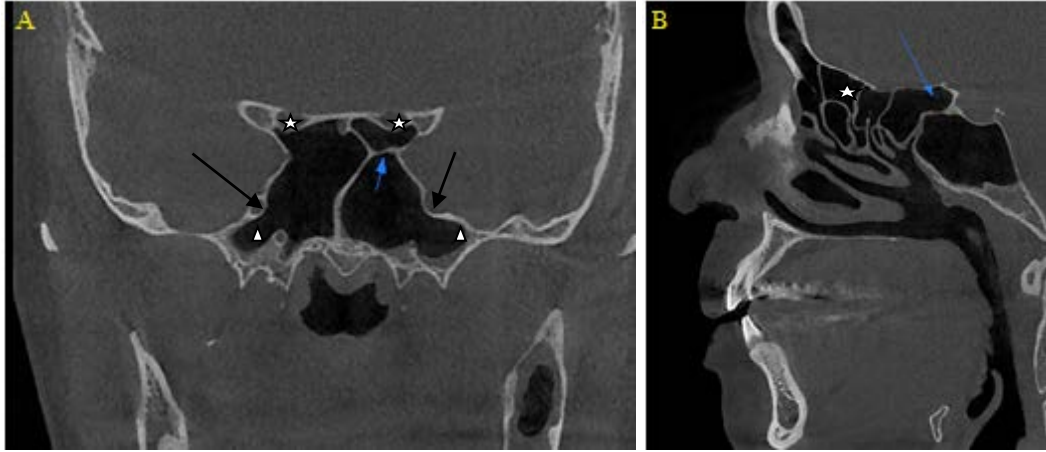
**Şekil 4.11.** MPR görüntülerde A'da aksiyal ve B'de koronal kesitte bilateral, C'de sagittal kesitte azer nazi hücresi gösterilmektedir.



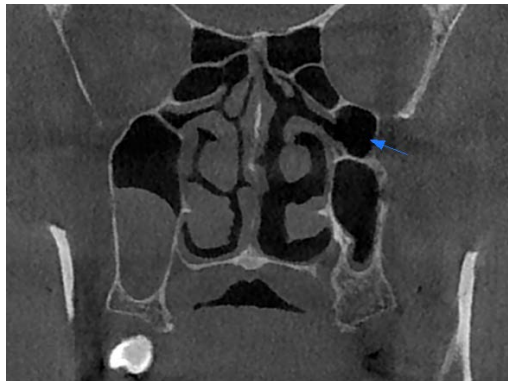
**Şekil 4.12.** Koronal kesitte sol tarafta supraorbital hücre gösterilmektedir.



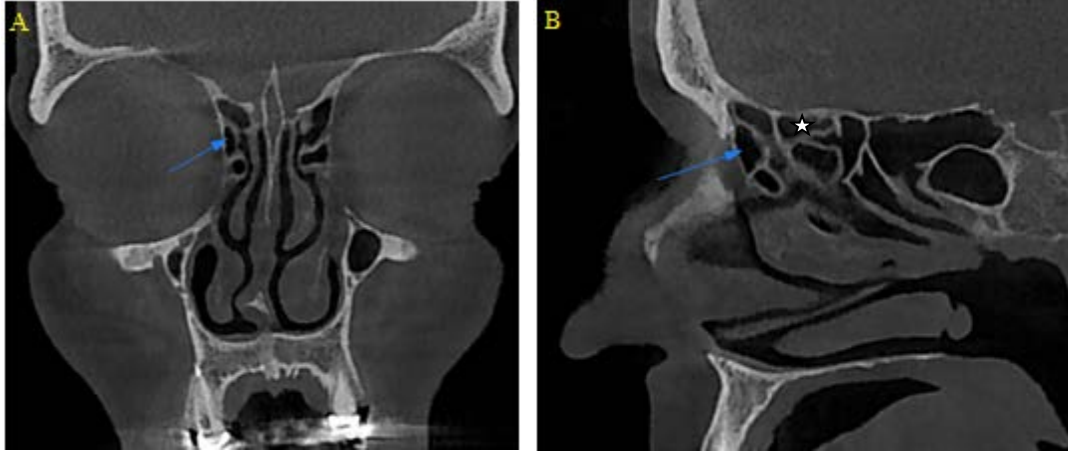
Şekil 4.13. Aynı olguya ait A’da sagittal, B’de koronal kesitte frontalbullar hücre gösterilmektedir.



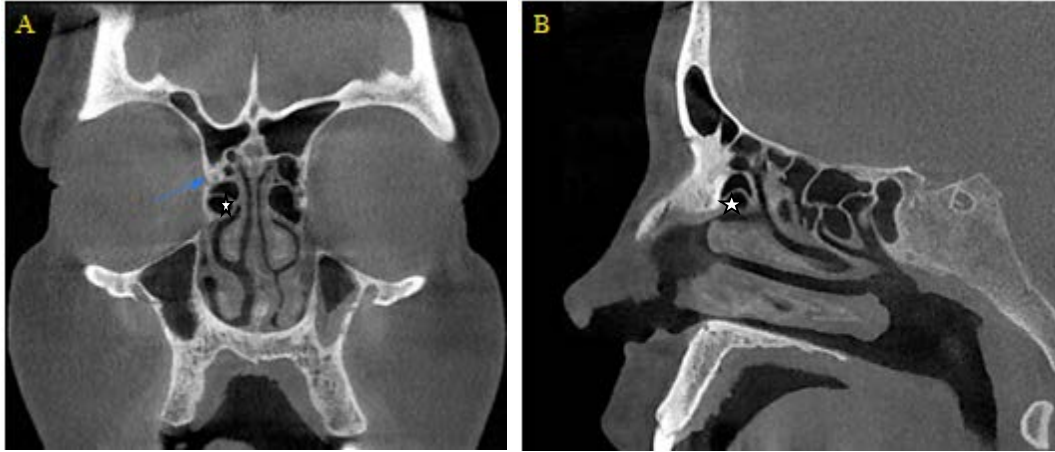
Şekil 4.14. Aynı olguya ait A’da koronal kesitte Onodi hücresi(kısa ok), bilateral optik sinir protruzyonu(yıldız), bilateral büyük kanat pnömatizasyonu(üçgen), bilateral maksiller sinir protruzyonu(uzun ok), B’de koronal kesitte Onodi hücresi(ok) ve suprabullar hücre(yıldız) gösterilmektedir.



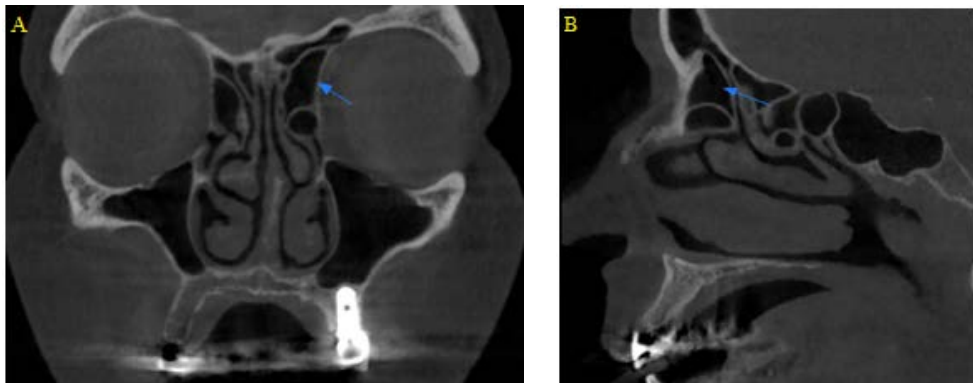
Şekil 4.15. Koronal kesitte sol tarafta etmomaksiller hücre gösterilmektedir.



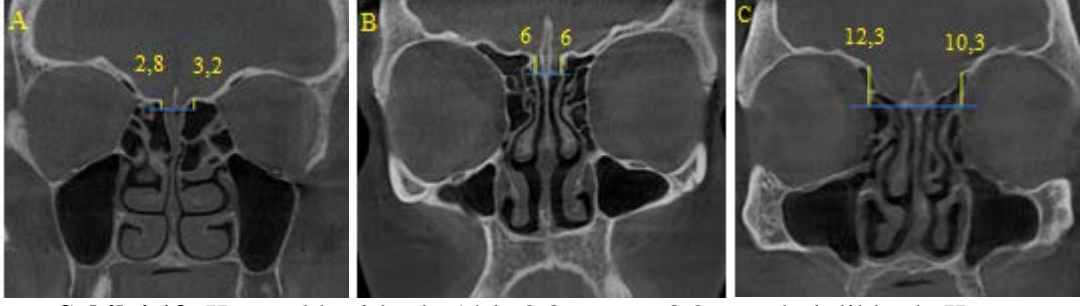
**Şekil 4.16.** Aynı olguya ait A’da koronal kesitte Frontaletmoidal hücre Kuhn Tip 1, B’de sagittal kesitte Frontaletmoidal hücre Kuhn Tip 1(ok) ve suprabullar hücre(yıldız) gösterilmektedir.



**Şekil 4.17.** Aynı olguya ait A’da koronal, B’de sagittal kesitte Frontaletmoidal hücreler Kuhn Tip 2 (ager nazi hücresi(yıldız) üzerinde 3 adet hücre) gösterilmektedir.



**Şekil 4.18.** Aynı olguya ait A’da koronal, B’de sagittal kesitte Frontaletmoidal hücre Kuhn Tip 3 gösterilmektedir.



**Şekil 4.19.** Koronal kesitlerde A'da 2,8 mm ve 3,2 mm derinliklerde Keros sınıflamasına göre tip 1, B'de 6 mm derinliklerde Keros tip 2, C'de 12,3 mm ve 10,3 mm derinliklerde Keros tip 3 etmoid çatılar gösterilmektedir.

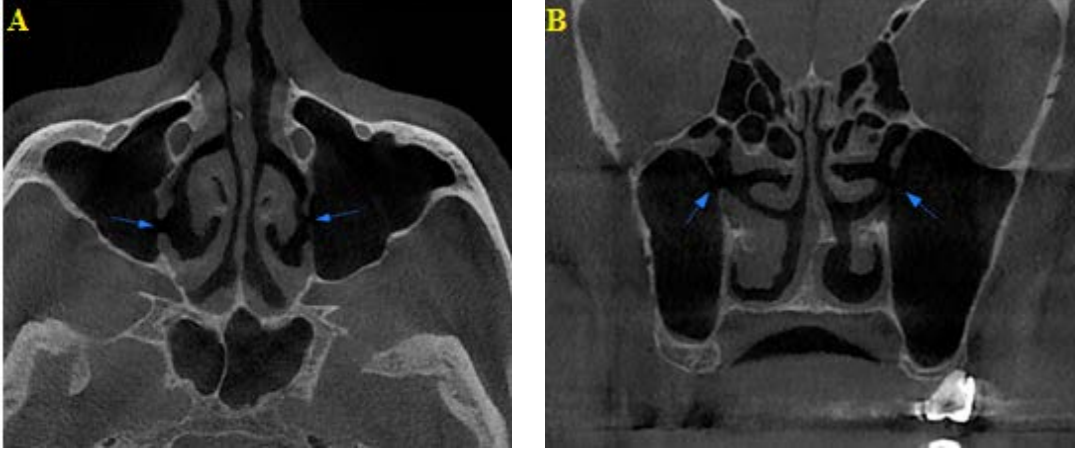


**Şekil 4.20.** Koronal kesitte bilateral maksiller sinüs hipoplazisi gösterilmektedir.



**Şekil 4.21.** Aynı olguya ait sol tarafta A'da aksiyal, B'de koronal, C'de sagittal kesitlerde septalı maksiller sinüs gösterilmektedir.

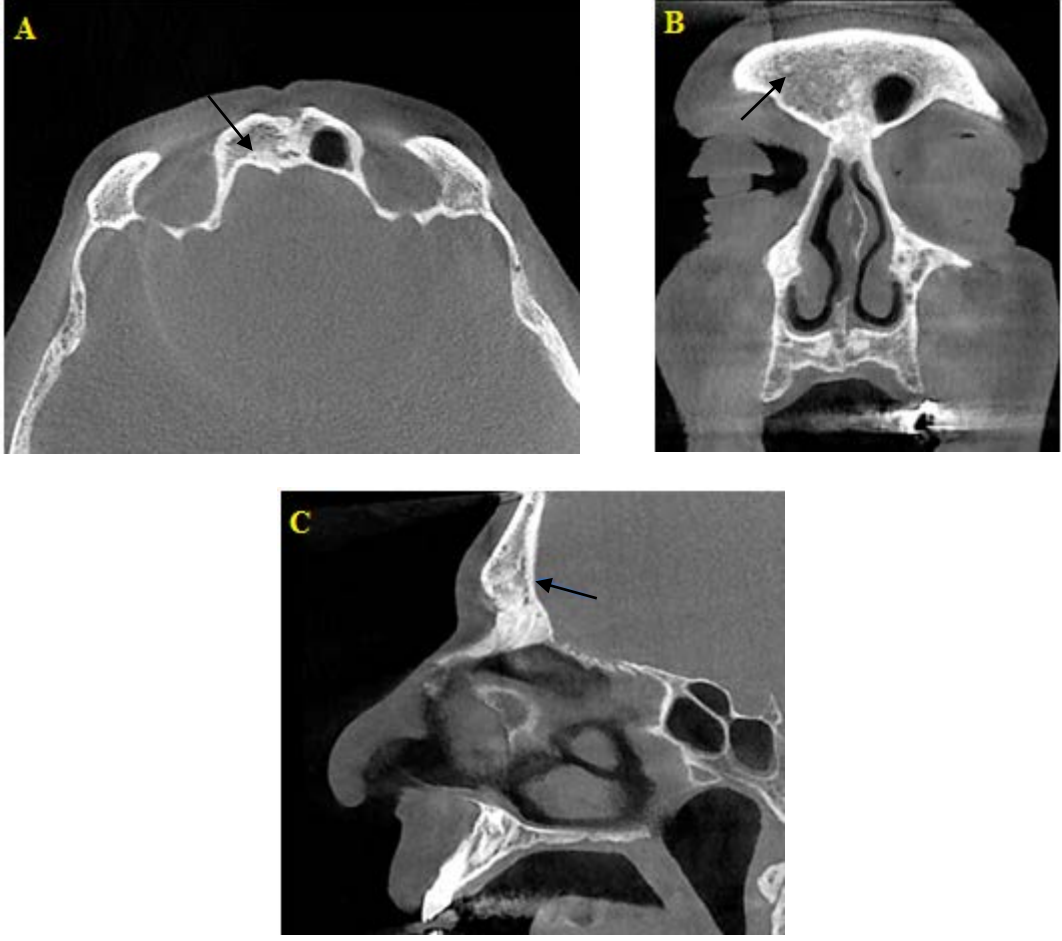




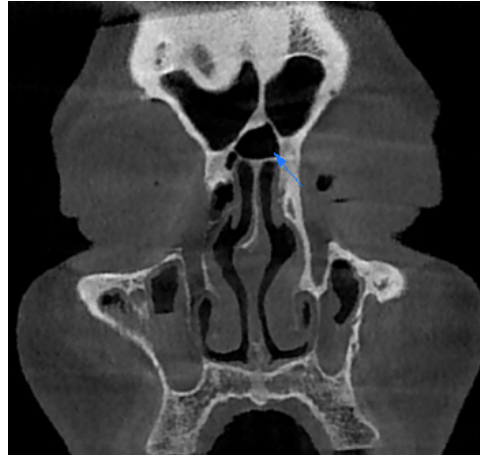
**Şekil 4.22.** Aynı olguya ait A'da aksiyal, B'de koronal kesitlerde bilateral aksesuar maksiller sinüs ostiumu gösterilmektedir.



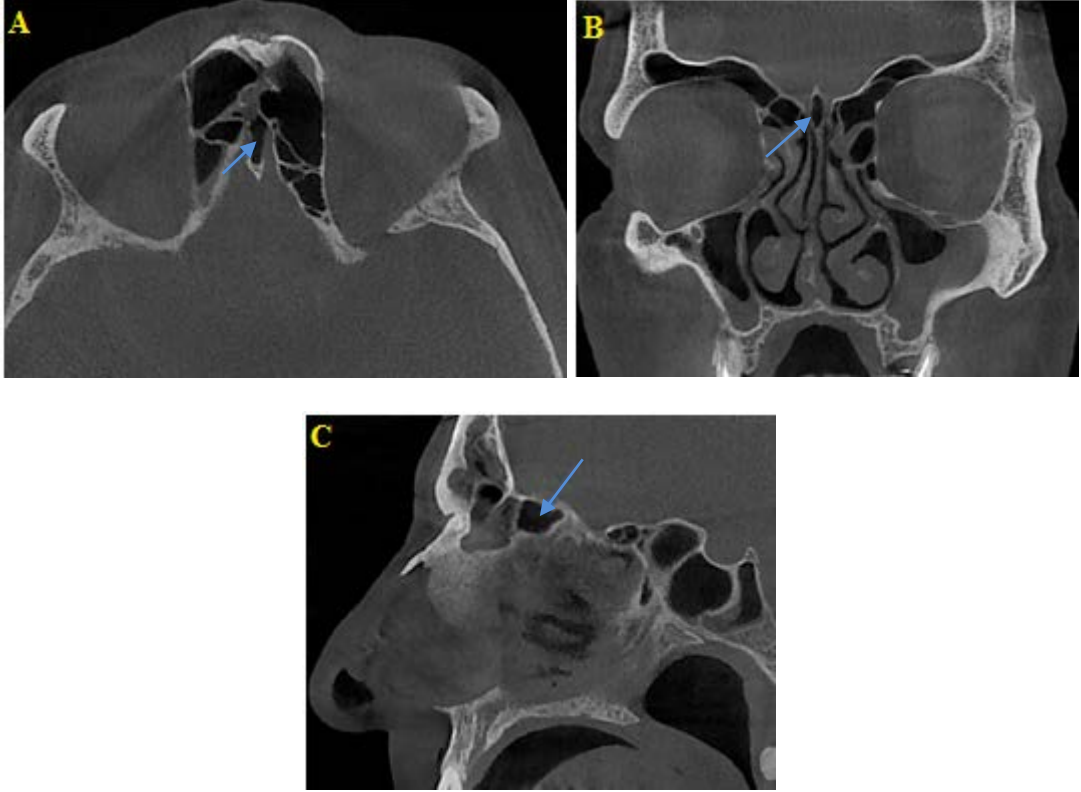
**Şekil 4.23.** Aynı olguya ait A'da aksiyal, B'de koronal C'de sagittal kesitlerde bilateral frontal sinüs hipoplazisi gösterilmektedir.



**Şekil 4.24.** Aynı olguya ait A'da aksiyal, B'de koronal C'de sagittal kesitlerde frontal sinüs aplazisi gösterilmektedir.



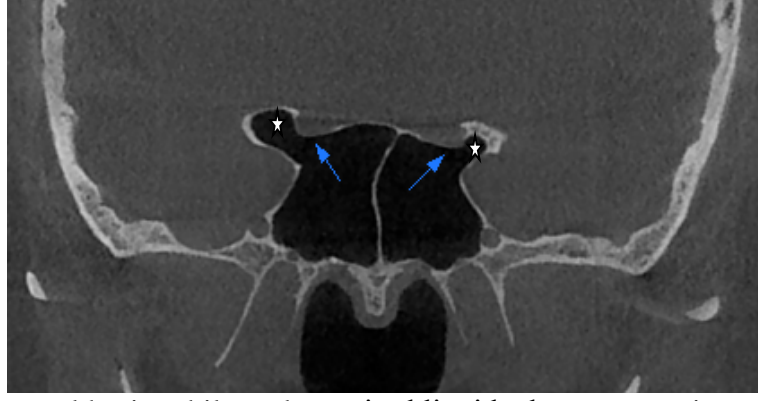
**Şekil 4.25.** Koronal kesitte intersinüs septal hücre gösterilmektedir.



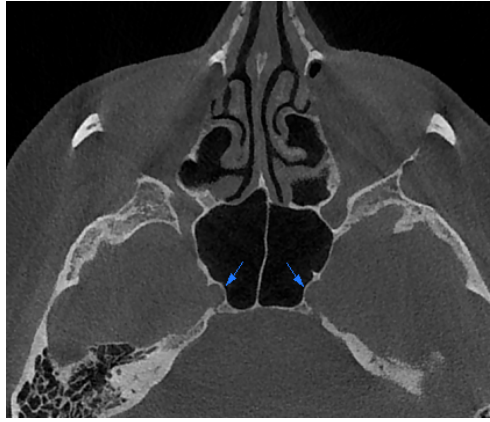
**Şekil 4.26.** Aynı olguya ait A'da aksiyal, B'de koronal C'de sagittal kesitlerde krista galli pnömatizasyonu gösterilmektedir.



**Şekil 4.27.** Koronal kesitte, pterigoid çıkıntı pnömatizasyonu(yıldız), bilateral vidian sinir protruzyonu(ince ok), bilateral büyük kanat pnömatizasyonu(kalın ok) gösterilmektedir.



**Şekil 4.28.** Koronal kesitte, bilateral anterior klinoid çıkıntı pnömatizasyonu(yıldız) ve bilateral optik sinir dehisansı(ok) gösterilmektedir.

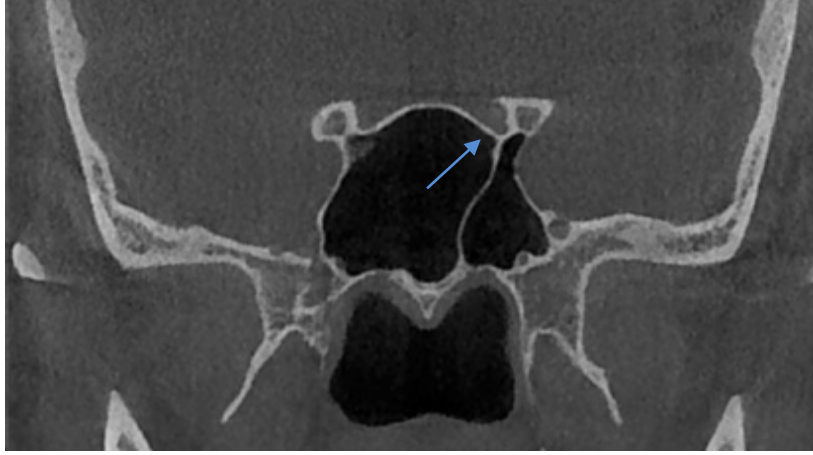


**Şekil 4.29.** Aksiyal kesitte internal karotid arter protrüzyonu gösterilmektedir.

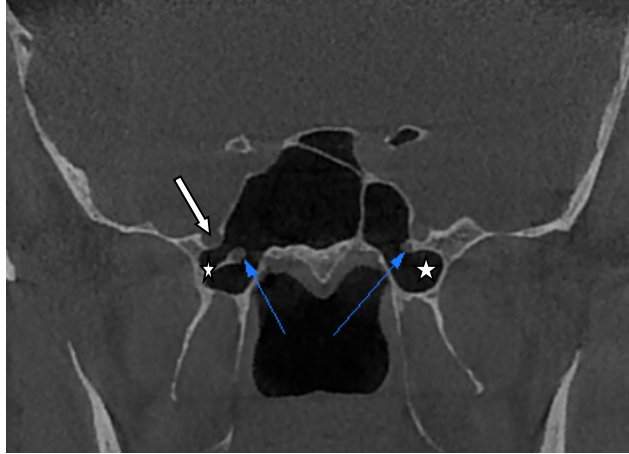


**Şekil 4.30.** Aksiyal kesitte internal Karotid arter dehisansı(ince ok) ve internal karotid arterin septumla ilişkisi(kalın ok) gösterilmektedir.

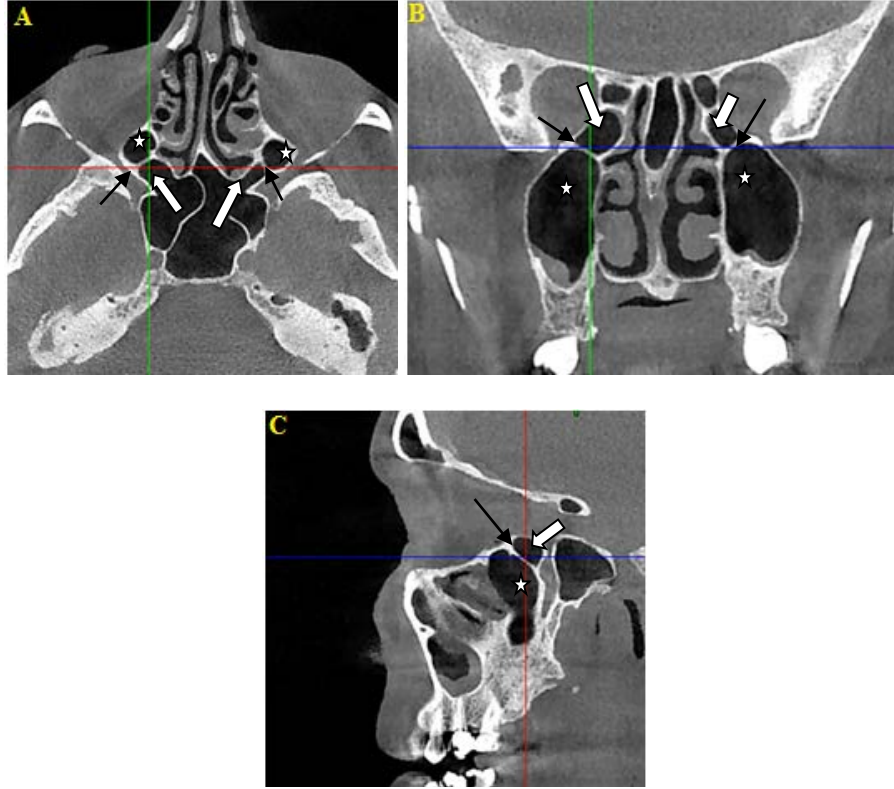




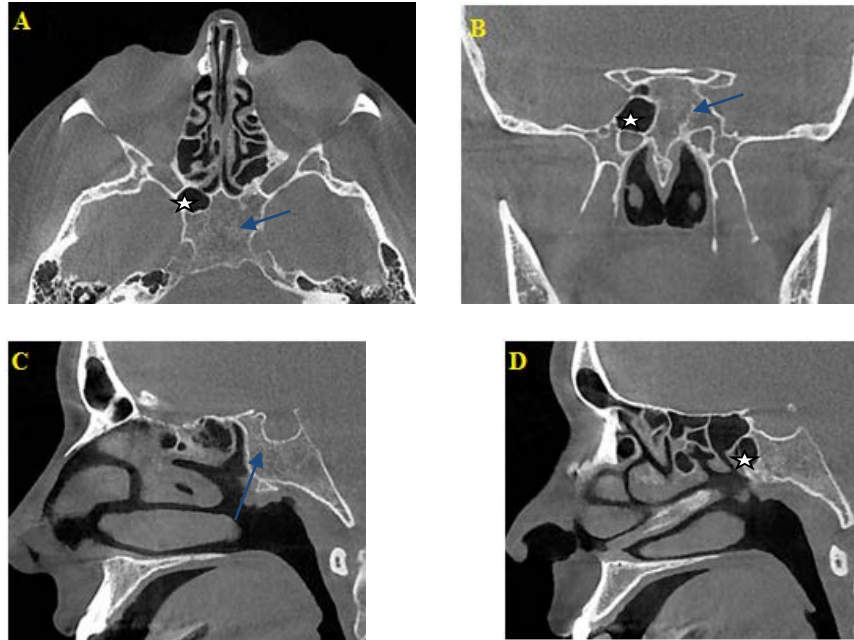
**şekil 4.31.** Koronal kesitte sol tarafta optik sinirin septumla ilişkisi gösterilmektedir



**şekil 4.32.** Koronal kesitte bilateral vidian sinir dehisansı(ince ok), bilateral büyük kanat ve pterigoid kıntı pnömatizasyonu(yıldız) ve sağda maksiller sinir dehisansı(kalın ok) gösterilmektedir.



**Şekil 4.33.** MPR görünülerde maksiller sinüsle(yıldız), sfenoid sinüs(kalın ok) arasında A'da aksiyal ve B'de koronal kesitlerde bilateral, C'de sagittal kesitte sfenomaksiller lamina(ince ok) gösterilmektedir.



**Şekil 4.34.** Aynı olguya ait A'da aksiyal, B'de koronal, C'de ve D'de sagittal kesitlerde sfenoid sinüs hipoplazisi(yıldız) ve sfenoid sinüs agenezisi(ok) gösterilmektedir.

## 5. TARTIŞMA

Nazal kavite ve PNS'ler birer anatomik ve fonksiyonel üniteler olup, benzer mukozayla döşelidirler. PNS ve NK birbirlerine küçük kanallar ve foramenler ile bağlıdırlar.

Başarılı bir endoskopik sinüs cerrahisi için NK ve PNS'lerin kompleks anatomisini iyi bilmek gerekmektedir. Bu bölge anatomik olarak varyasyonlar göstermekte ve bu varyasyonların klinik ve cerrahi yönden önemi bulunmaktadır.<sup>45</sup>

NK ve PNS varyasyonlarından bazıları OMÜ'yü daraltarak mukosiliar aktivite ve havalanmayı bozarak sinüzit oluşumunda predispozan faktör olurlar. Burada önemli olan varyasyonun lokalizasyonu, boyutu ve mukozayla kontak kurup kurmamasıdır.<sup>3</sup>

Endoskopik sinüs cerrahisinde neoplastik olmayan patolojiler tedavi edilir. Bu teknik sayesinde PNS'ye ait tıkalı ostiumların çevre anatomik yapılara zarar verilmeden açılmasıyla normal havalanmanın sağlanması mümkündür.<sup>150</sup>

PNS cerrahisinin uygulanacağı alan oldukça kompleks ve varyasyon açısından zengindir, bununla birlikte orbitadan ve kraniyal fossadan ince bir kemikle ayrılmaktadır. Bu cerrahi alanın dışına çıkılacak olursa BOS sızıntısı, menenjit ya da körlük gibi ciddi komplikasyonlar gelişebilir. İyi bir cerrahi uygulama için NK ve PNS anatomisi ve varyasyonlarının çok iyi bilinmesi gerekmektedir.<sup>151</sup>

MS, FS, SS, posterior EH'ler ve NK'nın alt 1/3 kısmının değerlendirilebildiği hızlı ve ucuz bir yöntem olan konvansiyonel radyografiler anterior EH'ler, NK'nın 2/3 üst kısmı ve frontal resesin görüntülenmesi için yeterli değildir. Ayrıca bu yöntemde PNS'lerde sıvı birikmesi, mukozal kalınlaşma, tümör ve başka nedenlere bağlı olarak opasite görünümü oldukça yaygındır ve bu durum anatomik varyasyonların tanısal özgülüğünde kısıtlamalar meydana getirir.<sup>152</sup>

BT sistemleri NK ve PNS görüntülenmesi açısından altın standart olarak kabul edilir.<sup>8,67</sup> Konvansiyonel radyografiden üstündür, daha net ve detaylı bilgi sunar.<sup>7,8,61,67,153</sup> Fakat göze ait lensler ve tiroid bezleri başlıca etkilenen yapılar olmak üzere yaydığı radyasyon dozunun fazla olması BT için önemli bir dezavantajdır.<sup>62,67</sup>

DVT sistemleri BT'ye göre daha düşük radyasyon dozu ve maliyete sahiptir. Karmaşık olmayan, basit bilgisayar programlarına sahip olup, aksiyal, sagittal ve koronal olmak üzere üç düzlemde de görüntü verme yanında oblik planar reformat, kurvatur planar reformat ve seri transplanar reformat görüntülerde vermektedir. Maksillofasiyal alanı görüntülemek için dizayn edilmiş olup, çene ve kafatasının sert dokularını BT'ye göre daha iyi göstermektedir.<sup>88,93</sup> DVT sistemleri günümüzde NK ve PNS görüntülenmesi için BT'ye alternatif olarak gösterilmektedir.<sup>8</sup>

Çalışmamızda NK ve PNS'de karşılaşılabilecek anatomik varyasyonların görülme sıklıkları DVT sistemi kullanılarak incelendi. Bazı anatomik varyasyonların birliktelikleri istatistiksel olarak değerlendirildi. Elde edilen veriler literatür eşliğinde tartışıldı.

KB çok küçük boyutlarda olduğu gibi oldukça büyük boyutlara da ulaşabilmektedir.<sup>134</sup> KB küçük boyutlarda olduğu zaman klinik öneme sahip değilken, büyük boyutlara ulaştığı zaman, unsinat çıkıntıda distorsiyon ve infindubulumun daralmasına neden olarak antrumun drenaj yolunun tıkanmasına yol açar.<sup>4</sup> Konka bullozanın sinüzit, mukosel ve polip tarafından etkilenmesi neticesinde cerrahi olarak alınması gerekebilir. Cerrahi işlem esnasında dikkat edilmediği durumlarda serebrospinal sıvı sızıntısı ya da unstabil orta konka gibi komplikasyonlar gelişebilir.<sup>127</sup>

KB görülme sıklığı literatürde yapılan çalışmalarda %3.1-80 arasında değişmektedir.<sup>154,155</sup> Oransal farklılığın nedeni orta konkanın pnömatizasyon olarak kabul edilen kriterlerinin farklı olmasıdır. KB görülme sıklığını Çağlayan ve

Tozoğlu<sup>156</sup> yaptıkları çalışmada %3.9, Zinreich ve ark.<sup>83</sup> %17, Meloni ve ark<sup>137</sup> %2, Lloyd ve ark.<sup>157</sup> % 24, Perez -Pinas ve ark.<sup>6</sup> % 24.5, Calhoun ve ark.<sup>158</sup> %29, Arslan ve ark.<sup>134</sup> % 30, Maru ve Gupta<sup>159</sup> % 42.6, Bolger ve ark.<sup>42</sup> %53.6, Scribano ve ark.<sup>160</sup> ise bu varyasyonun görülme sıklığını %67 olarak bildirmişlerdir. Bizim alışmamızda bu varyasyonun görülme sıklığı % 80.1 olarak bulundu, orta konkada mevcut herhangi bir derecedeki pnömatizasyon yani tüm formasyonlar konkada bulloza olması için yeterli kabul edildi.

KB görülme tipleri sırasıyla vertikal, bülloz ve ekstensif olarak; Tonai ve Baba<sup>16</sup> tarafından %2, %19 ve %52, Bolger ve ark.<sup>42</sup> tarafından %46.2, %31.2 ve %15.7, Maru ve Gupta<sup>159</sup> tarafından %42.3, %27 ve %30.7, Uygur ve ark.<sup>162</sup> tarafından %55.3, %33.9 ve %10.8, ünlü ve ark.<sup>163</sup> tarafından %45.23, %20.63 ve %34.2, Hatipoğlu ve ark.<sup>164</sup> tarafından %20.86, %32.17 ve %46.95 olarak bildirilmiştir. Bizim alışmamızda ise KB alt tipleri sırasıyla vertikal, bülloz ve ekstensif olarak %74.2, %12.1 ve %13.7 olarak bulunmuştur.

Paradoks orta konkada orta meatusu daraltarak infundibular drenajı olumsuz etkileyebilir. Bu varyasyonda konkanın konveksliği lateral yöndedir. Konveksliğin derecesi rinosinüzit gelişiminde etkilidir.<sup>165</sup> Paradoksal orta konkada sıklığı literatürde %3-27 arasında değişmektedir.<sup>6,134</sup> Arslan ve ark.<sup>134</sup> yaptıkları çalışmada paradoks orta konkada görülme sıklığını %3, Fadda ve ark.<sup>166</sup> %6.4, Wu ve ark.<sup>167</sup> %10.5, Kaplanoğlu ve ark.<sup>141</sup> %14,6, Bolger ve ark.<sup>42</sup> %26,1, Perez-Pinas ve ark.<sup>6</sup> %27 olarak paradoks orta konkanın görülme oranlarını bildirmişlerdir. Bizim alışmamızda ise bu varyasyonun sıklığı %18.8 olarak literatürle uyumlu bulundu.

Paradoks alt konkada, alt konkanın konveksliğinin ters yönde olmasıdır. Bu varyasyonla ilgili literatürde fazla çalışma bulunmamaktadır. Yapılan bir çalışmada

1085 olgudan 11(%1.02)'inde paradoks alt konkaya rastlanılmıştır.<sup>168</sup> Bizim çalışmamızda ise paradoks alt konkaya sıklığı %1.6 olarak bulundu.

Supreme konkaya 4. ve 5. Etmotürbinal çıkıntılarının birleşmesinden oluşur. Görülme sıklığıyla ilgili literatürde yeterli çalışma bulunmamaktadır. YU ve ark.<sup>169</sup> 1532 olguda yaptıkları çalışmada 3(%0.19), Orhan ve ark.<sup>170</sup> 426 olguda yaptıkları çalışmada 8 (%1.8) supreme konkaya rastlamışlardır. Bizim çalışmamızda ise 22(%8.8) supreme konkaya rastlandı.

Sekonder orta konkaya bazal lamellanın altında yer alan lateral nazal duvardan orjin alan nadir görülen gelişimsel bir varyasyondur. Sekonder orta konkaya genellikle bilateral olarak görülür ve postero süperior yönde lokalize olur.<sup>171</sup> Lokalizasyonundan dolayı mediale deviasyon gösteren UÇ'den kolaylıkla ayırtedilebilir. Khanobthamchai ve ark.<sup>121</sup> sekonder orta konkaya görülme sıklığını %1.5, Kantarcı ve ark.<sup>5</sup> %2.5, Aykut ve ark.<sup>172</sup> tamamı bilateral olarak %6.8, Özcan ve ark.<sup>173</sup> %43.7'si bilateral olmak üzere sekonder orta konkaya sıklığını %14.3 olarak bulmuşlardır. Bizim çalışmamızda ise %86.6'sı bilateral olmak üzere sekonder orta konkaya sıklığı %65.8 olarak bulundu.

Üst konkaya endoskopik cerrahi esnasında SS ostiumunun tespiti için oldukça önemlidir. Pnömatize olduğu zaman SS ostiumunun tıkanmasına neden olabilir.<sup>174</sup> Ayrıca mukozal kontak meydana getirdiği durumlarda baş ağrısına neden olur.<sup>175</sup> Literatürde yapılan çalışmalarda görülme sıklığı %12.2-50 arasında değişmektedir.<sup>173,174</sup> Özcan ve ark.<sup>173</sup> %12.2, Kanowitz ve ark.<sup>176</sup> %22, Arıyürek ve ark.<sup>177</sup> %48, Çağıcı ve ark.<sup>174</sup> ise üst konkaya pnömatizasyonunun görülme sıklığını %50 olarak bulmuşlardır. Bizim çalışmamızda ise üst konkaya pnömatizasyonunun görülme sıklığı %42.2 olarak bulundu. KB bulunan olguların %46.3'ünde üst konkaya pnömatizasyonu olduğu ve bu durumun istatistiksel olarak anlamlı olduğu tespit

edilmiştir. Orta veya üst konkadan biri pnömatize olduğunda diğerinde de pnömatizasyon beklenebilmektedir.

Alt konka pnömatizasyonu oldukça nadir görülen bir varyasyondur. Nazal tıkanıklığa sebep olabildiği gibi rutin radyolojik muayenede de rastlanabilir. BT olmadan, klinik olarak, alt konka hipertrojisinden ayırtedilemez.<sup>5,178</sup> Bu konuda literatürde yeterli çalışma olmayıp vaka raporları bulunmaktadır.<sup>18,19,178,179</sup> Özcan ve ark.<sup>173</sup> yaptıkları çalışmada alt konka pnömatizasyonu görülme sıklığını %2.3 bulmuşken, Çağıcı ve ark.<sup>174</sup> yaptıkları çalışmada bu varyasyona rastlamamıştır. Bizim çalışmamızda ise alt konka pnömatizasyonu görülme sıklığı %0.8 olarak bulundu.

SD varlığı rinosinüzit için predispozan bir faktördür. SD varlığıyla OMÜ, posterior ve anterior EH'lerde patolojik durum varlığı önemli ölçüde ilişkilidir. Bu durum deviasyonun olduğu tarafta meydana gelir.<sup>180</sup> SD konjenital ya da başka sebeplere bağlı sekonder olarakta meydana gelir. Nazal obstrüksiyonla ilişkilidir ve tedavisi için cerrahi işlem yapılır.<sup>181</sup> Literatürde yapılan çalışmalarda SD görülme sıklığı %14.1-89.2 arasında bulunmuştur.<sup>182,183</sup> Dutra ve ark.<sup>182</sup> yaptıkları çalışmada SD sıklığını %14.1 olarak, Riello ve Boasquevisque<sup>119</sup> %28.5, Arslan ve ark.<sup>134</sup> %36, Earwaker<sup>41</sup> %44, Wee ve ark.<sup>181</sup> %50.3, Perez-Pinas ve ark.<sup>6</sup> %58, Kaplanoğlu ve ark.<sup>141</sup> %81.8, Sümbüllü ve ark.<sup>104</sup> %85 ve Mladina ve ark.<sup>183</sup> ise SD görülme sıklığını %89.2 olarak bulmuşlardır. Bizim yaptığımız çalışmada ise SD görülme sıklığı literatürle uyumlu olarak %73.7 bulundu.

Sazgar SD'nin KB varlığının dolaylı bir sonucu olarak ortaya çıkabileceğini savunmuştur.<sup>184</sup> Smith ve ark.<sup>185</sup> yaptıkları çalışmada SD ile KB arasında ilişki olmadığını, Bhandary ve Kamath<sup>186</sup> yaptıkları çalışmada SD ile KB varlığı arasında ilişki olduğunu, Aktaş ve ark.<sup>117</sup> ise yaptıkları çalışmada unilateral KB varlığı ile SD arasında istatistiksel olarak ilişki olduğunu bulmuştur. Hatipoğlu ve ark.<sup>187</sup> SD –KB

birlikteliğini %44 olarak bulmuşlardır. Bizim çalışmamızda ise SD-KB birlikteliği %78.9 olarak bulundu ve bu durum istatistiksel olarak anlamlı değildi ( $P>0.05$ ).

Spurlar genellikle deviasyonun apeksinde ve perpendikular bağlanım yerinde görülürler. Orta meatusta daralmaya neden olurlar.<sup>64</sup> Perez-Pinas ve ark.<sup>6</sup> spur görülme sıklığını %13.6 olarak bulurken, Kaplan ve ark.<sup>141</sup> %51 olarak bulmuşlardır. Earwaker<sup>41</sup> ise SD görülen olguların %34'ünde spura rastlayıp bunun önemli bir farklılık olmadığını tespit etmiştir. Bizim çalışmamızda ise spur sıklığı %44.6 olarak bulunurken, SD bulunan olguların %50,8'inde spura rastlandı. Bu durum istatistiksel olarak anlamlı bulundu ( $P<0.05$ ).

Nazal septumda pnömatizasyon olduğu zaman sfenoid sinüs septumunun oryantasyonunda değişiklikler meydana gelebilmektedir.<sup>149</sup> Septumun pnömatizasyonu ile birlikte sfenoetmoidal reseste de daralma meydana gelmektedir.<sup>4</sup> Literatürde yapılan çalışmalarda görülme sıklığı %0.5-57 arasında değişmektedir.<sup>134,174</sup> Arslan ve ark.<sup>134</sup> yaptıkları çalışmada nazal septum pnömatizasyonunun görülme sıklığını %0.5, Pata ve ark.<sup>188</sup> %1, Sümbüllü ve ark.<sup>104</sup> %4.6, Fadda ve ark.<sup>166</sup> %9.3 ve Çağıcı ve ark.<sup>174</sup> ise bu varyasyonun görülme sıklığını %57 olarak bulmuşlardır. Bizim çalışmamızda ise değerlendirme yapılırken koronal kesitlerle birlikte aksiyal ve sagittal kesitlerin birlikte incelenebildiği MPR görüntüler kullanıldı. Sfenoid sinüsün septuma ekstansiyonu sonucu görülen pnömatizasyon %62.2 olarak görüldü. SS hipoplazisi görülen olguların %22.2'sinde nazal septuma ekstansiyon görüldü ve bu durum istatistiksel olarak anlamlıydı. Bu durumda nazal septum pnömatizasyonunun SS pnömatizasyonuna bağlı olarak ortaya çıktığı düşünülebilir.

Atelektatik (hipoplazik) UÇ, UÇ'nin serbest kenarının orbita tabanına ya da lamina papriseanın alt kenarına yapışmasıyla oluşur. Unsinektomi işlemi esnasında dikkat edilmez ise komplikasyon sonucu orbita hasarı ortaya çıkar.<sup>189</sup> Earwaker<sup>41</sup>



hipoplazik UÇ sıklığını %0.2, Çağıcı ve ark.<sup>174</sup> ise %2 olarak bulmuşlardır. Bizim çalışmamızda ise bu varyasyonun görülme sıklığı %1.6 olarak bulundu.

UÇ pnömatizasyonu varlığında; sinüslerde, anterior EH, frontal reses ve infundibular bölgede ventilasyon bozulabilir. Bu varyasyon BT kesitlerinde dikkatle incelenmeli ve tespit edilmelidir, çünkü ANH'ye cerrahi müdahale pnömatize UÇ'nin anterosüperiorunda gerçekleştirilir.<sup>119</sup> Literatürde yapılan çalışmalarda UÇ pnömatizasyonu görülme sıklığı %0.4-17 olarak bildirilmiştir.<sup>44,119</sup> Kennedy ve Zinreich<sup>44</sup> %0.4, Bolger ve ark.<sup>42</sup> %2.5, Sümbüllü ve ark.<sup>104</sup> %2.5, Fadda ve ark.<sup>166</sup> %2.8, Azila ve ark.<sup>165</sup> %3.3, Kaplanoğlu ve ark.<sup>141</sup> %3.8, Arslan ve ark.<sup>134</sup> %4, Kantarcı ve ark.<sup>5</sup> %5, Riello ve Boasquevisque<sup>119</sup> %13, Çağıcı ve ark.<sup>174</sup> ise UÇ pnömatizasyonu görülme sıklığını %17 olarak bildirmişlerdir. Bizim çalışmamızda ise bu varyasyonun görülme sıklığı literatürle uyumlu olarak %16 bulundu.

ANH en önde yer alan EH'dir. Anterior EH'nin lakrimal kemikte pnömatizasyon göstermesiyle oluşur. İnfundibular girintinin üst tarafından ve frontal resesin ön duvarından köken alır. Frontal rinosinüzitin patofizyolojisi, ostiumu aracılığıyla sağlanan ventilasyonuyla ilişkilidir. ANH'nin genişlemesi sonucu nazofrontal kanalda daralma meydana gelir. ANH'de meydana gelen patolojik durumla frontal rinosinüzit arasında ilişki bulunmuştur. FS'nin endoskopik cerrahisi ve FS ostiumuna ulaşmak için ANH'nin kaldırılması gereklidir.<sup>190</sup> Literatürde yapılan çalışmalarda ANH görülme sıklığı %3-100 arasında bulunmuştur.<sup>6,157</sup> Lloyd<sup>157</sup> yaptığı çalışmada ANH görülme sıklığını %3, Riello ve Boasquevisque<sup>119</sup> %13.5, Fadda ve ark.<sup>166</sup> %24.3, Sümbüllü ve ark.<sup>104</sup> %28.6, Kantarcı ve ark.<sup>5</sup> %47, Kaplanoğlu ve ark.<sup>141</sup> %63.8, Azila ve ark.<sup>165</sup> %81.2, Tonai ve Baba<sup>161</sup> %86.7, Bradley ve Kountakis<sup>190</sup> %93, Earwaker<sup>41</sup> %96, Bolger<sup>42</sup> %98.5, Perez-Pinas ve ark.<sup>6</sup> ise ANH görülme sıklığını %100 olarak

bulmuşlardır. Bizim çalışmamızda ise ANH görülme sıklığı literatürle uyumlu olarak %95.6 bulundu.

Haller hücreleri maksilloetmoidal ya da orbitoetmoidal hücre olarak bilinirler. HH'ler; bir etmoid hücredir, MS ostiumunun olduğu bölgede, orbita tabanında ve EB'nin altında yer alırlar. Endonazal cerrahi işlemi esnasında MS veya anterior EH'lere ulaşmayı güçleştirebilir, operasyon esnasında komplikasyonların önlenmesi amacıyla operatörün bu varyasyondan haberdar olması önemlidir.<sup>20,191</sup> MS ostiumu ve infundubulumda daralmaya neden olarak, MS ventilasyonu üzerinde negatif etki meydana getirebileceğinden dolayı rekürrent maksiller sinüzite yol açabilir. Bu yönüyle klinik öneme sahiptir.<sup>5</sup> Literatürde yapılan çalışmalarda HH görülme sıklığı %1-56.7 arasında değişmektedir.<sup>165,182</sup> Dutra & Marchiori<sup>182</sup> %1, Pata ve ark.<sup>188</sup> %2.5, Arslan ve ark.<sup>134</sup> %6, Riello ve Boasquevisque<sup>119</sup> %8, Kinsui ve ark.<sup>192</sup> %9.3, Meloni ve ark.<sup>137</sup> %10, Kaplanoğlu ve ark.<sup>141</sup> %15, Kantarcı ve ark.<sup>5</sup> %18, Fadda ve ark.<sup>166</sup> %22.8, Tonai ve Baba<sup>161</sup> %36, Bolger ve ark.<sup>42</sup> %45.1, Azila ve ark.<sup>165</sup> ise bu varyasyonun görülme sıklığını %56.7 olarak bulmuşlardır. Bizim yaptığımız çalışmada ise HH görülme sıklığı literatürle uyumlu olarak %48.2 bulundu.

Etmoid bulla etmoid komplekse ait en büyük hücredir. Boyutları arttığı zaman orta meatusta ve infundubulumda daralmaya neden olur. Bu durumda dev etmoid bulla ismini alır.<sup>6</sup> Literatürde bu varyasyonla ilgili yeterli çalışma bulunmamaktadır. Joe ve ark.<sup>193</sup> yaptıkları çalışmada dev etmoid bulla görülme sıklığını %34, Zinreich<sup>194</sup> %8, Orhan ve ark.<sup>170</sup> ise %11.2 olarak bulmuşlardır. Bizim yaptığımız çalışmada dev etmoid bulla görülme sıklığı %30.3 olarak bulundu.

Supraorbital hücreler EH'lerin frontal resesten orbita üzerine göç etmesiyle oluşurlar. Tek veya çift görülebilirler, frontal sinüste septalar varmış gibi görüntü oluştururlar.<sup>195</sup> FS cerrahisinde fark edilmezlerse kalıcı FS rahatsızlıklarına neden

olurlar, supraorbital hücrenin ostiumuyla, FS ostiumlarının birbirlerinden ayırt edilmeleri gelişebilecek bu tip komplikasyonları engeller. Literatürde yapılan çalışmalarda supraorbital hücre görülme sıklığı %2.6-64.6 arasında bulunmuştur.<sup>196</sup> Cho ve ark.<sup>196</sup> Koreli ve Beyazlardan oluşan iki ayrı ırktan olgularda yaptığı çalışmada düşük olan değer Korelilere ait olmak üzere literatürde bu varyasyonla ilgili en az ve en fazla görülen değerleri bulmuştur. Pata ve ark.<sup>188</sup> %2.8, Park ve ark.<sup>138</sup> %3.6, Zhang ve ark.<sup>197</sup> %5.4, Arslan ve ark.<sup>134</sup> %6, Earwaker<sup>41</sup> %8, Lee ve ark.<sup>195</sup> ise supraorbital hücre görülme sıklığını %62 olarak bulmuşlardır. Bizim çalışmamızda ise bu varyasyonun görülme sıklığı literatürle uyumlu olarak %47 bulundu.

Suprabullar hücre posterior frontal reseste, etmoid bullanın üzerinde yer alır. Frontalbullar hücreye benzer fakat frontal sinüs içine uzanmaz. Etmoid bullanın anterior duvarının pnömatizasyonu sonucu oluşmuş olabilir.<sup>195</sup> Literatürde yapılan çalışmalarda suprabullar hücre görülme sıklığı %7.8-68 olarak bulunmuştur.<sup>138,198</sup> Park ve ark.<sup>138</sup> %7.8, Lee ve ark.<sup>195</sup> %15, Leunig ve ark.<sup>199</sup> %28.2, Han ve ark.<sup>200</sup> %36.6, Thomas ve Pallanch<sup>198</sup> ise suprabullar hücre görülme sıklığını %68 olarak bulmuşlardır. Bizim çalışmamızda ise bu varyasyonun görülme sıklığı literatürle uyumlu olarak %53.4 bulundu.

Frontalbullar hücre, etmoid bullanın üzerinde yer alır ve ön kenarı frontal sinüs içine uzanır. Frontalbullar hücre kafatabanı boyunca uzanan, posterior frontal reseste yer alan, ostiumdan frontal sinüsün içerisine uzanan pnömatize hücredir. Ön kenarı serbest iken arka duvarını kafatabanı oluşturur. FS' nin tabanında konveksiteye neden olur.<sup>195</sup> Literatürde yapılan çalışmalarda frontalbullar hücre görülme sıklığı %9-16 arasında değişmektedir.<sup>195,199</sup> Lee ve ark.<sup>195</sup> yaptıkları çalışmada %9, Han ve ark.<sup>200</sup> %9, Park ve ark.<sup>138</sup> %10, Thomas ve Pallanch<sup>198</sup> %16, Leunig ve ark.<sup>199</sup> ise bu varyasyonun

görülme sıklığını %16 olarak bulmuşlardır. Bizim yaptığımız çalışmada ise bu varyasyonun görülme sıklığı %27,9 olarak bulundu.

Onodi hücresi posterior EH'lerin lateral ve süperior yönde SS içine uzanmasıyla oluşur. Bu durumda, SS aşağı doğru itilmiş, OH kafa tabanı ile SS arasında yer almış olur. Bu varyasyonun tanımlanması oldukça önemlidir, dikkat edilmediği durumlarda OS ve İKA zarar görebilir. OH inferomedialde direk olarak OS ile ilişkilidir. Endoskopik yaklaşımda SS ostiumuna posterior EH'ler yoluyla ulaşılır, OH varlığında ise dikkat edilmelidir, çünkü bu duvarın arkasında santral kafa tabanı yer alır.<sup>4,5</sup> Literatürde yapılan çalışmalarda OH'lerin görülme sıklığı %8.4-65.3 arasında değişmektedir.<sup>199,201</sup> Leunig ve ark.<sup>199</sup> yaptıkları çalışmada %8.4, Fadda ve ark.<sup>166</sup> %8.5, Kaplanoğlu ve ark.<sup>141</sup> %10.6, Perez-Pinas ve ark.<sup>6</sup> %10.9, Mazza ve ark.<sup>202</sup> %9, Kajoak ve ark.<sup>203</sup> %13, Earwaker<sup>41</sup> %24, Kasemsiri ve ark.<sup>204</sup> %49.5, Tomovic ve ark.<sup>201</sup> ise bu varyasyonun görülme sıklığını %65.3 olarak bulmuşlardır. Bizim yaptığımız çalışmada ise bu varyasyonun görülme sıklığı literatürle uyumlu olarak %32,6 bulundu.

Etmomaksiller hücre posterior EH'lerin aşırı pnömatizasyon ve ekstansiyonu sonucu MS içine uzanmasıyla oluşan nadir görülen bir anatomik varyasyondur. Drenajı üst meatusa olur. Bu varyasyonla karşılaşıldığı zaman hipoplazik bir MS varlığının farkında olunmalıdır.<sup>140,205</sup> Bu konuyla ilgili literatürde yeterli çalışma bulunmamaktadır. Yapılan çalışmalarda etmomaksiller hücre görülme sıklığı %0.7-2 arasında değişmektedir<sup>140,206</sup> Şirikçi ve ark.<sup>140</sup> yaptıkları çalışmada %0.7, Selçuk ve ark.<sup>142</sup> %1, Özcan ve ark.<sup>205</sup> %1.93, Khanobthamchai ve ark.<sup>206</sup> ise yaptıkları çalışmada etmomaksiller hücre görülme sıklığını %2 olarak bulmuşlardır. Bizim yaptığımız çalışmada ise bu varyasyonun görülme sıklığı %5.2 olarak bulundu.

Frontaletmoidal hücreler Kuhn tarafından sınıflandırılmış ve tip 1; ANH'nin üzerinde yer alan frontal sinüse ulaşmayan tek hücreyi, tip 2; ANH üzerinde yer alan iki veya daha fazla hücreyi, tip 3; ANH üzerinde yer alan ve FS' ye ulaşan tek hücreyi ve Tip 4 ise FS içinde tek başına izole bir EH'nin olması şeklinde kabul edilmiştir.<sup>207</sup> Bu hücrelerin varlığı frontal resesin anatomisi değiştirir ve FS ostiumunu daraltarak FS'de patolojik durumların gelişmesine neden olur. Sagittal kesitler FS ostiumuna yapılacak cerrahi için kullanılır. Operasyon esnasında FS ostiumuna ulaşabilmek için Kuhn hücrelerinin hepsinin kaldırılması gerekir.<sup>208</sup> Literatürde yapılan çalışmalarda Lee ve ark.<sup>195</sup> yaptıkları çalışmada frontaletmoid hücre görülme sıklıklarını sırasıyla tip 1 %37, tip 2 %19, tip 3 %8, Thomas ve Pallanch<sup>198</sup> tip 1 %28, tip 2 %6, tip 3 %11, Han ve ark.<sup>200</sup> tip 1 %24.4, tip 2 %7, tip 3 %8.2, Park ve ark.<sup>138</sup> tip 1 %24.2, tip 2 %4.2, tip 3 %3.1, Leunig ve ark.<sup>199</sup> tip 1 %17, tip 2 %6.8, tip 3 %12.5, tip 4 %0,1, Fadda ve ark.<sup>166</sup> ise tip 1 %7.8, tip 2 %4.3, tip 3 %0.7 olarak bulmuşlardır. Sadece Leunig ve ark.<sup>199</sup> %0,1 sıklıkla tip 4 kuhn hücrelerine rastlamışken, diğer çalışmalarda tip 4 hücreye rastlamamışlardır. Bizim yaptığımız çalışmada ise tip 1 %34.7, tip 2 %18.7 ve tip 3 %20.7 olarak bulunurken, tip 4 hücreye rastlanmadı. Diğer çalışmalarda olduğu gibi bizim çalışmamızda da en fazla görülen hücre tip 1 olarak bulundu.

Cerrahi müdahale öncesi anterior kafa tabanı ve olfaktor fossanın anatomisinin çok iyi belirlenmesi gerekmektedir. Lateral lamina oldukça ince olduğu için cerrahi işlem esnasında komplikasyon gelişme ihtimalide artar. Kribriform laminanın derinliği arttıkça lateral laminanın da uzunluğunda artış meydana gelir. Bu durum sadece koronal kesitteki görüntüler ile ortaya konabilir.<sup>209</sup> Keros etmoid çatıyı derinliğine göre sınıflandırmış ve derinliği 1-3 mm olanları tip 1, 4-7 mm olanları tip 2 ve 8-16 mm olanları ise tip 3 olarak kabul etmiştir.<sup>51</sup> Tip 3 sınıfına ait etmoid çatılar cerrahi komplikasyon açısından en riskli vakalar olarak görülmüştür.<sup>134</sup> Literatürde yapılan

çalışmalarda etmoid çatının Keros sınıflamasına göre görülme sıklıkları Keros<sup>51</sup> tarafından yapılan çalışmada sırasıyla tip1 %12, tip 2 %70, tip 3 %18 olarak bulunmuşken Solares ve ark.<sup>210</sup> tip 1 %83, tip 2 %15, tip 3 %2, Alazzawi ve ark.<sup>211</sup> tip 1%80, tip 2 %20, tip 3 %0, Elwany ve ark.<sup>212</sup> tip 1 %42.5, tip 2 %56.8, tip 3 %1.4, Adell ve ark.<sup>209</sup> tip 1 %29.8, tip 2 %48.7, tip 3 %21.4, Souza ve ark.<sup>213</sup> tip 1 %26.3, tip 2 %73.3, tip 3 %0.5, Kaplanoğlu ve ark.<sup>141</sup> Tip 1 %13.4, tip 2 %76.1, tip 3 %10.5, Güldner ve ark.<sup>214</sup> tip 1 %13, tip 2 %64, tip 3 %23, Leunig ve ark.<sup>199</sup> ise tip 1 %8, tip 2 %80, tip 3 %12 olarak bulmuşlardır. Bizim yaptığımız çalışmada ise etmoid çatının Keros sınıflamasına göre sıklıkları tip 1 %10.3, tip 2 %77.3, ve tip 3 %12.4 olarak bulundu. Bahsedilen 10 çalışmanın 8' inde tip 2 etmoid çatı en fazla görülürken bizim çalışmamızda da tip 2 en fazla bulundu.

MS hipoplazisi oldukça nadir görülen bir varyasyon olmasına rağmen cerrahi müdahale öncesinde bazı komplikasyonların oluşmaması için dikkatle değerlendirilmelidir. Bu varyasyonun varlığında OM'de anomali beklenmeli ve özellikle Uç dikkate alınmalıdır. Teşhis ve değerlendirme BT sayesinde başarıyla yapılabilir, bu sayede MS hipoplazisinin etmomaksiller hücre, kronik maksiller atelektazi ve diğer anomalilerden ayrımı yapılabilir.<sup>215</sup> Literatürde yapılan çalışmalarda MS hipoplazisi görülme sıklığı %0.8-6.8 bulunmuştur.<sup>141,216</sup> Kaplanoğlu ve ark.<sup>141</sup> %0.8, şirikçi ve ark.<sup>215</sup> %4.2, Selçuk ve ark.<sup>142</sup> %4.6, Pelinsarı Lana ve ark.<sup>145</sup> %4.8, Orhan ve ark.<sup>170</sup> %4.9, Perez-Pinas ve ark.<sup>6</sup> %6.3, Erdem ve ark.<sup>216</sup> ise bu varyasyonun görülme sıklığını %6.8 olarak bulmuşlardır. Bizim yaptığımız çalışmada ise bu varyasyonun görülme sıklığı %9.2 olarak bulundu.

MS ile ilgili cerrahi işlem yapılmadan önce septum varlığına dikkat edilmelidir. Özellikle septum varlığında schneidarian membranının perfore olma riski artmaktadır. Septum primer ve sekonder olarak ikiye ayrılır. Primer konjenital olup sekonder

sonradan gelişmektedir. Posterior bölgede diş kaybına bağlı alveol rezorbsiyonu sonucu meydana gelen septum, sekonder olanıdır. Diş varlığındaki septum primer iken, dişsiz bölgedeki sekonder olabileceği gibi primerde olabilir. Değişik lokasyonlar gösterebilir, MS'de anteriorda, orta bölgede ve posteriorda yer alabilir.<sup>217</sup> Literatürde yapılan çalışmalarda septalı MS görülme sıklığı %12.4-44.8 arasında değişmektedir.<sup>141,145</sup> Kaplanoğlu ve ark.<sup>141</sup> yaptıkları çalışmada %12.4, Selçuk ve ark.<sup>142</sup> %22.8, Lee ve ark.<sup>217</sup> %24.6, Ulm ve ark.<sup>218</sup> %31.7, Pelinsarı Lana ve ark.<sup>145</sup> ise yaptıkları çalışmada septalı MS görülme sıklığını %44.8 olarak bulmuşlardır. Bizim yaptığımız çalışmada septalı MS görülme sıklığı literatürle uyumlu olarak %39.8 bulundu.

MS'nin sahip olduğu doğal ostiumun yanında orta meatusa açılan bir diğer ostium varlığına aksesuar ostium adı verilir. Aksesuar ostiumun sinüzite neden olabileceği belirtilmiştir fakat bunun mekanizması tam olarak aydınlatılamamıştır.<sup>219</sup> MS mukozasından kaynaklanıp aksesuar ostium yoluyla orta meatusa, oradan da koanaya ulaşan antrokoanal polip isimli patoloji de bu varyasyonla ilgilidir.<sup>220</sup> Literatürde bu varyasyonla ilgili yeterli çalışma bulunmamaktadır. Orhan ve ark.<sup>170</sup> yaptıkları çalışmada aksesuar ostium görülme sıklığını %6.1, Kaplanoğlu ve ark.<sup>141</sup> ise %16.4 olarak bulmuşlardır. Mladina ve ark.<sup>221</sup> endoskopik yöntemle yaptıkları çalışmada aksesuar ostium görülme sıklığını %19.3 olarak bulmuşlardır.<sup>221</sup> Bizim yaptığımız çalışmada ise bu varyasyonun görülme sıklığı %32.7 olarak bulundu.

Paranasal sinüslerin hipoplazisi ve aplazileri nadir rastlanan varyasyonlardır ve bu durum en fazla FS'de ardından MS'de izlenir. Kraniositozis, Osteodisplazi ve Down sendromunda bu varyasyonlara daha sık rastlanabilir.<sup>222</sup> Literatürde FS hipoplazisiyle ilgili fazla çalışma bulunmamaktadır. Fernandez ve ark.<sup>223</sup> yaptıkları çalışmada bu varyasyonun görülme sıklığını %3.9, Earwaker<sup>41</sup> %4, Orhan ve ark.<sup>170</sup>

%12.2, Turna ve ark.<sup>222</sup> ise %12.5 olarak bulmuşlardır. Bizim yaptığımız çalışmada FS hipoplazisi görülme sıklığı %10.8 olarak bulundu.

Bilateral FS aplazisiyle ilgili literatürde yapılan çalışmalarda ırksal farklılıklar gözlenmektedir. Kanada Eskimolarında erkeklerde %43, kadınlarda %40, Almanlarda ise bilateral FS aplazisi sıklığı %3.4 olarak bulunmuştur.<sup>224,225</sup> FS aplazisi sıklığıyla ilgili yapılan diğer çalışmalarda, Turna ve ark.<sup>222</sup> %1.7, Çakur ve ark.<sup>106</sup> bilateral %0.73 unilateral %1.22, Earwaker<sup>41</sup> %5, Aydınoglu ve ark.<sup>52</sup> bilateral %3.8, unilateral %4.8, Sani ve ark.<sup>226</sup> ise bu varyasyonun görülme sıklığını bilateral %8.32, unilateral %5.66 olarak bulmuşlardır. Bizim yaptığımız çalışmada ise FS aplazisi 1.2'si erkeklerde, 2.8'i kadınlarda, bilateral %1.2, unilateral %2.8, toplamda %4 olarak Türk Toplumunda yapılmış olan çalışmalarla uyumlu olarak bulundu.

İntersinüs septal hücre isimli varyasyon interfrontal septal hücre olarakta bilinir. İki FS arasında bulunur, klinik önemi hakkında literatürde yeterli bilgi bulunmamaktadır.<sup>227</sup> FS'de görülen intersinüs septum hücrelerinin geçmişte frontal reseste bulunan EH'lerden kaynaklandığı düşünülürken, bu varyasyonun asıl kaynağının FS'nin kendisi olduğu belirtilmiştir.<sup>228</sup> Literatürde yapılan çalışmalarda bu varyasyonun görülme sıklığı %6.8-77.3 arasında değişmektedir.<sup>138,229</sup> Park ve ark.<sup>138</sup> yaptıkları çalışmada %6.8, Leunig ve ark.<sup>199</sup> %11.9, Lee ve ark.<sup>195</sup> %14, Som ve ark.<sup>228</sup> %30.5, Wang ve ark.<sup>227</sup> %45, Goldsztein ve ark.<sup>229</sup> ise yaptıkları çalışmada intersinüs septal hücre görülme sıklığını %77.3 olarak bulmuşlardır. Bizim yaptığımız çalışmada ise bu varyasyonun görülme sıklığı literatürle uyumlu olarak %29.4 bulundu.

Endoskopik sinüs cerrahisi için krista galli pnömatizasyonu klinik öneme sahiptir.<sup>188</sup> Frontal reseste bulunan EH'lerin göç etmesiyle değil FS'den gelişen bir varyasyondur.<sup>139</sup> Krista galli pnömatizasyonu literatürde %2.4-24 arasında değişmektedir.<sup>134,230</sup> Basic<sup>230</sup> %2.4, Robinson ve ark.<sup>231</sup> %7.1, Earwacker<sup>41</sup> %7.5, Som



ve ark.<sup>139</sup> %13, Fadda ve ark.<sup>166</sup> %13.6, Pata ve ark.<sup>188</sup> %15, Arslan ve ark.<sup>134</sup> ise bu varyasyonun görülme sıklığını %24 olarak bulmuşlardır. Bizim çalışmamızda krista galli pnömatizasyonu sıklığı literatürle uyumlu olarak %10 bulundu.

PÇP varlığı kafa tabanına ulaşmak için önemli bir yol oluşturur ve bu rota sayesinde BOS sızıntısının tedavisi ve kafa tabanı lezyonlarından endoskopik biyopsi alabilme imkanı sağlanmış olur.<sup>148</sup> Literatürde PÇP görülme sıklığıyla ilgili yapılan çalışmalarda Arslan ve ark.<sup>134</sup> %16, Hewaidi ve Omami<sup>148</sup> %29, Şirikçi ve ark.<sup>149</sup> %29.3, Kazyakası ve ark.<sup>232</sup> %39.7, Bolger ve ark.<sup>42</sup> ise bu varyasyonun görülme sıklığını %43.6 olarak bulmuşlardır. Bizim yaptığımız çalışmada ise bu varyasyonun görülme sıklığı %56.2 olarak bulundu.

AKÇP'nin radyolojik olarak tespiti, anterior klinoidektomiye bağlı oluşacak cerrahi komplikasyonların insidansının azalmasına neden olur. Böylelikle çevre nörovasküler yapılara zarar vermeden, mukoza yırtılmadan AKÇP güvenle kaldırılmış olur.<sup>233</sup> AKÇP görülme sıklığıyla ilgili Arslan ve ark.<sup>134</sup> yaptıkları çalışmada %6, Abuzayed ve ark.<sup>233</sup> %9.6, Hewaidi ve Omami<sup>148</sup> %15.3, Kazyakası ve ark.<sup>232</sup> %17.2, Tomovic ve ark.<sup>234</sup> %20, Citardi ve ark.<sup>235</sup> %23.4, Ünal ve ark.<sup>236</sup> %24.1, Şirikçi ve ark.<sup>149</sup> ise bu varyasyonun görülme sıklığını %29.3 olarak bulmuşlardır. Bizim yaptığımız çalışmada ise bu varyasyonun görülme sıklığı %24.4 olarak bulundu.

BKP vertikal planda SS pnömatizasyonunun foramen rotundumun ötesine geçmesidir. Literatürde bu konuyla ilgili yeterli çalışma bulunmamaktadır. Earwaker<sup>41</sup> yaptığı çalışmada BKP görülme sıklığını %10.7, Hewaidi ve Omami<sup>148</sup> ise %20 olarak bulmuşlardır. Bizim yaptığımız çalışmada ise bu varyasyonun görülme sıklığı %53.4 olarak bulundu.

İKA'nın sfenoid sinüse yakınlığı oldukça kritik öneme sahiptir. Medial yönde sfenoid sinüs içinde yer alması cerrahi esnasında komplikasyon riskini artırmaktadır.

SS'de pnömatizasyonun fazla olması durumunda İKA sinüs içerisine protrüzyon gösterebilir. Operasyon öncesi cerrahın sinüs duvarında böyle bir varyasyonun olduğunu bilmesi hayati tehlikeye neden olacak komplikasyonları engeller.<sup>149,232</sup> İKA'nın SS içine yaptığı protrüzyonun görülme sıklığıyla ilgili yapılan çalışmalarda Kazyakası ve ark.<sup>232</sup> %5.2, Arslan ve ark.<sup>134</sup> %8, Şirikçi ve ark.<sup>149</sup> %26.1, Tomovic ve ark.<sup>234</sup> %28.2, Ünal ve ark.<sup>236</sup> %30.3, Hewaidi ve Omami<sup>148</sup> %41, Tan ve Ong<sup>237</sup> kadavralarda yaptıkları çalışmada ise bu varyasyonun görülme sıklığını %67.7 olarak bulmuşlardır. Ünal ve Şirikçi protrüzyon kriteri için İKA'nın SS içinde bulunan kısmı için %50, Kazyakası %25, Hewaidi ise herhangi bir derecede içinde olmasını protrüzyon olarak kabul etmişlerdir. Bizim çalışmamızda da İKA'nın SS içinde herhangi bir derecede bulunması protrüzyon olarak kabul edildi ve %50.2 olarak bulundu.

İKA dehisansı arterin SS içinde, üzerinde kemik doku olmadan doğrudan bulunmasıdır. Kazyakası ve ark.<sup>232</sup> yaptıkları çalışmada İKA dehisansı görülme sıklığını %1.5, Tomovic ve ark.<sup>234</sup> %2.9, Ünal ve ark.<sup>236</sup> %5.3, Şirikçi ve ark.<sup>149</sup> %22.8, Hewaidi ve Omami.<sup>148</sup> ise %30 olarak bulmuşlardır. Bizim yaptığımız çalışmada ise bu varyasyonun görülme sıklığı %9.6 olarak bulundu.

İKA protrüzyonu ve dehisansı dikkate alınmadığı durumlarda cerrahi müdahale esnasında ölümcül kanamalar meydana gelebilir, bunun nedeni SS içinde böyle bir kanamanın kontrol edilmesinin oldukça zor olmasıdır.<sup>148</sup>

OS'nin SS içine protrüzyonu ya da dehisansı sinüsün fazla pnömatize olmasına bağlı olabilir. OS protrüzyon ve dehisansı olduğu durumlarda cerrahi travma ya da sinüste meydana gelmiş olan bir patolojiye bağlı komplikasyon sonucu OS zarar görebilir.<sup>148</sup> Literatürde OS protrüzyonu görülme sıklığıyla ilgili yapılan çalışmalarda Kazyakası ve ark.<sup>232</sup> %4.1, Turna ve ark.<sup>222</sup> %5.5, Tomovic ve ark.<sup>234</sup> %26.1, Ünal ve

ark.<sup>236</sup> %31.1, Şirikçi ve ark.<sup>149</sup> %31.5, Hewaidi ve Omami<sup>148</sup> %35.6, Tan ve Ong<sup>237</sup> kadavralar üzerinde yaptıkları çalışmada bu varyasyonun görülme sıklığını %69.8 olarak bulmuşlardır. Bizim yaptığımız çalışmada ise bu varyasyonun görülme sıklığı %43.8 olarak bulundu.

Literatürde OS dehisansı görülme sıklığıyla ilgili yapılan çalışmalarda Kazyakası ve ark.<sup>232</sup> %0.7, Turna ve ark.<sup>222</sup> %1.5, Tomovic ve ark.<sup>234</sup> %2.1, Orhan ve ark.<sup>170</sup> %4.6, Ünal ve ark.<sup>236</sup> ise bu varyasyonun görülme sıklığını %8 olarak bulmuşlardır. Bizim yaptığımız çalışmada ise bu varyasyonun görülme sıklığı %16 olarak bulundu.

Şirikçi ve ark.<sup>149</sup> yaptıkları çalışmada AKÇP ile OS protruzyonu arasında istatistiksel olarak anlamlı bir ilişki tespit etmiş ve bunun sebebinin tam bilinmediğini belirtmiştir. Bununla beraber AKÇP'nin gelişimi esnasında OS'nin SS içine hareket etmesiyle oluşabileceğininide belirtmişlerdir.<sup>149</sup> Hewaidi ve Omami<sup>148</sup> yaptıkları çalışmada sağ ve sol tarafta AKÇP ve OS protruzyonu arasında, Kazyakası ve ark.<sup>232</sup> AKÇP ve OS protruzyonu arasında istatistiksel olarak anlamlı bir ilişki tespit etmişlerdir. Bizim yaptığımız çalışmada ise sağ ve sol taraflarda AKÇP ile OS protruzyonu arasında istatistiksel olarak anlamlı bir ilişki tespit edildi.

İntersfenoid septum bazen İKA ve OS'nin üzerinde yer alan kemik duvara bağlı olabilir. Böyle bir durumda cerrahi esnasında septumun avulsiyonu sonucu İKA ve OS zarar görebilir. Septumun böyle hayati öneme sahip anatomik yapılarla ilişkisinin tespit edilmesi oldukça önemlidir.<sup>238</sup> Literatürde SS septumunun İKA ve OS ile ilişkisinin sıklığını belirten yeterli çalışma bulunmamaktadır. Kazyakası ve ark.<sup>232</sup> İKA ve OS septum ilişkisini sırasıyla %10.1, %1.9, Ünal ve ark.<sup>236</sup> ise sırasıyla %26.7 ve %19.6 olarak bulmuşlardır. Bizim yaptığımız çalışmada ise İKA ve OS septum ilişkisi sırasıyla %23.9 ve %12 olarak bulundu.

MSN'nin SS içine protruzyon ya da dehisans göstermesi iatrojenik yaralanmalara neden olur. Ayrıca MSN dehisansı bulunan olgularda sinüzit sonucu trigeminal nevraljiyi taklit eden nörit gelişebilir. Literatürde MSN protruzyon ve dehisansının görülme sıklığıyla ilgili yeterli çalışma bulunmamaktadır. Turna ve ark.<sup>222</sup> MSN'nin SS'ye protruzyon gösterme sıklığını %4.8, Hewaidi ve Omami<sup>148</sup> %24.3, Tomovic ve ark.<sup>234</sup> %25.9, Ünal ve ark.<sup>236</sup> ise %30.3 olarak bulmuşlardır. Bizim yaptığımız çalışmada ise bu varyasyonun görülme sıklığı %43.8 olarak bulundu.

MSN dehisansı görülme sıklığıyla ilgili yapılan çalışmalarda Turna ve ark.<sup>222</sup> %0.4, Ünal ve ark.<sup>236</sup> ile Hewaidi ve Omami<sup>148</sup>, nin sonuçları aynı olmak üzere %3.5, Tomovic ve ark.<sup>234</sup> ise %7.4 olarak bulmuşlardır. Bizim yaptığımız çalışmada ise bu varyasyonun görülme sıklığı %10 olarak bulundu.

Hewaidi ve Omami<sup>148</sup> yaptıkları çalışmada sağ ve sol taraflarda BKP-MSN protruzyonu birliktelikleri arasında istatistiksel olarak anlamlı bir ilişki tespit etmişlerdir. Bizim yaptığımız çalışmada da sağ ve sol taraflarda BKP-MSN protruzyonu varlıkları arasında istatistiksel olarak anlamlı bir ilişki tespit edildi.

VS'nin SS içerisine protruzyon ya da dehisans göstermesi durumunda cerrahi esnasında dikkat edilmez ise sinir zarar görebilir. VS'nin protruzyon ve dehisansının görülme sıklığıyla ilgili literatürde yeterli çalışma bulunmamaktadır. VS protruzyonu görülme sıklığıyla ilgili literatürde yapılan çalışmalarda Turna ve ark.<sup>222</sup> %20.3, Hewaidi ve Omami<sup>148</sup> %27, Ünal ve ark.<sup>236</sup> %37, Liu ve ark.<sup>239</sup> ise bu varyasyonun görülme sıklığını %48.39 olarak bulmuşlardır. Bizim yaptığımız çalışmada ise bu varyasyonun görülme sıklığı %51 olarak bulundu.

VS dehisansı görülme sıklığıyla ilgili literatürde yapılan çalışmalarda Hewaidi ve Omami<sup>148</sup> %37, Ünal ve ark.<sup>236</sup> %7.1, Turna ve ark.<sup>222</sup> ise bu varyasyonun görülme

sıklığını %1 olarak bulmuşlardır. Bizim yaptığımız çalışmada ise bu varyasyonun görülme sıklığı %21.5 olarak bulundu.

Hewaidi ve Omami<sup>148</sup> yaptıkları çalışmada sağ ve sol taraflarda PÇP-VS protruzyonu birliktelikleri arasında istatistiksel olarak anlamlı bir ilişki tespit etmişlerdir. Bizim yaptığımız çalışmada da sağ ve sol taraflarda PÇP-VS protruzyonu varlıkları arasında istatistiksel olarak anlamlı bir ilişki tespit edildi.

Sfenomaksiller lamina MS ve SS arasında yer alan laminadır. Tanımlanması oldukça önemlidir, çünkü etmoidektomi esnasında SS, yanlışlıkla posterior EH olarak algılanabilir.<sup>5</sup> Literatürde sfenomaksiller lamina görülme sıklığıyla ilgili yeterli çalışma bulunmamaktadır. Nouraei ve ark.<sup>240</sup> yaptıkları çalışmada bu varyasyonun görülme sıklığını %11, Kantarcı ve ark.<sup>5</sup> %15, Arslan ve ark.<sup>134</sup> ise %17 olarak bulmuşlardır. Bizim yaptığımız çalışmada ise bu varyasyonun görülme sıklığı %25.5 olarak bulundu.

SS pnömatizasyonu sella tursikaya göre konkal, presellar ve sellar olmak üzere üçe ayrılır. Konkal tip SS gövdesinde hiçbir şekilde pnömatizasyon olmaması, SS'nin kanselloz kemikle dolu olmasıdır. Presellar tip, SS kavitesinin sella tursikadan geçen vertikal düzlemin anteriorunda yer almasıdır. Sellar tip ise pnömatizasyonun bu düzlemin ötesine geçmesidir.<sup>238</sup> SS agenezisi sfenoid kemiğin tamamında pnömatizasyonun olmaması yani pnömatizasyonuna göre sınıflandırıldığında konkal tip olanıdır. Bazı kraniyofasiyal anomaliye sahip hastalarda görülebileceği gibi sağlıklı bireylerde de görülebilir.<sup>57</sup> SS agenezisi görülme sıklığıyla ilgili literatürde yapılan çalışmalarda, Aydınoglu ve Erdem<sup>241</sup> %0.13, Çakur ve ark.<sup>57</sup> %0.26, Güldner ve ark.<sup>242</sup> %0.3, Sonbay ve ark.<sup>243</sup> %0.67, Tomovic ve ark.<sup>234</sup> %1.8, Hamid ve ark.<sup>244</sup> ise bu varyasyonun görülme sıklığını %2 olarak bulmuşlardır. Bizim yaptığımız çalışmada ise bu varyasyonun görülme sıklığı %0.8 olarak bulundu.

SS presellar tip pnömatizasyon gösterdiği durumda SS hipoplazisi olarak değerlendirilir.<sup>57</sup> SS hipoplazisi görülme sıklığıyla ilgili literatürde yeterli çalışma olmayıp, yapılan çalışmalarda Güldner ve ark.<sup>242</sup> %6.6, Tomovic ve ark.<sup>234</sup> %7.3, Kajoak ve ark.<sup>206</sup> %15, Hamid ve ark.<sup>244</sup> ise bu varyasyonun görülme sıklığını %21 olarak bulmuşlardır. Bizim yaptığımız çalışmada ise bu varyasyonun görülme sıklığı %7.2 olarak bulundu.

## 6. SONUÇ VE ÖNERİLER

Nazal kavite ve paranasal sinüslere ait anatomik varyasyonlardan bazıları ventilasyon ve drenajı olumsuz etkiledikleri için sinüzite neden olabilecek etkenler arasında yer alabilmeleri nedeniyle, bazılarıda vital organlara komşuluğundan dolayı cerrahi müdahale esnasında ciddi komplikasyonlara neden olabileceğinden varyasyonların net bir şekilde ortaya konması gerekir.

Yaptığımız çalışmada ager nazi hücreleri en sık rastlanılan anatomik varyasyon olarak bulundu. En az bulunanlar ise alt konka pnömatizasyonu ve sfenoid sinüs aplazisiydi.

Sfenoid sinüs pnömatizasyonu arttıkça komşu damar ve sinir yapıları sinüs içerisinde yer almaktadır. Bu nedenle cerrahi esnasında komplikasyon riski artmaktadır.

Çalışmamızda değerlendirdiğimiz varyasyonlardan çoğu literatürle uyumludur. Literatüre göre; görülme sıklıkları yüksek olan anatomik varyasyonların ortaya çıkış nedenleri irksal ve bölgesel farklılıklardan kaynaklanabilir. Ayrıca kullandığımız DVT sisteminin sahip olduğu başlıca yüksek çözünürlüklü, düşük kesit kalınlığına ve aralığına sahip görüntülerin kullanılması gibi avantajlardan da kaynaklanabilir. DVT sisteminin bu konudaki gerçek rolünü anlamak için karşılaştırmalı yeni çalışmalar yapılmalıdır.

DVT sistemi nazal kavite ve paranasal sinüslerin anatomik varyasyonlarını değerlendirmek için altın standart olarak kabul edilebilir. Bu konuda BT'ye göre başlıca daha az radyasyon ve maliyete sahip olma özelliği yanında kullanım kolaylığı, aksiyal, koronal, sagittal düzlemlerle beraber farklı özelliklerde, yüksek çözünürlüğe ve ince kesitlere sahip olabilen görüntüler sunabilme gibi avantajlara sahip DVT sistemi kullanılabilir.

## KAYNAKLAR

1. Ogle OE, Weinstock RJ, Friedman E. Surgical anatomy of the nasal cavity and paranasal sinuses. *Oral and maxillofacial surgery clinics of North America*, 2012, 24: 155-166.
2. Nayak S. Radiologic anatomy of the paranasal air sinuses. *Seminars in Ultrasound, CT and MRI*, 1999, 20:354-358.
3. Mohebbi A, Ahmadi A, Etemadi M, Safdarian M, Ghourchian S. An epidemiologic study of factors associated with nasal septum deviation by computed tomography scan: a cross sectional study. *BMC Ear, Nose and Throat Disorders*, 2012, 12: 1-15.
4. Beale TJ, Madani G, Morley SJ. Imaging of the paranasal sinuses and nasal cavity: normal anatomy and clinically relevant anatomical variants. *Seminars in Ultrasound, CT and MRI*, 2009, 30: 2-16.
5. Kantarci M, Karasen RM, Alper F, Onbas O, Okur A, Karaman A. Remarkable anatomic variations in paranasal sinus region and their clinical importance. *European journal of radiology*, 2004, 50: 296-302.
6. Perez Pinas I, Sabate J, Carmona A, Catalina Herrera CJ, Jimenez Castellanos J. Anatomical variations in the human paranasal sinus region studied by CT. *Journal of anatomy*, 2000, 197: 221-227.
7. Okuyemi KS, Tsue TT. Radiologic imaging in the management of sinusitis. *American family physician*. 2002, 66: 1882-1886.
8. Güldner C, Ningo A, Voigt J, Diogo I, Heinrichs J, Weber R, Wilhelm T, Fibeich M. Potential of dosage reduction in cone-beam-computed tomography (CBCT) for radiological diagnostics of the paranasal sinuses. *European Archives of Oto-Rhino-Laryngology*, 2013, 270: 1307-1315.



9. Snow JB, Wackym PA , Ballenger JJ. *Ballenger's Otorhinolaryngology: Head and Neck Surgery*, Shelton CT, People's Medical Publishing House, 2009.
10. Alper CM, Arjmand EM, Stool SE, Csaaelbrant ML. *Pediatric otolaryngology*, Philadelphia, Elsevier Health Sciences, 2003.
11. Sivaslı E, Şirikçi A, Bayazıt Y, Gümüşburun E, Erbagci H, Bayram M, Kanlıkama M. Anatomic variations of the paranasal sinus area in pediatric patients with chronic sinusitis. *Surgical and Radiologic Anatomy*, 2002, 24: 399-404.
12. Scuderi AJ, Harnsberger HR, Boyer RS. Pneumatization of the paranasal sinuses: normal features of importance to the accurate interpretation of CT scans and MR images. *American Journal of Roentgenology*, 1993, 160: 1101-1104.
13. Da Silva RF, Prado FB, Caputo IGC , Devito KL, Botelho TL, Junior ED. The forensic importance of frontal sinus radiographs. *Journal of Forensic and Legal Medicine*, 2009, 16: 18-23.
14. Kim J, Song SW, Cho JH, Chang KH, Jum BC. Comparative study of the pneumatization of the mastoid air cells and paranasal sinuses using three-dimensional reconstruction of computed tomography scans. *Surgical and Radiologic Anatomy*, 2010, 32: 593-599.
15. Liu Y, Johnson MR, Matida EA, Kherani S, Marsan J. Creation of a standardized geometry of the human nasal cavity. *Journal of Applied Physiology*, 2009,106: 784-95.
16. Finucane BT, Tsui BC, Santora AH. *Anatomy of the airway, Principles of Airway Management*, London, Springer, 2011: 21-25.
17. Huizing B, Groot JD, *Functional reconstructive nasal surgery*. Newyork, Thieme, 2003.

18. Aydın O, Üstündağ E, Çiftçi E, Keskin IG. Pneumatization of the inferior turbinate. *Auris Nasus Larynx*, 2001, 28: 361-3.
19. Çankaya H, Egeli E, Kutluhan A, Kiriş M. Pneumatization of the concha inferior as a cause of nasal obstruction. *Rhinology*, 2001, 39: 109-111.
20. Laine FJ, Smoker WR. The ostiomeatal unit and endoscopic surgery: anatomy, variations, and imaging findings in inflammatory diseases. *American Journal of Roentgenology*, 1992, 159: 849-57.
21. Caliot P, Midy D, Plessis J. The surgical anatomy of the middle nasal meatus. *Surgical and Radiologic Anatomy*, 1990, 12: 97-101.
22. Kennedy DW, Bolger WE, Zinreich SJ. *Diseases of the sinuses: diagnosis and management*, Hamilton Ontario, BC Decker, 2001.
23. Yousem DM, Grossman RI, *Neuroradiology: the requisites*, Philadelphia, Mosby Incorporated, 2010.
24. Scribano E, Ascenti G, Loria G, Cascio F, Gaeta M. The role of the ostiomeatal unit anatomic variations in inflammatory disease of the maxillary sinuses. *European Journal of radiology*, 1997, 24: 172-174.
25. Casiano RR. Correlation of clinical examination with computer tomography in paranasal sinus disease. *American journal of rhinology*, 1997, 11: 193-196.
26. Stammberger H, Kennedy D. Anatomic Terminology Group. Paranasal sinuses: anatomic terminology and nomenclature. *The Annals of Otolaryngology & Laryngology*, 1995, 106: 7-16.
27. Akagün F, Erdoğan BA, Bora F. Bilateral Alt Konka Pnömatizasyonu: Olgu Sunumu. *Medical Journal of Bakirkoy*, 2013, 9: 36-38.

28. Unlu HH, Govsa F, Mutlu C, Yüçetürk AV, Senyilmaz Y. Anatomical guidelines for intranasal surgery of the lacrimal drainage system. *Rhinology*, 1997, 35: 11-15.
29. Prades JM, Asanau A, Timoshenko AP, Faye MB, Martin C. Surgical anatomy of the sphenopalatine foramen and its arterial content. *Surgical and Radiologic Anatomy*, 2008, 30:583-587.
30. Mygind N, Dahl R. Anatomy, physiology and function of the nasal cavities in health and disease. *Advanced drug delivery reviews*, 1998, 29: 3-12.
31. Stephens JC, Saleh HA. Evaluation and treatment of isolated maxillary sinus disease. *Current opinion in otolaryngology & head and neck surgery*, 2013, 21: 50-57.
32. Van Cauwenberge P, Sys L, De Belder T, Watelet JP. Anatomy and physiology of the nose and the paranasal sinuses. *Immunology and allergy clinics of North America*, 2004, 24: 1-17.
33. Kountakis SE, Önerci M. *Rhinologic and Sleep Apnea Surgical Techniques*, Berlin, Springer, 2007.
34. Hitotsumatsu T, Matsushima T, Rhoton Jr AL, Surgical anatomy of the midface and the midline skull base. *Operative Techniques in Neurosurgery*, 1999, 2: 160-180.
35. Duncavage J, Becker S. *The Maxillary Sinus: Medical and Surgical Management*, Newyork, Thieme, 2010.
36. Bergh J, Bruggenkate CM, Disch FJM, Tuinzing DB. Anatomical aspects of sinus floor elevations. *Clinical Oral Implants Research*, 2000, 11: 256-265.
37. Woo I, Le B. Maxillary sinus floor elevation: review of anatomy and two techniques. *Implant dentistry*, 2004, 13: 28-32.

38. Kilic C, Kamburoglu K, Yuksel SP, Ozen T, An assessment of the relationship between the maxillary sinus floor and the maxillary posterior teeth root tips using dental cone-beam computerized tomography. *European journal of dentistry*, 2010, 4:462.
39. Harrison D. Surgical anatomy of maxillary and ethmoidal sinuses—a reappraisal. *The Laryngoscope*, 1971, 81: 1658-1664.
40. Rice DH, Schaefer SD, Calver LE. *Endoscopic paranasal sinus surgery*, Philadelphia, Lippincott Williams & Wilkins, 2004.
41. Earwaker J. Anatomic variants in sinonasal CT. *Radiographics*, 1993, 13: 381-415.
42. Bolger WE, Parsons DS, Butzin CA. Paranasal sinus bony anatomic variations and mucosal abnormalities: CT analysis for endoscopic sinus surgery. *The Laryngoscope*, 1991, 101: 56-64.
43. Aibara R, Kawakita S, Yumoto E, Yanagihara N. Relationship of Onodi cell to optic neuritis--radiological anatomy on coronal CT scanning. *Nihon Jibiinkoka Gakkai Kaiho*, 1997, 100: 663-670.
44. Kennedy DW, Zinreich SJ. The functional endoscopic approach to inflammatory sinus disease: current perspectives and technique modifications. *American Journal of Rhinology*, 1988, 2: 89-96.
45. Chong VFH, Fan YF, Lau D, Sethi DS. Functional endoscopic sinus surgery (FESS): what radiologists need to know. *Clinical radiology*, 1998, 53: 650-658.
46. Gotwald TF, Zinreich SJ, Corl F, Fishman EK. Three-dimensional volumetric display of the nasal ostiomeatal channels and paranasal sinuses. *American Journal of Roentgenology*, 2001, 176: 241-245.

47. Dwivedi AN, Singh KK. CT of the paranasal sinuses: normal anatomy, variants and pathology. *Journal of Optoelectronics and Biomedical Materials*, 2010, 2: 281-289.
48. Kennedy DW, Hwang PH, *Rhinology: Diseases of the Nose, Sinuses, and Skull Base*, Thieme, 2012.
49. Kainz J, Stammberger H. The roof of the anterior ethmoid: a locus minoris resistentiae in the skull base. *Laryngologie, Rhinologie, Otologie*, 1988, 67: 142.
50. Ohnishi T, Tachibana T, Kaneko Y, Esaki S. High-risk areas in endoscopic sinus surgery and prevention of complications. *The Laryngoscope*, 1993, 103: 1181-1185.
51. Keros P. On the practical value of differences in the level of the lamina cribrosa of the ethmoid. *Zeitschrift für Laryngologie, Rhinologie, Otologie und ihre Grenzgebiete*, 1962, 41: 809.
52. Aydınlioğlu A, Kavaklı A, Erdem S. Absence of frontal sinus in Turkish individuals. *Yonsei medical journal*, 2003, 44: 215-218.
53. Coates MH, Whyte AM, Earwaker JW. Frontal recess air cells: spectrum of CT appearances. *Australasian radiology*, 2003, 47: 4-10.
54. Bent JP, Cuijty-Siller C, Kuhn FA. The frontal cell as a cause of frontal sinus obstruction. *American journal of rhinology*, 1994, 8: 185-191.
55. Donald PJ, Gluckman JL, Rice DH. *The sinuses*, Newyork, Raven Press, 1995.
56. Jain A. Frontal sinus aplasia. *Indian Streams Research Journal*, 2013, 3: 1-5.
57. Cakur B, Sümbüllü MA, Yılmaz AB. A retrospective analysis of sphenoid sinus hypoplasia and agenesis using dental volumetric CT in Turkish individuals. *Diagnostic and Interventional Radiology*, 2011, 17: 205-208.

58. Sethi DS, Stanley RE, Pillay PK. Endoscopic anatomy of the sphenoid sinus and sella turcica. *The Journal of Laryngology & Otology*, 1995, 109: 951-955.
59. Slavin RG, Spector SL, Bernstein IL, Kaliner MA, Kennedy DW, Virant FS, Wald ER, Khan DA, Blessing- Moore J. The diagnosis and management of sinusitis: a practice parameter update. *Journal of Allergy and Clinical Immunology*, 2005, 116: 13-47.
60. Watelet JB, Cauwenberge PV. Applied anatomy and physiology of the nose and paranasal sinuses. *Allergy*, 1999, 54: 14-25.
61. Jones N. The nose and paranasal sinuses physiology and anatomy. *Advanced drug delivery reviews*, 2001,51: 5-19.
62. Dym RJ, Masri D, Shifteh K. Imaging of the Paranasal Sinuses. *Oral and Maxillofacial Surgery Clinics of North America*, 2012, 24: 175-189.
63. Batra PS. Radiologic imaging in rhinosinusitis. *Cleveland Clinic journal of medicine*, 2004, 71: 886-888.
64. Yousem DM. Imaging of Sinonasal Inflammatory Disease. *Radiology*, 1993, 188: 03-314.
65. Harorlı A, Akgül HM, Dağıstan S. *Dişhekimliği Radyolojisi*, 1. Baskı. Erzurum, Atatürk Üniversitesi Yayınları, 2006.
66. Akan H. *Baş ve Boyun Radyolojisi*, MN Medikal ve Nobel, 2008.
67. Eggesbo HB. Radiological imaging of inflammatory lesions in the nasal cavity and paranasal sinuses. *European radiology*, 2006, 16: 872-888.
68. Kronemer KA, McAlister WH. Sinusitis and its imaging in the pediatric population. *Pediatric Radiology*, 1997, 27: 837-846.

69. Laine K, Maatta T, Varonen H, Makela M. Diagnosing acute maxillary sinusitis in primary care: a comparison of ultrasound, clinical examination and radiography. *Rhinology*, 1998, 36: 2-6.
70. Fatterpekar GM, Delman BN, Som PM. Imaging the paranasal sinuses: where we are and where we are going. *The Anatomical Record*, 2008, 291: 1564-1572.
71. Mossa-Basha M, Blitz AM. Imaging of the paranasal sinuses. *Seminars in roentgenology*. 2013, 48: 14-34.
72. Koç O, Kıvrak AS, Ödev K, Atıcı SS. Malign paranazal sinüs tümörlerinin tanısında bilgisayarlı tomografi ve manyetik rezonans görüntüleme. *Genel Tıp Dergisi*, 2006, 16:107-113.
73. Mafee MF, Chow JM, Meyers R. Functional endoscopic sinus surgery: anatomy, CT screening, indications, and complications. *American journal of roentgenology*, 1993, 160: 735-744.
74. Lamarre ED, Batra PS, Lorenz RR, Citardi MJ, Adelstein DJ, Srinivas SM, Scharpf J. Role of positron emission tomography in management of sinonasal neoplasms—a single institution's experience. *American journal of otolaryngology*, 2012, 33: 289-295.
75. Buzug TM, *Introduction to Computed Tomography: From Photon Statistics to Modern Cone-beam CT*, Lübeck, Springer, 2008.
76. Cierniak R, *X-ray computed tomography in biomedical engineering*, Armii Krajowej, Springer, 2011.
77. Sukovic P. Cone beam computed tomography in craniofacial imaging. *Orthodontics & craniofacial research*, 2003, 6: 31-36.
78. Huda W, Slone RM. *Review of radiological physics*, Philadelphia, Lippincott Williams & Wilkins, 2003.

79. Guilemany JM. Nasal manifestations of systemic illnesses. *Current allergy and asthma reports*, 2004, 4: 208-216.
80. Becker SS, O'Malley BB. Evaluation of sinus computed tomography scans: a collaborative approach between radiology and otolaryngology. *Current opinion in otolaryngology & head and neck surgery*, 2013, 21: 69-73.
81. Suojanen JN, Regan F. Spiral CT scanning of the paranasal sinuses. *American journal of neuroradiology*, 1995, 16: 787-789.
82. Klevansky A. The efficacy of multiplanar reconstructions of helical CT of the paranasal sinuses. *American journal of roentgenology*, 1999,173: 493-495.
83. Zinreich SJ, Kennedy DW, Rosenbaum AE, Gayler BW, Kumar AJ, Stammberger H. Paranasal sinuses: CT imaging requirements for endoscopic surgery. *Radiology*, 1987, 163: 769-775.
84. Bernhardt TM, Rapp-Bernhardt U, Fessel A, Ludwig K, Reichel G, Grote RT, CT scanning of the paranasal sinuses: axial helical CT with reconstruction in the coronal direction versus coronal helical CT. *British journal of radiology*, 1998, 71: 846-851.
85. Schulz B, Potente S, Zangos S, Friedrichs I, Bauer RW, Kerl M, Vogl TJ, Mack MM. Ultra-low dose dual-source high-pitch computed tomography of the paranasal sinus: diagnostic sensitivity and radiation dose. *Acta Radiologica*, 2012, 53: 435-440.
86. Miracle A, Mukherji S. Conebeam CT of the head and neck, part 1: physical principles. *American journal of neuroradiology*, 2009, 30: 1088-1095.
87. Dawood A, Sauret-Jackson V, Patel S, Darwood A. A novel alignment device for cone beam computed tomography: principle and application. *Dentomaxillofacial Radiology*, 2010, 39: 375-382.



88. Scarfe WC, Farman AG, Sukovic P. Clinical applications of cone-beam computed tomography in dental practice. *Journal-Canadian Dental Association*, 2006, 72: 75-80.
89. Cattaneo P, Melsen B. The use of cone-beam computed tomography in an orthodontic department in between research and daily clinic. *World journal of orthodontics*, 2008, 9: 269-282.
90. Miracle A, Mukherji S. Conebeam CT of the head and neck, part 2: clinical applications. *American journal of neuroradiology*, 2009, 30:285-1292.
91. Mozzo P, Procacci C, Tacconi A, Martini PT, Andreis IAB. A new volumetric CT machine for dental imaging based on the cone-beam technique: preliminary results. *European radiology*, 1998, 8: 1558-1564.
92. Arai Y, Tammissalo E, Iwai K, Hashimoto K, Shinoda K. Development of a compact computed tomographic apparatus for dental use. *Dentomaxillofacial Radiology*, 1999, 28: 245-248.
93. Dawood A, Patel S, Brown J. Cone beam CT in dental practice. *British Dental Journal*, 2009, 207: 23-28.
94. Macleod I, Heath N. Cone-beam computed tomography (CBCT) in dental practice. *Dental Update*, 2008, 35: 590-598.
95. Vandenberghe B, Jacobs R, Yang J, Diagnostic validity (or acuity) of 2D CCD versus 3D CBCT-images for assessing periodontal breakdown. *Oral Surgery, Oral Medicine, Oral Pathology, Oral Radiology, and Endodontology*, 2007, 104: 395-401.
96. Pauwels R, Beinsberger J, Collaert B, Theodorakou C, Rogers J, Walker A, Cockmartin L, Bosmans H, Jacobs R, Bogaerts R. Effective dose range for

- dental cone beam computed tomography scanners. *European Journal of radiology*, 2012, 81: 267-271.
97. Hatcher DC. Operational principles for cone-beam computed tomography. *The Journal of the American Dental Association*, 2010, 141: 3S-6S.
98. Scarfe WC, Levin MD, Gane D, Farman AG. Use of cone beam computed tomography in endodontics. *International journal of dentistry*, 2010, 2009: 1-20
99. Baba R, Konno Y, Ueda K, Ikeda S. Comparison of flat-panel detector and image-intensifier detector for cone-beam CT. *Computerized medical imaging and graphics*, 2002, 26: 153-158.
100. Tyndall DA, Rathore S. Cone-beam CT diagnostic applications: caries, periodontal bone assessment, and endodontic applications. *Dental Clinics of North America*, 2008, 52: 825-841.
101. Kau CH, Bozic M, English J, Lee R, Bussa H, Ellis RK. Cone-beam computed tomography of the maxillofacial region—an update. *The International Journal of Medical Robotics and Computer Assisted Surgery*, 2009,5: 366-380.
102. Agrawal JM, Agrawal MS, Nanjannawar LG, Parushetti AD. CBCT in Orthodontics: The Wave of Future. *The journal of contemporary dental practice*, 2013, 14: 153-157.
103. Horner K, Islam M, Flygare L, Tsiklakis K, Whaites E. Basic principles for use of dental cone beam computed tomography: consensus guidelines of the European Academy of Dental and Maxillofacial Radiology. *Dentomaxillofacial Radiology*, 2009, 38:187-195.
104. Sumbullu MA, Altun O, Durna D, Çakur B. Nazal kavite ve osteomeatal kompleks anatomik varyasyonları. *Cumhuriyet Dental Journal*, 2013, 16: 181-187.

105. Sumbullu MA, Tozoglu U, Yoruk O, Yılmaz AB, Ucuncu H. Rhinolithiasis: the importance of flat panel detector–based cone beam computed tomography in diagnosis and treatment. *Oral Surgery, Oral Medicine, Oral Pathology, Oral Radiology, and Endodontology*, 2009, 107: 65-67.
106. Çakur B, Sumbullu MA, Durna NB. Aplasia and agenesis of the frontal sinus in Turkish individuals: a retrospective study using dental volumetric tomography. *International journal of medical sciences*, 2011, 8: 278.
107. Cho BH, Jung YH. Prevalence of incidental paranasal sinus opacification in an adult dental population. *Korean Journal of Oral and Maxillofacial Radiology*, 2009, 39: 191-194.
108. Ritter L, Lutz J, Neugebauer J, Scheer M, Dreiseidler T, Zinser MJ, Rothamel D, Mischkowski RA. Prevalence of pathologic findings in the maxillary sinus in cone-beam computerized tomography. *Oral Surgery, Oral Medicine, Oral Pathology, Oral Radiology, and Endodontology*, 2011, 111: 634-640.
109. Da Silva FC, Bezerra ISQ, Rebellato NLB, Lima AAS. Cone beam computed tomography and applicability in Dentistry-literature review. *Revista Sul-Brasileira de Odontologia*, 2013, 10: 272-277.
110. Li G, Patient radiation dose and protection from cone-beam computed tomography. *Imaging Science in Dentistry*, 2013, 43: 63-69.
111. Adibi S, Zhang W, Servos T, O'Neill P. Cone Beam Computed Tomography for General Dentists. *Scientificreports*, 2012, 1: 1-5.
112. Patel S, Dawood A, Ford TP, Whaites E. The potential applications of cone beam computed tomography in the management of endodontic problems. *International endodontic journal*, 2007, 40: 818-830.

113. Howerton WB, Mora MA. Advancements in Digital Imaging What Is New and on the Horizon. *The Journal of the American Dental Association*, 2008, 139: 20-24.
114. Liang X, Jacobs R, Hassan B, Li L, Pauwels R, Corpas L, Souza PC, Martens W, Shahbazian M, Alonso A. A comparative evaluation of cone beam computed tomography (CBCT) and multi-slice CT (MSCT): Part I. On subjective image quality. *European Journal of radiology*, 2010, 75: 265-269.
115. Özmeric N, Kostiuoutchenko I, Hagler G, Frentzen M, Jervoe-Storm PM. Cone-beam computed tomography in assessment of periodontal ligament space: in vitro study on artificial tooth model. *Clinical oral investigations*, 2008, 12: 233-239.
116. Nackaerts O, Maes F, Yan H, Couta Souza P, Pauwels R, Jacobs R. Analysis of intensity variability in multislice and cone beam computed tomography. *Clinical Oral Implants Research*, 2011, 22: 873-879.
117. Aktas D, Kalcioğlu MT, Kutlu R, Ozturan O, Oncel S. The relationship between the concha bullosa, nasal septal deviation and sinusitis. *Rhinology*, 2003, 41: 103-106.
118. Maru Y, Gupta Y. Concha bullosa: Frequency and appearances on sinonasal CT. *Indian Journal of Otolaryngology and Head and Neck Surgery*, 1999, 52: 40-44.
119. Riello APDFL, Boasquevisque EM. Anatomical variants of the ostiomeatal complex: tomographic findings in 200 patients. *Radiologia Brasileira*, 2008, 41: 149-154.
120. Farmer S, Eccles R. Chronic inferior turbinate enlargement and the implications for surgical intervention. *Rhinology*, 2006, 44: 234-238.

121. Khanobthamchai K, Shankar L, Hawke M, Bingham B. The secondary middle turbinate. *The Journal of otolaryngology*, 1991, 20: 412-413.
122. Ozturk A, Alataş N, Ozturk E, Ziylan SZ. First secondary middle turbinate. *European Journal of Radiology Extra*, 2004, 52: 93-95.
123. Ozturan O, Yenigun A, Degirmenci N, Yilmaz F. 'Conchae bullosis': a rare case with bilateral triple turbinate pneumatisations. *The Journal of Laryngology & Otology*, 2013, 127: 73-75.
124. Selcuk A, Ozcan KM, Ozcan I, Dere H. Bifid inferior turbinate: a case report. *The Journal of Laryngology & Otology*, 2008, 122: 647-649.
125. Caylakli F, Yilmaz I, Hurcan C, Ozer C, Ozluoglu L. Unilateral inferior turbinate agenesis: A case report. *ENT- Ear, Nose and Throat Journal*, 2008, 87: 26.
126. Aydil U, Özçelik T. Unilateral agenesis of middle nasal turbinate. *The Journal of Laryngology and Otology*, 2010, 124: 447-449.
127. Reddy UDMA, Dev B. Pictorial essay: Anatomical variations of paranasal sinuses on multidetector computed tomography-How does it help FESS surgeons. *Indian Journal of Radiology and Imaging*, 2012, 22: 317.
128. Chao TK. Uncommon anatomic variations in patients with chronic paranasal sinusitis. *Otolaryngology Head and Neck Surgery*, 2005, 132: 221-225.
129. Landsberg R, Friedman M. A Computer-Assisted Anatomical Study of the Nasofrontal Region. *The Laryngoscope*, 2001, 111: 2125-2130.
130. Friedman M, Bliznikas D, Vidyasagar R, Landsberg R. Frontal sinus surgery 2004: update of clinical anatomy and surgical techniques. *Operative Techniques in Otolaryngology-Head and Neck Surgery*, 2004., 15: 23-31.

131. Okur E, Okur N, Aksungur EH, Kiroğlu M, İnal M, Soyupak S. Aplasia of bilateral uncinat processes with a bilateral nasomaxillary cavity. *European Journal of radiology*, 2001, 38: 47-49.
132. McLaughlin JrRB, Rehl RM, Lanza DC. Clinically relevant frontal sinus anatomy and physiology. *Otolaryngologic Clinics of North America*, 2001, 34: 1-22.
133. Stackpole SA, Edelstein DR. The anatomic relevance of the Haller cell in sinusitis. *American journal of rhinology*, 1997, 11: 219-223.
134. Arslan H, Aydınlioğlu A, Bozkurt M, Egeli E. Anatomic variations of the paranasal sinuses: CT examination for endoscopic sinus surgery. *Auris Nasus Larynx*, 1999, 26: 39-48.
135. Souza RPD, Brito Junior JPD, Tornin ODS, Paes Junior AJDO, Barros CVD, Trevisan FA, Lehn CN. Sinonasal complex: Radiological anatomy. *Radiologia Brasileira*, 2006, 39: 367-372.
136. Owen RG, Kuhn FA. Supraorbital ethmoid cell. *Otolaryngology Head and Neck Surgery*, 1997, 116: 254-261.
137. Meloni F, Mini R, Rovasio S, Stomeo, Teatini GP. Anatomic variations of surgical importance in ethmoid labyrinth and sphenoid sinus. A study of radiological anatomy. *Surgical and Radiologic Anatomy*, 1992, 14: 65-70.
138. Park SS, Yoon BN, Cho KS, Roh HJ. Pneumatization pattern of the frontal recess: relationship of the anterior-to-posterior length of frontal isthmus and/or frontal recess with the volume of agger nasi cell. *Clinical and experimental otorhinolaryngology*, 2010, 3: 76-83.

139. Som PM, Park EE, Naidich TP, Lawson W. Crista galli pneumatization is an extension of the adjacent frontal sinuses. *American Journal of Neuroradiology*, 2009, 30: 31-33.
140. Şirikçi A, Bayazıt YA, Bayram M, Kanlıkama M. Ethmomaxillary sinus: a particular anatomic variation of the paranasal sinuses. *European Radiology*, 2004, 14: 281-285.
141. Kaplanoglu H, Kaplanoglu V, Dili A, Toprak U, Hekimoğlu B. An Analysis of the Anatomic Variations of the Paranasal Sinuses and Ethmoid Roof Using Computed Tomography. *Eurasian Journal of Medicine*, 2013, 45: 115-125.
142. Selcuk A, Ozcan KM, Akdogan O, Bilal N, Dere H. Variations of maxillary sinus and accompanying anatomical and pathological structures. *Journal of Craniofacial Surgery*, 2008, 19: 159-164.
143. Bolger WE, Woodruff Jr WW, Morehead J, Parsons DS. Maxillary sinus hypoplasia: classification and description of associated uncinat process hypoplasia. *Otolaryngology-- head and neck surgery*, 1990, 103: 759-765.
144. Sarna A, Hayman LA, Laine FJ, Taber KH. Coronal imaging of the osteomeatal unit: anatomy of 24 variants. *Journal of computer assisted tomography*, 2002, 26: 153-157.
145. Pelinsari Lana J, Carneiro PMR, Machado VDC, Souza PEAD, Manzi FR, Horta MCR. Anatomic variations and lesions of the maxillary sinus detected in cone beam computed tomography for dental implants. *Clinical Oral Implants Research*, 2012, 23:1398-1403.
146. Lane AP, Bolger WE. Endoscopic transmaxillary biopsy of pterygopalatine space masses: A preliminary report. *American journal of rhinology*, 2002, 16: 109-112.

147. Vidic B, Stom D. The postnatal development of the sphenoidal sinus and its spread into the dorsum sellae and posterior clinoid processes. *American Journal of Roentgenology*, 1968, 104: 177-183.
148. Hewaidi G, Omami G, Anatomic variation of sphenoid sinus and related structures in Libyan population: CT scan study. *Libyan Journal of Medicine*, 2008, 3: 1-9.
149. Şirikci A, Bayazıt YA, Bayram M, Mumbuç S, Güngör K, Kanlıkama M. Variations of sphenoid and related structures. *European Radiology*, 2000, 10: 844-848.
150. Kayalioglu G, Oyar O, Govsa F. Nasal cavity and paranasal sinus bony variations: a computed tomographic study. *Rhinology*, 2000, 38: 108-113.
151. Keast A, Sofie Y, Dawes P, Lyons B. Anatomical variations of the paranasal sinuses in Polynesian and New Zealand European computerized tomography scans. *Otolaryngology-Head and Neck Surgery*, 2008, 139: 216-221.
152. Wani AA, Kanotra S, Lateef M, Ahmad R, Qazi SM, Ahmad S. CT scan evaluation of the anatomical variations of the ostiomeatal complex. *Indian Journal of Otolaryngology and Head & Neck Surgery*, 2009, 61: 163-168.
153. Nass RL, Holliday RA, Reede DL. Diagnosis of surgical sinusitis using nasal endoscopy and computerized tomography. *Laryngoscope*, 1989, 99: 1158-1160.
154. Pliska B, DeRocher M, Larson BE. Incidence of significant findings on CBCT scans of an orthodontic patient population. *Northwest dentistry*, 2011, 90: 12.
155. Goldman JL. *Ten principles & practice of rhinology: a text on the diseases & surgery of one nose & paranasal sinuses*, Wiley, 1987.
156. Çağlayan F, Tozoğlu U. Incidental findings in the maxillofacial region detected by cone beam CT. *Diagnostic and Interventional Radiology*, 2012, 18: 159-63.



157. 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: 477-481.
158. Calhoun Karen H, Gerard A. CT evaluation of the paranasal sinuses in symptomatic and asymptomatic population. *Otolaryngology--Head and Neck Surgery*, 1991: 104-480.
159. Maru Y, Gupta V. Anatomic variations of the bone in sinonasal CT. *Indian Journal of Otolaryngology and Head and Neck Surgery*, 2001, 53: 123-128.
160. Scribano E, Ascenti G, Cascio F, Racchiusa S, Salamone I. Computerized tomography in the evaluation of anatomic variations of the ostiomeatal complex. *La Radiologia medica*, 1993, 86: 195-199.
161. Tonai A, Baba S. Anatomic variations of the bone in sinonasal CT. *Acta otolaryngologica. Supplementum*, 1995, 525: 9-13.
162. Uygur, K., M. Tüz, and H. Doğru, The correlation between septal deviation and concha bullosa. *Otolaryngology--Head and Neck Surgery*, 2003, 129: 33-36.
163. Unlü HH, Akyar S, Caylan R, Nalca Y. Concha bullosa. *The Journal of otolaryngology*, 1994, 23: 23-27.
164. Hatipoğlu HG, Cetin MA, Yüksel E. Concha bullosa types: their relationship with sinusitis, ostiomeatal and frontal recess disease. *Diagnostic and Interventional Radiology*, 2005, 11: 145-149.
165. Azila A, Irfan M, Rohaizan Y, Shamim AK. The prevalence of anatomical variations in osteomeatal unit in patients with chronic rhinosinusitis. *The Medical journal of Malaysia*, 2011, 66: 191-194.

166. Fadda GL, Rosso S, Aversa S, Petrelli A, Ondolo C, Succo G. Multiparametric statistical correlations between paranasal sinus anatomic variations and chronic rhinosinusitis. *Acta otorhinolaryngologica Italica*, 2012, 32: 244-251.
167. Wu HB, Yuan HS, Zhu L. Tri-planar computed tomographic projection of three segments of the middle turbinate in a Chinese population. *European Archives of Oto-Rhino-Laryngology*, 2013, 271:511-518.
168. Yasan H, Aynali G, Akkuş Ö, Yarıktaş M, Doğru H, Baykal B. Alt Konka Anatomik Varyasyonlarının Sıklığı. *Kulak Burun Boğaz ve Baş Boyun Cerrahisi Dergisi*, 2006, 5: 12-14.
169. Lee YU, Suh JD, Youn EK, Kim DH, Lee KJ. Anatomic variations on PNS CT. *Journal of the Korean Radiological Society*, 1994, 31: 431-438.
170. Orhan İS, Altın G, Yılmaz F, Çalım ÖF, Örmeci T. Paranasal Sinüs Anatomik Varyasyonlarının Bilgisayarlı Tomografi ile Analizi. *Abant Medical Journal*, 2004, 3: 145-149.
171. Lee SY, Bae KE, Lee HB, Cho WH, Kim JH, Cho HS, Lee JH. Bilateral accessory inferior turbinates and secondary middle turbinates. *Japanese Journal of Radiology*, 2012, 30: 530-532.
172. Aykut M, Gümüşburun E, Müderris S, Adıgüzel E. The secondary nasal middle concha. *Surgical and Radiologic Anatomy*, 1994, 16: 307-309.
173. Ozcan KM, Selcuk A, Özcan I, Akdogan O, Dere H. Anatomical Variations of Nasal Turbinates. *Journal of Craniofacial Surgery*, 2008, 19: 1678-1682.
174. Çağıcı CA, Yavuz H, Erkan AN, Akkuzu B, Özlüoğlu I. Paranasal sinüs anatomik varyasyonlarının değerlendirilmesinde bilgisayarlı tomografi. *Türk Otolarengoloji Arşivi*, 2006, 44: 201-210.

175. Clerico DM. Pneumatized superior turbinate as a cause of referred migraine headache. *The Laryngoscope*, 1996, 106: 874-879.
176. Kanowitz SJ, Jacobs JB, Lebowitz RA, Nusbaum AO. Superior turbinate pneumatization in patients with chronic rhinosinusitis: Prevalence on paranasal sinus CT. *Ear, Nose and Throat Journal*, 2008, 87: 578-579.
177. Ariyürek OM, Balkanci F, Aydingöz Ü, Önerci M. Pneumatized superior turbinate: a common anatomic variation. *Surgical and Radiologic Anatomy*, 1996, 18: 137-139.
178. Uzun L, Ugur MB, Savranlar A. Pneumatization of the inferior turbinate. *European Journal of Radiology Extra*, 2004, 51: 99-101.
179. Doğru H, Döner F, Uygur K, Gedikli O, Çetin M. Pneumatized inferior turbinate. *American journal of otolaryngology*, 1999, 20: 139-141.
180. Tsai TL, Lan MY, Ho CY. There Is No Structural Relationship between Nasal Septal Deviation, Concha Bullosa, and Paranasal Sinus Fungus Balls. *The Scientific World Journal*, 2012, 2012: 1-4.
181. Wee JH, Kim DV, Lee JE, Rhee CS, Lee CH, Min YG, Kim DY. Classification and prevalence of nasal septal deformity in Koreans according to two classification systems. *Acta oto-laryngologica*, 2012, 132: 52-57.
182. Dutra LD, Marchiori E. Tomografia computadorizada helicoidal dos seios paranasais na criança: avaliação das sinusopatias inflamatórias. *Radiologia Brasileria*, 2002, 35: 161-169.
183. Mladina R, Cujic E, Subaric, Vukovic K. Nasal septal deformities in ear, nose, and throat patients: an international study. *American journal of otolaryngology*, 2008, 29:75-82.

184. Sazgar AA, Massah J, Sagedhi M, Bagheri A, Rasool E. The incidence of concha bullosa and the correlation with nasal septal deviation. *Acta oto-rhino-laryngologica Belgica*, 2007, 4: 87-91.
185. Smith KD, Edwards PC, Saini TS, Norton NS. The prevalence of concha bullosa and nasal septal deviation and their relationship to maxillary sinusitis by volumetric tomography. *International journal of dentistry*, 2010, 2010: 1-5.
186. Bhandary SK. Study of relationship of concha bullosa to nasal septal deviation and sinusitis. *Indian Journal of Otolaryngology and Head & Neck Surgery*, 2009, 61: 227-229.
187. Hatipoglu H, Cetin M, Yuksel E. Nasal septal deviation and concha bullosa coexistence: CT evaluation. *Acta oto-rhino-laryngologica Belgica*, 2007, 4: 227-232.
188. Pata Y, Ünal M, Akbaş Y. Paranasal Sinüsler ve Nazal Kavitenin Anatomik Varyasyonları Bilgisayarlı Tomografi Çalışması. *Türk Otolarengoloji Arşivi*, 2005, 43: 201-206.
189. Cashman EC, MacMahon PJ, Smyth D. Computed tomography scans of paranasal sinuses before functional endoscopic sinus surgery. *World journal of radiology*, 2011, 3: 199-204.
190. Bradley DT, Kountakis SE. The role of agger nasi air cells in patients requiring revision endoscopic frontal sinus surgery. *Otolaryngology--Head and Neck Surgery*, 2004, 13: 525-527.
191. Raina A, Guledgud M, Patil K. Infraorbital ethmoid (Haller's) cells: a panoramic radiographic study. *Dento-Maxillo-Facial Radiology*, 2012, 41: 305-308.

192. Kinsui MM, Guilherme A, Yamashita HK. Anatomical variations and sinusitis: a computed tomographic study. *Revista Brasileira de Otorrinolaringologia*, 2002, 68: 645-652.
193. Joe JK, Ho SY, Yanagisawa E. Documentation of Variations in Sinonasal Anatomy by Intraoperative Nasal Endoscopy. *The Laryngoscope*, 2000, 110: 229-235.
194. Zinreich S. Imaging of the nasal cavity and paranasal sinuses. *Current opinion in radiology*, 1992, 4: 112-116.
195. Lee WT, Kuhn FA, Citardi MJ. 3D computed tomographic analysis of frontal recess anatomy in patients without frontal sinusitis. *Otolaryngology--Head and Neck Surgery*, 2004, 131: 164-173.
196. Cho JH, Citardi MJ, Lee WT, Sautter NB, Lee HM, Yoon JH, Hong SC, Kim JK. Comparison of frontal pneumatization patterns between Koreans and Caucasians. *Otolaryngology-Head and Neck Surgery*, 2006, 135: 780-786.
197. Zhang L, Han D, Ge W, Tao J, Wang X, Li Y, Zhou B. Computed tomographic and endoscopic analysis of supraorbital ethmoid cells. *Otolaryngology--Head and Neck Surgery*, 2007, 137: 562-568.
198. Thomas L, Pallanch JF. Three-dimensional CT reconstruction and virtual endoscopic study of the ostial orientations of the frontal recess. *American journal of rhinology & allergy*, 2010, 24: 378-384.
199. Leunig A, Betz, Sommer, Sommer. Anatomic variations of the sinuses; multiplanar CT-analysis in 641 patients. *Laryngo-rhino-otologie*, 2008, 87: 482-489.
200. Han D, Zhang L, Ge W, Tao J, Xian J, Zhou B. Multiplanar computed tomographic analysis of the frontal recess region in Chinese subjects without

- frontal sinus disease symptoms. *Oto-rhino-laryngology and its related specialties*, 2008, 70: 104-112.
201. Tomovic S, Esmaili A, Chan NJ, Choudhry, Shukla PA, Liu JK, Eloy JA. High-resolution computed tomography analysis of the prevalence of onodi cells. *The Laryngoscope*, 2012, 122: 1470-1473.
202. Mazza D, Bontempi E, Guerissi A, Del Monte S, Cipolla G, Peonne A, Lo ML, Marini M. Paranasal sinuses anatomic variants: 64-slice CT evaluation. *Minerva stomatologica*, 2007, 56: 311-318.
203. Kajoak SA, Ayad CE, Abdalla EA, Mohammed MN, Yousif MO, Mohammed AM, Characterization of sphenoid sinuses for sudanese population using computed tomography. *Global journal of health science*, 2014, 6: 135-141.
204. Kasemsiri P, Thanaviratananich S, Puttharak W. The prevalence and pattern of pneumatization of Onodi cell in Thai patients. *Journal of the Medical Association of Thailand*, 2011, 94: 1122-1126.
205. Ozcan KM, Selcuk A, Oruk V, Sarikaya Y, Dere H. Ethmomaxillary sinus. *European Archives of Oto-Rhino-Laryngology*, 2008, 265: 185-188.
206. Khanobthamchai K, Shankar L, Hawke M, Bingham B. Ethmomaxillary sinus and hypoplasia of maxillary sinus. *The Journal of otolaryngology*, 1991, 20: 425-427.
207. Kuhn FA. Chronic frontal sinusitis: the endoscopic frontal recess approach. *Operative Techniques in Otolaryngology-Head and Neck Surgery*, 1996, 7: 222-229.
208. Peter JW. The agger nasi cell: the key to understanding the anatomy of the frontal recess. *Otolaryngology--Head and Neck Surgery*, 2003, 129: 497-507.

209. Adeel M, Ikram M, Rajput MSA, Arain A, Khattak YJ. Asymmetry of lateral lamella of the cribriform plate: a software-based analysis of coronal computed tomography and its clinical relevance in endoscopic sinus surgery. *Surgical and Radiologic Anatomy*, 2013, 35: 843-847.
210. Solares C, Lee WT, Batra PS, Citardi MJ. Lateral lamella of the cribriform plate: Software-enabled computed tomographic analysis and its clinical relevance in skull base surgery. *Archives of Otolaryngology–Head & Neck Surgery*, 2008, 134: 285-289.
211. Alazzawi S, Omar R, Rahmat K, Alli K. Radiological analysis of the ethmoid roof in the Malaysian population. *Auris Nasus Larynx*, 2012, 39: 393-396.
212. Elwany S, Medanni A, Eid M, Aly A, El-Daly A, Ammar SR. Radiological observations on the olfactory fossa and ethmoid roof. *The Journal of Laryngology & Otology*, 2010, 124: 1251-1256.
213. Souza SA, Souza MMAD, Idagawa M, Wolosker AMB, Ajzen SA. Computed tomography assessment of the ethmoid roof: a relevant region at risk in endoscopic sinus surgery. *Radiologia Brasileira*, 2008, 41: 143-147.
214. Güldner C, Diogo I, Windfuhr J, Bien S, Teymoortash A, Werner JA, Bremke M. Analysis of the fossa olfactoria using cone beam tomography (CBT). *Acta oto-laryngologica*, 2011, 131: 72-78.
215. Sirikci A, Bayazit Y, Bayram M, Kanlikana M. A new approach to the classification of maxillary sinus hypoplasia with relevant clinical implications. *Surgical and Radiologic Anatomy*, 2001, 22: 243-247.
216. Erdem T, Aktaş D, Erdem G, Miman MC, Ozturan O. Maxillary sinus hypoplasia. *Rhinology*, 2002, 40: 150-153.

217. Lee WJ, Lee SJ, Kim HS. Analysis of location and prevalence of maxillary sinus septa. *Journal of Periodontal & Implant Science*, 2010, 40: 56-60.
218. Ulm CW, Solar P, Krennmair G, Matejka M, Watzek G. Incidence and suggested surgical management of septa in sinus-lift procedures. *The International journal of oral & maxillofacial implants*, 1994, 10: 462-465.
219. Na Y, Kim K, Kim SK, Chung SK. The quantitative effect of an accessory ostium on ventilation of the maxillary sinus. *Respiratory physiology & neurobiology*, 2012, 181: 62-73.
220. Chung SK, Chang BC, Dhong HJ. Surgical, radiologic, and histologic findings of the antrochoanal polyp. *American Journal of Rhinology*, 2002, 16: 71-76.
221. Mladina R, Vukovi K, Poje G. The two holes syndrome. *American Journal of Rhinology and Allergy*, 2009, 23: 602-604.
222. Turna Ö, Aybar MD, Karagöz Y, Tuzcu G. Anatomic Variations of the Paranasal Sinus Region: Evaluation with Multidetector CT. *Istanbul Medical Journal*, 2014, 15: 0-0.
223. Fernandez JMS, Escuredo JAA, Del Rey AS, Montoya FS. Morphometric study of the paranasal sinuses in normal and pathological conditions. *Acta otolaryngologica*, 2000: 120: 273-278.
224. Hanson CL, Owsley DW. Frontal sinus size in Eskimo populations. *American journal of physical anthropology*, 1980, 53: 251-255.
225. Nowak R, Mehls G. Die apllasien der sinus maxillaries und frontales unter besonderer Berücksichtigung der pneumatization bei spaltträgern. *Anatomischer Anzeiger*, 1977, 142: 441-450.
226. Danesh-Sani SA, Bavandi R, Esmaili M. Frontal sinus agenesis using computed tomography. *Journal of Craniofacial Surgery*, 2011, 22: 48-51.



227. Wang M, Yuan F, Qi WW, Cheng JY, Yuan XP, Han L, Xing ZM. Anatomy, classification of intersinus septal cell and its clinical significance in frontal sinus endoscopic surgery in Chinese subjects. *Chinese medical journal*, 2012, 125: 4470-4473.
228. Som P, Lawson W. The frontal intersinus septal air cell: a new hypothesis of its origin. *American Journal of Neuroradiology*, 2008, 29: 1215-1217.
229. Goldsztein H, Pletcher SD, Reh DD, Metson R. The frontal wishbone: Anatomic and clinical implications. *American Journal of Rhinology*, 2007, 21: 725-728.
230. Basic N, Basic V, Jukic T, Basic M, Jelic M, Hat J. Computed tomographic imaging to determine the frequency of anatomical variations in pneumatization of the ethmoid bone. *European Archives of Oto-Rhino-Laryngology*, 1999, 256: 69-71.
231. Robinson M, Donlon D, Harrison H, Houang M, Stammberger H, Wolf G. Variations of the paranasal sinuses in Melanesians as observed by CT. *Rhinology*, 2010, 48: 11-17.
232. Kazkayasi M, Karadeniz Y, Arikian OK. Anatomic variations of the sphenoid sinus on computed tomography. *Rhinology*, 2005, 43: 109-114.
233. Abuzayed B, Tanriover N, Biceroglu H, Yuksel O, Tanriover O, Albayram S, Akar Z. Pneumatization degree of the anterior clinoid process: a new classification. *Neurosurgical review*, 2010, 33: 367-374.
234. Tomovic S, Esmacili A, Chan NJ, Shukla PA, Choudhry OJ, Liu JK, Eloy JA. High-Resolution Computed Tomography Analysis of Variations of the Sphenoid Sinus. *Journal of Neurological Surgery Part B: Skull Base*, 2013, 74: 82-90.

235. Citardi MJ, Gallivan RP, Batra PS, Mauer CR, Rohlfing T, Roh HJ, Lanza DC. Quantitative Computer-Aided Computed Tomography Analysis of Sphenoid Sinus Anatomical Relationships. *American Journal of Rhinology*, 2004, 18: 173-178.
236. Unal B, Bademci G, Bilgili YK, Batay F, Avci E. Risky anatomic variations of sphenoid sinus for surgery. *Surgical and Radiologic Anatomy*, 2006, 28: 195-201.
237. Tan HKK, Ong YK. Sphenoid sinus: An anatomic and endoscopic study in Asian cadavers. *Clinical Anatomy*, 2007, 20: 745-750.
238. Anusha B, Baharudin A, Philip R, Harvinder S, Shaffie BM. Anatomical variations of the sphenoid sinus and its adjacent structures: a review of existing literature. *Surgical and Radiologic Anatomy*, 2013, 36: 419-427.
239. Liu SC, Wang HW, Kao HL, Hsiao PC, Su WF. Three-dimensional bone CT reconstruction anatomy of the vidian canal. *Rhinology*, 2013, 51: 306-314.
240. Nouraei SA, Elisay AR, Dimarco A, Abdi R, Majidi H, Madani SA, Andrews PJ. Variations in paranasal sinus anatomy: implications for the pathophysiology of chronic rhinosinusitis and safety of endoscopic sinus surgery. *Journal of otolaryngology-head & neck surgery*, 2009, 38: 32-37.
241. Aydinlioğlu A, Erdem S. Maxillary and sphenoid sinus aplasia in Turkish individuals: a retrospective review using computed tomography. *Clinical Anatomy*, 2004, 17: 618-622.
242. Güldner C, Pistorius SM, Diogo I, Bien S, Sesterhenn A, Werner JA. Analysis of pneumatization and neurovascular structures of the sphenoid sinus using cone-beam tomography (CBT). *Acta Radiologica*, 2012, 53: 214-219.

243. Sonbay D, Saka C, Akin I, Gunsoy B, Gokler A. Prevalence of sphenoid sinus agenesis in adults: a CT scan study. *Acta oto-rhino-laryngologica Belgica*, 2009, 6: 167-169.
244. Hamid O, El Fiky L, Hassan O, Kotb A, El Fiky S. Anatomic variations of the sphenoid sinus and their impact on trans-sphenoid pituitary surgery. *Skull base*, 2008, 18: 9-15.

## EKLER

### EK-1. ÖZGEÇMİŞ

Kişisel Bilgiler
<p><b>Adı Soyadı:</b> Numan DEDEOĞLU <b>Doğum tarihi:</b> 07.03.1985 <b>Doğum yeri:</b> Hassa <b>Medeni hali:</b> Evli, 1 çocuk <b>Uyruğu:</b> T.C. <b>Adres:</b> Atatürk Üniversitesi, Diş Hekimliği Fakültesi, Ağız Diş ve Çene Radyolojisi Anabilim Dalı. <b>Tel:</b> 05354808325 <b>Faks:</b> 04422361375 <b>E-mail:</b> dedenu@gmail.com</p>
Eğitim
<p><b>Lise:</b> Malatya, Yeşilyurt Kolukisa Anadolu Lisesi (2003) <b>Lisans:</b> Atatürk Üniversitesi Diş Hekimliği Fakültesi (2003-2008)</p>
Yabancı Dil Bilgisi
<p>İngilizce: Orta derecede (KPDS 64)</p>
Üye Olunan Mesleki Kuruluşlar
İlgi Alanları ve Hobiler

## EK-2. ETİK KURUL ONAY FORMU

T.C.  
ATATÜRK ÜNİVERSİTESİ  
DİŞ HEKİMLİĞİ FAKÜLTESİ DEKANLIĞI  
ETİK KURULU

06.05.2013

Sayı: 066

### Ağız Diş ve Çene Radyolojisi Anabilim Dalı Başkanlığına

Anabilim Dalınız öğretim üyelerinden Prof. Dr. Osman Murat BİLGE başkanlığında, araştırma görevlisi Dt. Numan DEDEOĞLU tarafından hazırlanan “Nazal Kavite ve Parazanal Sinüs Anatomik Varyasyonlarının Dental Volumetrik Tomografiyle Değerlendirilmesi” konulu çalışmanın amacı ve uygulama yöntemleri tarafımızdan incelenmiş ve etik kurallara aykırı olmadığı kanaatine varılmıştır.

Bilgilerinizi ve gereğini rica ederiz.

Prof. Dr. Zeynep YEŞİL DUYMUŞ

Prof. Dr. Osman Murat BİLGE

Etik Kurul Başkan Yrd.

Etik Kurul Başkanı (Toplantıya katılmadı)

Prof. Dr. Mustafa KÖSEOĞLU

Prof. Dr. Abdülvahit ERDEM

Prof. Dr. Mehmet YILDIZ

Doç. Dr. Taşkın GÜRBÜZ

Doç. Dr. Cenk Fatih ÇANAKÇI

Doç. Dr. Göksel ŞİMŞEK KAYA

Yrd. Doç. Dr. Nilgün AKGÜL

### K-3. BİLGİLENDİRİLMİŞ OLUR FORMU

#### AYDINLATILMIŞ ONAM FORMU

İnönü Üniversitesi Diş Hekimliği fakültesi Ağız Diş ve Çene Radyolojisinde çalışmakta olan Uzman Dr. Numan Dedeoğlu tarafından yürütülmekte olan Naza, Kavite ve Paranasal Sinüslerin Anatömik Varyasyonlarının Dental Volumetrik Tomografiyle Değerlendirilmesi konulu tez çalışması ile ilgili olarak alınacak radyogramlar ve bunların muhtelif riskleri bana anlatıldı.

Bu çalışmada kullanılmak üzere herhangi bir etki altında kaçımadan kendi isteğimle Dental Volumetrik Tomografi alınmasına izin veriyorum  
.../.../20...

Hastanın Adı- Soyadı:

Yaşı:

İmza: