

T.C.  
HACETTEPE ÜNİVERSİTESİ  
DİŞ HEKİMLİĞİ FAKÜLTESİ  
AĞIZ, DİŞ VE ÇENE RADYOLOJİSİ ANABİLİM DALI

ARTİKÜLER EMİNENS PNÖMATİZASYONU İLE SFENOİD  
SİNÜS PNÖMATİZASYON İLİŞKİSİNİN KONİK IŞINLI  
BİLGİSAYARLI TOMOGRAFİ GÖRÜNTÜLERİNDE  
DEĞERLENDİRİLMESİ

Dt. Ezgi KATI

Ağız, Diş ve Çene Radyolojisi  
Uzmanlık Tezi

ANKARA  
2023



T.C.  
HACETTEPE ÜNİVERSİTESİ  
DİŞ HEKİMLİĞİ FAKÜLTESİ  
AĞIZ, DİŞ VE ÇENE RADYOLOJİSİ ANABİLİM DALI

ARTİKÜLER EMİNENS PNÖMATİZASYONU İLE SFENOİD  
SİNÜS PNÖMATİZASYON İLİŞKİSİNİN KONİK IŞINLI  
BİLGİSAYARLI TOMOGRAFİ GÖRÜNTÜLERİNDE  
DEĞERLENDİRİLMESİ

Dt. Ezgi KATI

Ağız, Diş ve Çene Radyolojisi

Uzmanlık Tezi

TEZ DANIŞMANI  
DR. ÖĞR. ÜYESİ GÖKÇEN AKÇİÇEK

ANKARA

2023

## KABUL VE ONAY

05/05/2023

Hacettepe Üniversitesi Diş Hekimliği Fakültesi Dekanlığına

Dt Ezgi KATI'nın 05.05.2023 tarihinde jürimiz önünde yaptığı savunmasında "Artiküler Eminens Pnömatizasyonu ile Sfenoid Sinüs Pnömatizasyon İlişkisinin Konik Işınli Bilgisayarlı Tomografi Görüntülerinde Değerlendirilmesi " başlıklı çalışması jürimiz tarafından Diş Hekimliğinde Uzmanlık Tezi olarak kabul edilmiştir.

Jüri Başkanı : Prof. Dr. Sema DURAL

Tez Danışmanı : Dr. Öğr. Üyesi Gökçen AKÇİÇEK

Üye : Doç. Dr. Müjgan GÜNGÖR

ONAY : Tıpta ve Diş Hekimliğinde Uzmanlık Eğitimi Yönetmeliğinin ilgili maddeleri uyarınca yukarıda jüri üyeleri tarafından uygun görülmüş ve Hacettepe Üniversitesi Diş Hekimliği Fakültesi tarafından kabul edilmiştir.

Prof. Dr. Tülin TANEER  
Dekan

## YAYIMLAMA VE FİKRİ MÜLKİYET HAKLARI BEYANI

Enstitü tarafından onaylanan lisansüstü tezimin/raporumun tamamını veya herhangi bir kısmını. Basılı (kağıt) ve elektronik formatta arşivleme ve aşağıda verilen koşullarla kullanıma açma iznini Hacettepe Üniversitesine verdiğimi bildiririm. Bu izinle Üniversiteye verilen kullanım hakları dışındaki tüm fikri mülkiyet haklarım bende kalacak. Tezimin tamamının ya da bir bölümünün gelecekteki çalışmalarda (makale, kitap, lisans ve patent vb.) kullanım hakları bana ait olacaktır.

Tezin kendi orijinal çalışmam olduğunu. Başkalarının haklarını ihlal etmediğimi ve tezimin tek yetkili sahibi olduğumu beyan ve taahhüt ederim. Tezimde yer alan telif hakkı bulunan ve sahiplerinden yazılı izin alınarak kullanılması zorunlu metinlerin yazılı izin alınarak kullandığımı ve istenildiğinde suretlerini Üniversiteye teslim etmeyi taahhüt ederim.

Yükseköğretim Kurulu tarafından yayınlanan “*Lisansüstü Tezlerin Elektronik Ortamda Toplanması, Düzenlenmesi ve Erişime Açılmasına İlişkin Yönerge*” kapsamında tezim aşağıda belirtilen koşullar haricince YÖK Ulusal Tez Merkezi / H.Ü. Kütüphaneleri Açık Erişim Sisteminde erişime açılır.

Enstitü / Fakülte yönetim kurulu kararı ile tezimin erişime açılması mezuniyet tarihimden itibaren 2 yıl ertelenmiştir. <sup>1</sup>

Enstitü / Fakülte yönetim kurulunun gerekçeli kararı ile tezimin erişime açılması mezuniyet tarihimden itibaren .... ay ertelenmiştir. <sup>2</sup>

Tezimle ilgili gizlilik kararı verilmiştir. <sup>3</sup>

13/07/2023

Dt. Ezgi Kati

### “*Lisansüstü Tezlerin Elektronik Ortamda Toplanması, Düzenlenmesi ve Erişime Açılmasına İlişkin Yönerge*”

- (1) Madde 6. 1. Lisansüstü teze ilgili patent başvurusu yapılması veya patent alma sürecinin devam etmesi durumunda. Tez *danışmanının* önerisi ve *enstitü anabilim dalının* uygun görüşü üzerine *enstitü* veya *fakülte yönetim kurulu* iki yıl süre ile tezin erişime açılmasının ertelenmesine karar verebilir.
- (2) Madde 6. 2. Yeni teknik, materyal ve metotların kullanıldığı. Henüz makaleye dönüşmemiş veya patent gibi yöntemlerle korunmamış ve internetten paylaşılması durumunda 3. şahıslara veya kurumlara haksız kazanç imkanı oluşturabilecek bilgi ve bulguları içeren tezler hakkında tez *danışmanının* önerisi ve *enstitü anabilim dalının* uygun görüşü üzerine *enstitü* veya *fakülte yönetim kurulunun* gerekçeli kararı ile altı ayı aşmamak üzere tezin erişime açılması engellenebilir.
- (3) Madde 7. 1. Ulusal çıkarları veya güvenliği ilgilendiren, emniyet, istihbarat, savunma ve güvenlik, sağlık vb. konulara ilişkin lisansüstü tezlerle ilgili gizlilik kararı *tezin yapıldığı kurum* tarafından verilir\*. Kurum ve kuruluşlarla yapılan işbirliği protokolü çerçevesinde hazırlanan lisansüstü tezlere ilişkin gizlilik kararı ise, *ilgili kurum ve kuruluşun önerisi* ile *enstitü* veya *fakültenin* uygun görüşü üzerine *üniversite yönetim kurulu* tarafından verilir. Gizlilik kararı verilen tezler Yükseköğretim Kuruluna bildirilir. Madde 7.2. Gizlilik kararı verilen tezler gizlilik süresince enstitü veya fakülte tarafından gizlilik kuralları çerçevesinde muhafaza edilir, gizlilik kararının kaldırılması halinde Tez Otomasyon Sistemine yüklenir

\* Tez *danışmanının* önerisi ve *enstitü anabilim dalının* uygun görüşü üzerine *enstitü* veya *fakülte yönetim kurulu tarafından karar verilir.*

## ETİK BEYAN

Bu çalışmadaki bütün bilgi ve belgeleri akademik kurullar çerçevesinde elde ettiğimi, görsel işitsel ve yazılı tüm bilgi ve sonuçları bilimsel ahlak kurallarına uygun olarak sunduğumu, kullandığım verilerde herhangi bir tahrifat yapmadığımı. Yararlandığım kaynaklara bilimsel normlara uygun olarak atıfta bulunduğumu. Tezimin kaynak gösterilen durumlar dışında zgn olduğunu, Dr. Öğr. Üyesi Gökçen AKÇİÇEK danışmanlığında, tarafımdan üretildiğini ve Hacettepe Üniversitesi Sağlık Bilimleri Enstitüsü Tez Yazım Yönergesine göre yazıldığımı beyan ederim.

(İmza)

Dt. Ezgi KATI

## TEŞEKKÜR

Uzmanlık eğitimim süresince her konuda ilgisini, bilgisini ve desteğini eksik etmeyen, ileride nasıl bir akademisyen olmak istediğim sorulsa hiç tereddütsüz örnek göstereceğim, hayatımda çok ayrı bir yeri olan, çok değerli tez danışmanım Sayın Dr. Öğr. Üyesi Gökçen AKÇİÇEK'e,

Bizlerin bir aile olduğunu her seferinde hatırlatıp hepimizi o ailenin bir ferdi gibi hissettiren, sadece mesleki bilgisi değil, insani ve vicdani yaklaşımlarıyla da beni etkileyen, bölüm başkanımız Sayın Prof. Dr. Sema DURAL'a,

Farklı bakış açısıyla ufkumu açan, her konuda bilgisi ve samimiyetine hayran olduğum saygıdeğer Doç. Dr. Nursel AKKAYA'ya,

Bilgi ve tecrübelerinden faydalandığım, hepsi birbirinden değerli hocalarım Prof. Dr. Nihal AVCU, Prof. Dr. Ş. Murat ÖZBEK, Doç. Dr. Serdar UYSAL, Dr. Öğr. Üyesi Hatice BOYACIOĞLU ERDEN, Doç. Dr. Nagihan KOÇ'a,

Benim için eş kıdemli olmaktan çok daha fazlasını ifade eden canım arkadaşım Dr. Öğr. Üyesi Sinem COŞKUN'a ve çok değerli arkadaşım Dr. Öğr. Üyesi Zuhâl ÖZATEŞ'e, başta Uzm. Dt. Özlem Büşra DOĞAN ERALP olmak üzere her birini ayrı ayrı çok sevdiğim, asistanlık sürecinde hayatıma renk katan sevgili asistan arkadaşlarıma,

Eğitimimi her zaman ön planda tutup en iyisi için çabalayan, beni hiç yalnız bırakmayan çok sevdiğim annem Pakize ŞAHİNKAYA, babam Necati ŞAHİNKAYA ve meslektaş olmaktan gurur duyduğum, kardeşim Öğr. Gör. Kadir ŞAHİNKAYA'ya,

Bana anneliği tattıran, hayatımın güneşi, mutluluk ve neşe kaynağım canım kızım Nilay KATI'ya,

Son olarak, yol arkadaşım, en büyük destekçim ve cesaret sebebim, biricik eşim Ünal Tolga KATI'ya, bu uzun ama her anı keyifli geçen süreçte yanımda oldukları için teşekkürü bir borç bilirim.

## ÖZET

### **Katı, E. Artiküler Eminens Pnömatizasyonu ile Sfenoid Sinüs Pnömatizasyon İlişkisinin Konik Işınlı Bilgisayarlı Tomografi Görüntülerinde**

### **Değerlendirilmesi. Hacettepe Üniversitesi Diş Hekimliği Fakültesi Ağız, Diş ve Çene Radyolojisi Uzmanlık Tezi, Ankara, 2023.**

Pnömatizasyon, kemik içerisinde yerleşimli hava dolu kavitelerdir. Artiküler eminens (AEP) ve glenoid fossa pnömatizasyonu (GFP), temporal kemiğin zigomatik prosesinde yer alan hava dolu kavitelerdir. Bu hava dolu hücreler enfeksiyon yayılımı ve cerrahi müdahalenin şeklinin belirlenmesinde etkilidir. AEP radyografik görünümüne göre uniloküler ya da multiloküler olabilir ve multiloküler tipin trabeküler varyantı bulunur. Sfenoid sinüs, sfenoid kemikte yer alan ve pek çok anatomik oluşumla komşu bir yapıdır. Sfenoid sinüs boyut ve pnömatizasyon açısından oldukça fazla değişkenlik gösterir. Sfenoid sinüs pnömatizasyonu (SSP), posteroanterior yönde konkal, presellar, sellar ve postsellar tip olmak üzere dört grupta, postsellar tip pnömatizasyon ise subdorsal, dorsal, oksipital ve kombine tip olacak şekilde yine dört alt grupta, lateral SSP ise pterygoid, büyük kanat ve tam lateral (pterygoid ve büyük kanat) olmak üzere üç tipte incelenebilir. Ayrıca küçük kanat ve anterior tip pnömatizasyonlar da mevcuttur. Bu çalışmanın amacı konik ışınli bilgisayarlı tomografi (KIBT) görüntülerinde SSP ile AEP ve/veya GFP arasında ilişki olup olmadığını araştırmak, ayrıca SSP ile AEP ve/veya GFP prevalanslarını değerlendirmektir. Çalışmada, Ocak 2018 ile Ocak 2021 yılları arasında çeşitli nedenlerle Hacettepe Üniversitesi Diş Hekimliği Fakültesi Ağız, Diş ve Çene Radyolojisi Anabilim Dalı'na başvuran 16-87 yaş aralığında 170'i (%29,7) erkek, 403'ü (%70,3) kadın toplam 573 hastanın arşivde bulunan KIBT görüntüleri incelenmiştir. Elde edilen verilere göre AEP ve/veya GFP prevalansı %64,0 olarak saptanmıştır. SSP'nda %55,5 ile en sık postsellar tip, %1,2 ile en nadir konkal tip pnömatizasyon tespit edilmiştir. SSP ile AEP ve/veya GFP arasında anlamlı ilişki saptanmıştır ( $p=0.000$ ). Bu ilişkinin bireyin kemik yapısının pnömatizasyon göstermeye yatkınlığından kaynaklanabileceği düşünülmektedir.

**Anahtar kelimeler:** Artiküler eminens, glenoid fossa, sfenoid sinüs, konik ışınli bilgisayarlı tomografi



## ABSTRACT

**Katı, E. Evaluation of Articular Eminence Pneumatization and Sphenoid Sinus Pneumatization Relationship on Cone-Beam Computed Tomography Images. Hacettepe University Faculty of Dentistry, Department of Dentomaxillofacial Radiology, Specialization Thesis, Ankara, 2023.** Pneumatization describes the development of air-filled cavities located within the bone. Pneumatized articular eminence (PAE) and glenoid fossa (PGF) are air-filled cavities located in the zygomatic process of the temporal bone. These air-filled cells are effective in determining the spread of infection and the surgical intervention procedure. According to radiographic appearance of PAE, there are unilocular, multilocular type and trabecular variant of multilocular type. The sphenoid sinus is located in the sphenoid bone and adjacent to many anatomical structures. The sphenoid sinus varies extremely in size and pneumatization. Sphenoid sinus pneumatization (SSP) was examined in four groups as conchal, presellar, sellar and postsellar type in the posteroanterior direction, and postsellar type pneumatization was examined in four subgroups as subdorsal, dorsal, occipital, and combined type. When evaluating SSP lateral pneumatization, three types were identified as pterygoid, greater wing of sphenoid, and full lateral (pterygoid and greater wing), also lesser wing and anterior type pneumatizations were examined. The aim of this study is to investigate whether there is a relationship between PAE and/or PGF and SSP, and to evaluate their prevalence in cone-beam computed tomography (CBCT) images. In the study, CBCT images of 573 individuals, 170 (29.7%) men, 403 (70.3%) women, aged 16-87 years, who applied to Hacettepe University, Faculty of Dentistry, Department of Dentomaxillofacial Radiology for various reasons between January 2018 and January 2021, were examined. According to the data obtained, the prevalence of PAE and/or PGF was determined as 64.0%. In SSP, postsellar type was the most common with 55.5% and conchal type was the rarest with 1.2%. A significant relationship was found between SSP and PAE and/or PGF ( $p=0.000$ ). It is thought that this relationship may be due to the tendency of the individual's bone structure to pneumatization.

**Keywords:** Articular eminence, glenoid fossa, sphenoid sinus, cone-beam computed tomography

## İÇİNDEKİLER

<b>KABUL VE ONAY</b>	<b>iii</b>
<b>YAYIMLAMA VE FİKRİ MÜLKİYET HAKLARI BEYANI</b>	<b>iii</b>
<b>ETİK BEYAN</b>	<b>v</b>
<b>TEŞEKKÜR</b>	<b>vi</b>
<b>ÖZET</b>	<b>vii</b>
<b>ABSTRACT</b>	<b>viii</b>
<b>İÇİNDEKİLER</b>	<b>ix</b>
<b>SİMGELER VE KISALTMALAR</b>	<b>xi</b>
<b>ŞEKİLLER</b>	<b>xii</b>
<b>TABLolar</b>	<b>xiii</b>
<b>1. GİRİŞ</b>	<b>1</b>
<b>2. GENEL BİLGİLER</b>	<b>3</b>
2.1. Temporal Kemiğin Embriyolojisi	3
2.2. Temporal Kemiğin Anatomisi	4
2.2.1. Skuamöz Parça	5
2.2.2. Petromastoid Parça	5
2.2.3. Timpanik Parça	5
2.2.4. Stiloid Proses	5
2.3. Temporomandibular Eklem Özellikleri	6
2.4. Temporal Kemik Varyasyonları	8
2.5. Temporal Kemik Pnömatizasyonu	8
2.6. Sfenoid Sinüs Embriyolojisi	12
2.7. Sfenoid Kemik Anatomisi	12
2.7.1. Gövde	13
2.7.2. Büyük Kanat	13
2.7.3. Küçük Kanat	14
2.7.4. Pterygoid Proses	14
2.8. Sfenoid Sinüs Anatomisi	14
2.9. Sfenoid Sinüs Pnömatizasyonu	15
2.10. Sfenoid Sinüs Varyasyonları	20

2.11. Konik Işınlı Bilgisayarlı Tomografi	22
2.11.1. Konik Işınlı Bilgisayarlı Tomografi Görüntüleme Prensipleri	22
<b>3. GEREÇ VE YÖNTEM</b>	<b>28</b>
3.1. Etik Kurul Onayı	28
3.2. Hasta Grubunun Belirlenmesi	28
3.3. KIBT Görüntüleme Prosedürleri	29
3.4. KIBT Görüntülerinde Değerlendirilen Parametreler	29
3.4.1. Artiküler Eminens ve Glenoid Fossa Pnömatizasyonunun Değerlendirilmesi	30
3.4.2. Sfenoid Sinüs Pnömatizasyon Tipleri ve Değerlendirilmesi	33
3.5. İstatistiksel Analiz	42
<b>4. BULGULAR</b>	<b>43</b>
4.1. Gözlemci İçi ve Gözlemciler Arası Güvenilirlik Çalışmaları	43
4.2. KIBT Görüntülerinden Elde Edilen Tanımlayıcı Veriler	43
<b>5. TARTIŞMA</b>	<b>52</b>
<b>6. SONUÇ VE ÖNERİLER</b>	<b>66</b>
<b>7. KAYNAKLAR</b>	<b>67</b>
<b>8. EKLER</b>	<b>78</b>
EK 1. Etik Kurul Onayı	78
EK 2. Veri Kayıt Formu	79
EK 3. Tez Çalışması Orijinallik Raporu	81
EK 4. Orijinallik Raporu Ekran Çıktısı	82
<b>9. ÖZGEÇMİŞ</b>	<b>83</b>

## SİMGELER VE KISALTMALAR

<b>AE</b>	:	Artiküler Eminens
<b>AEP</b>	:	Artiküler Eminens Pnömatizasyonu
<b>BT</b>	:	Bilgisayarlı Tomografi
<b>DMF</b>	:	Dentomaksillofasiyal
<b>DMFR</b>	:	Dentomaksillofasiyal Radyoloji
<b>EADMFR</b>	:	Avrupa Dentomaksillofasiyal Radyoloji Akademisi
<b>FOV</b>	:	Field of View
<b>GF</b>	:	Glenoid Fossa
<b>GFP</b>	:	Glenoid Fossa Pnömatizasyonu
<b>İKA</b>	:	İnternal Karotis Arter
<b>KIBT</b>	:	Konik Işımlı Bilgisayarlı Tomografi
<b>MAİ</b>	:	Meatus Akustikus İnternus
<b>ml</b>	:	Mililitre
<b>mm</b>	:	Milimetre
<b>MRG</b>	:	Manyetik Rezonans Görüntüleme
<b>p</b>	:	Anlamlılık Düzeyi
<b>ROI</b>	:	Region of Interest
<b>SS</b>	:	Sfenoid Sinüs
<b>SSP</b>	:	Sfenoid Sinüs Pnömatizasyonu
<b>TME</b>	:	Temporomandibular Eklem
<b>VR</b>	:	Vidian Kanal ile Foramen Rotundumu Birleştiren Hayali Hat

## ŞEKİLLER

Şekil	Sayfa
2.1. Yenidoğanda temporal kemiğin yandan görünüşü	3
2.2. Temporal kemiğin anatomisi	4
2.3. Temporal kemikte pnömatizasyon görülen bölgeler	10
2.4. Sfenoid kemiğin anatomisi	13
2.5. Kadavrada sfenoid sinüs	15
2.6. Onodi hücresi	21
3.1. i-CAT Next Generation KIBT Cihazı	29
3.2. Pnömatizasyon görülmeyen glenoid fossa ve artiküler eminens	31
3.3. Pnömatizasyon görülen glenoid fossa	31
3.4. Uniloküler tip AEP	32
3.5. Multiloküler tip AEP	33
3.6. SSP sınıflandırması	34
3.7. Konkal tip pnömatizasyon	35
3.8. Presellar tip pnömatizasyon	35
3.9. Sellar tip pnömatizasyon	36
3.10. Postsellar tip pnömatizasyon	36
3.11. Subdorsal tip pnömatizasyon	37
3.12. Dorsal tip pnömatizasyon	37
3.13. Oksipital tip pnömatizasyon	38
3.14. Kombine tip pnömatizasyon	38
3.15. Lateral pnömatizasyon görülmeyen sfenoid sinüs	39
3.17. Unilateral sol tarafta büyük kanat tipi pnömatizasyon	40
3.18. Bilateral tam lateral tip pnömatizasyon	40
3.19. Bilateral küçük kanat tip pnömatizasyon	41
3.20. Bilateral anterior tip pnömatizasyon	41

**TABLULAR**

<b>Tablo</b>	<b>Sayfa</b>
<b>4.1.</b> AEP ve/veya GFP görülme sıklığı ve AEP tipleri	44
<b>4.2.</b> AEP ve/veya GFP'nun yaş ve cinsiyete göre dağılımı	45
<b>4.3.</b> SSP tipleri ve görülme sıklığı	46
<b>4.4.</b> SSP tiplerinin yaş ve cinsiyete göre dağılımı	47
<b>4.5.</b> SSP tipleri ile AEP ve/veya GFP arasındaki ilişki	47
<b>4.6.</b> SSP tipleri ile sağ AEP arasındaki ilişki	48
<b>4.7.</b> SSP tipleri ile sağ GFP arasındaki ilişki	49
<b>4.8.</b> SSP tipleri ile sol AEP arasındaki ilişki	50
<b>4.9.</b> SSP tipleri ile sol GFP arasındaki ilişki	51
<b>5.1.</b> Panoramik görüntüleme kullanılarak yapılan prevalans çalışmaları	55
<b>5.2.</b> BT veya KIBT kullanılarak yapılan prevalans çalışmaları	57

## 1. GİRİŞ

Kemik içerisinde yer alan hava dolu boşluklar ‘pnömatizasyon’ olarak isimlendirilir. Pnömatize hava hücreleri, epitel hücrelerinin gelişmekte olan kemiğe infiltrasyonu sonucu oluşan, mikroskopik olarak tek sıra epitelle döşeli, subepitel bağ dokusu ile kemikten ayrılan yapılardır (1, 2). İlk olarak 1934 yılında Tremble (3), temporal kemikteki pnömatizasyon alanlarının dağılımından bahsetmiştir. Artiküler eminens de dahil olmak üzere temporal kemiğin on farklı bölgesinde aksesuar hava hücreleri bulunduğunu tespit etmiştir.

Artiküler eminens pnömatizasyonunun (AEP) belirlenmesi cerrahi müdahalelerin tercihi, tümör, fraktür, enfeksiyon gibi patolojilerin yayılım riski, ayrıca anevrizmal kemik kisti, hemanjiom, santral dev hücreli granülom gibi lüsent görüntü veren diğer lezyonlardan ayırt edilebilmesi açısından önemlidir (4, 5).

Paranasal sinüslerden en posteriorda yerleşimli olan sfenoid sinüs, ortalama 5-7 ml kapasiteli, bir septumla ayrılan iki simetrik hava boşluğu olarak tanımlanır. Boyut ve şekil varyasyonları, duvar kalınlığındaki ve sınırlarındaki değişiklikler, aksesuar septa formasyonları ile komşu yapılara pnömatizasyonu nedeniyle insan vücudunda en fazla değişkenlik gösteren kavite olarak tanımlanır (6, 7).

Sfenoid sinüsün internal karotis arter (İKA), hipofiz bezi, optik sinir, maksiller sinir, vidian kanal ve beyin sapı gibi önemli vital yapılarla komşuluğu sinüs hastalıkları semptomlarının karmaşıklığını artırmaktadır. Sfenoid sinüsün çok sayıda anatomik varyasyonu bulunmaktadır. Özellikle pnömatizasyon çeşitliliği çevre yapılarla ilişkisini etkilemektedir. Geniş sfenoid sinüsler kâğıt inceliğinde duvarlara sahiptir (8). Dolayısıyla sinüs içerisindeki bir enfeksiyonun çevre yapıları ya da çevre yapılardaki inflamasyonun sinüsü etkilemesi olasıdır (9, 10). Yapılan anatomik çalışmalar sfenoid sinüs ve sella tursika bölgesinin önemli anatomik landmarklarının belirlenmesini sağlayarak trans operatif komplikasyonlardan kaçınılmasını sağlar (11).

Paranasal sinüslerin radyolojik değerlendirmesinde bilgisayarlı tomografi

(BT) altın standarttır (12). Ancak bu cihazların yüksek maliyeti ve kullanım zorluğunun yanı sıra yüksek radyasyon dozu nedeniyle kullanımı kısıtlıdır. Konik ışınlı bilgisayarlı tomografinin (KIBT) ise BT'ye kıyasla görüntülerin daha hızlı elde edilmesi, daha düşük maliyet ve radyasyon dozu nedeniyle diş hekimliği alanında kullanımı daha yaygındır (13).

Artiküler eminens ve sfenoid sinüs pnömatizasyonu ile ilgili literatürde çok sayıda çalışma olmasına rağmen ikisi arasındaki ilişkiyi inceleyen sınırlı sayıda çalışma mevcuttur (14-16). Bu çalışmaların hepsi BT ile yapılmış olup, bildiğimiz kadarıyla KIBT ile yapılmış başka bir çalışma bulunmamaktadır.

Bu çalışmanın amacı; artiküler eminens ile sfenoid sinüs pnömatizasyonu arasındaki ilişkiyi değerlendirmek ve pnömatizasyon tiplerinin prevalansını KIBT ile incelemektir.



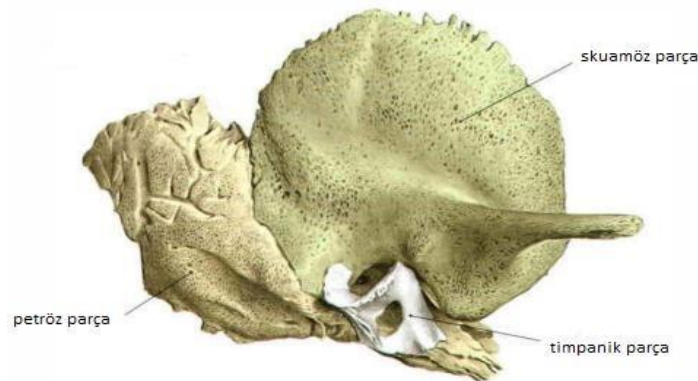
## 2. GENEL BİLGİLER

### 2.1. Temporal kemiğin Embriyolojisi

Viserokranyumun bir parçası olan temporal kemik fetüste petröz, skuamöz ve timpanik kısımlardan meydana gelir (3). Skuamöz parça, 8. haftada birinci faringeal arktan gelişirken, petromastoid parçanın gelişimi yine 8. hafta civarında otik kapsüldeki bir ossifikasyon merkezinden kemikleşmeyle başlar (17-19). Timpanik parça başlangıçta bir halka şeklinde gelişerek 8.-9. haftalarda intramembranöz kemikleşmeye uğrar (20). Stiloid proses ise doğumdan sonra Reichert kırırdağının üst kısmındaki bir ossifikasyon merkezinden gelişmeye başlar (17).

Kafa tabanı kemikleri (okspital kemik, sfenoid kemiğin gövdesi ve büyük kanadı, temporal kemiğin petröz parçası) encondral olarak kemikleşirken, diğer kafa kemikleri intramembranöz kemikleşir. Temporal kemiğin skuamöz parçası zigomatik proresteki bir merkezden intramembranöz olarak kemikleşirken, diğer parçaları encondral kemikleşme gösterir (19).

Doğumda, dış kulak yolunun devam eden formasyonu dışında duyma ve denge sistemleriyle ilgili yapılar neredeyse tamamen oluşmuştur (21). Yan taraftan bakıldığında bebeklerde temporal kemik genel olarak skuamöz parça ve ufak bir timpanik kısımdan oluşur, mastoid parça henüz mevcut değildir. Yetişkinlerde mastoid proses timpanik halkanın arkasında yer alırken, çocuklarda petröz parça timpanik halkanın arkasında, skuamöz parçanın ise altında yerleşiktir (17).



**Şekil 2.1.** Yenidoğanda temporal kemiğin yandan görünüşü (22).

Mastoid proses doğumdan iki yaşa kadar, temporal kemiğin petröz parçasının genişlemesi ve skuamöz kısmın aşağı doğru uzamasıyla gelişimine devam eder (21).

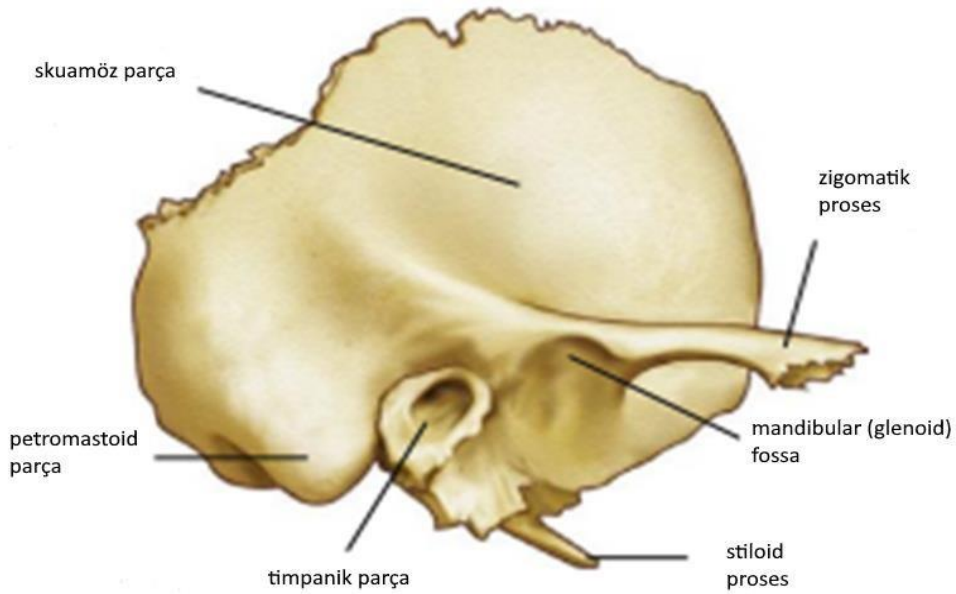
İntrauterin hayatın 12. haftasında her iki temporomandibular eklem (TME) kavitesi, araya giren fibröz artiküler disk ile sınırlandırılır. Sinoviyal membran, eklem kavitelerini doldurur ve sinoviyal sıvıyı salgılamaya başlar. Doğumda mandibular fossa düz olup artiküler eminens gelişmemiştir. Düz artiküler fossa anteroposterior yönde hareketlere izin vererek emme hareketinde kolaylık sağlar.

Artiküler eminensin gelişimi süt dişlerinin erüpsiyonu ile başlar (19).

## 2.2. Temporal Kemiğin Anatomisi

Temporal kemik, işitme ve denge organlarının yanı sıra fasiyal sinir, İKA ve internal juguler ven gibi vital yapıları da içeren küçük fakat karmaşık bir yapıdır (23).

Temporal kemik, kafatasının kulağın üst kısmına kadar olan yan tarafını ve mastoid proses parçası ile alt kısmını şekillendirir. Skuamöz, petromastoid, timpanik parçalar ve stiloid proses olmak üzere dört parçadan oluşur.



**Şekil 2.2.** Temporal kemiğin anatomisi (24).

### 2.2.1. Skuamöz Parça

Yassı bir yaprak şeklinde olan skuamöz parça, temporal kemiğin ön kısmını oluşturarak kafatasını yandan örter. Dış yüzeyine temporal yüz, iç yüzeyine ise serebral yüz adı verilir. Temporal yüz hafif konveks yapıda olup temporal kas ile örtülüdür.

Skuamöz parçadan öne doğru olan çıkıntıya zigomatik proses adı verilir. Zigomatik prosesin ön kökü artiküler eminens adı verilen bir kabartı ile devam eder ve hemen gerisinde mandibular kondilin yerleştiği glenoid fossa yer alır. TME ligamenti ve fibröz kapsülü artiküler eminense tutunur (25, 26).

### 2.2.2. Petromastoid Parça

Mastoid ve petröz parça olmak üzere iki kısımda incelenir.

**Mastoid parça:** Temporal kemiğin posteriorunu oluşturan bu kısım 1-2 yaşından sonra aşağıya doğru gelişir ve mastoid proses adını alır.

**Petröz parça:** Bir tepesi, üç yüzü ve üç kenarı bulunan bu parça, kafa tabanında sfenoid ve oksipital kemikler arasında yer alır. Trigeminal ganglion ve porus akustikus internus burada yerleşmiştir.

### 2.2.3. Timpanik Parça

Temporal kemiğin en küçük parçası olup, porus akustikus eksternus bu parçada yer alır.

### 2.2.4. Stiloid Proses

Temporal kemiğin alt yüzünden aşağı-öne doğru uzanan yaklaşık 2,5 cm uzunluğundaki kemik çıkıntısıdır (25).

### 2.3. Temporomandibular Eklem Özellikleri

TME, mandibulanın kondili ile temporal kemiğin glenoid fossası tarafından oluşturulan, mandibula ile kafa kemikleri arasındaki sinoviyal eklemdir. Bu bilateral eklem, çenelerin açılıp kapatılmasına ve çiğneme esnasında karşıt arktaki dişlerin birbirine yaklaşmasına olanak sağlar. Dens, fibröz bağ doku ile örtülü olan eklem, ligamentlerle çevrelenmiştir (27, 28).

Vücuttaki en kompleks eklemlerden biri olan TME, menteşe hareketine izin vermesi nedeniyle ginglimoid, kayma hareketine olanak sağlaması sebebiyle artroidal eklem sınıfına girer. Bu nedenle teknik olarak ginglimoartroidal eklem olarak değerlendirilir.

TME'in iki kemik komponentini birbirinden ayıran artiküler disk adeta ossifiye olmamış bir kemik gibi eklemde karmaşık hareketlerine hizmet eder. Artiküler diskin üçüncü bir kemik gibi fonksiyon göstermesi nedeniyle TME, compound eklem olarak düşünülür. TME'in yapısı ve fonksiyonu iki ayrı sisteme ayrılır:

- 1- İlk sistemde artiküler disk kondile ligamentlerle sıkıca bağlı olduğu için gerçekleşen tek fizyolojik hareket rotasyondur.
- 2- İkinci sistemde ise disk glenoid fossaya sıkı bir şekilde bağlı olmadığından serbest kayma hareketi gerçekleşebilir (29).

TME kapsülü ince, gevşek bir yapıda olup mandibulanın hareketlerini kısıtlamaz ve eklemde destek olmayacak kadar zayıftır. Aşağıda kondil boynuna tutunan kapsül, yukarıda anteriorda artiküler eminense, posteriorde skuamötimpanik ve petrotimpanik fissürlere, medialde medial glenoid düzleme ve lateralde artiküler eminensin lateral marjinine tutunur (27, 28).

Artiküler disk neredeyse tamamen tip 1 kolajenden meydana gelen fibrokartilajenöz ve viskoelastik bir yapıdadır. Üst yüzü eyer şeklindeyken alt yüzü konkavdır (30, 31). Kondiler prosesin medial ve lateral kutuplarına tutunan disk, kayma hareketleri esnasında kondil ve diskin senkronize hareketini sağlar (28).

Diğer bütün eklem sistemlerinde olduğu gibi TME’de de ligamentler mevcut yapıları korumada büyük role sahiptir. Eklemde aktif fonksiyonuna katılmayan ligamentler, pasif olarak eklemde sınır hareketlerini sınırlama ve kısıtlama görevi yaparlar. Kolajenöz bağ doku liflerinden oluşan bu ligamentlerin uzunlukları sabittir, esnemeleri mümkün değildir. Ancak ligamentlere kısa ya da uzun süreli aşırı kuvvet uygulanacak olursa boyları uzayabilir. Bu durumda ligamentin fonksiyonunun değişmesi sebebiyle eklemde işlevi de değişir (29).

Diğer sinoviyal eklemlerle benzer nitelikler gösterse de TME’i diğerlerinden ayıran birkaç alışılmadık özellik mevcuttur:

- ❖ Eklem boşluğu, artiküler disk tarafından üst ve alt olmak üzere iki kaviteye ayrılır. Sinoviyal sıvı ile dolu olan bu eklem kompartımanlarından üst eklem kavitesi kayma hareketine imkân sağlarken, alt kavite menteşe hareketine izin verir.
- ❖ Eklem yüzeyleri hiyalin kıkırdaktan değil fibröz dokudan oluşur. Bu da eklemde intramembranöz gelişimini etkiler.
- ❖ Adolesan döneme kadar kondil başında ikinci bir kondil kıkırdağı bulunur.
- ❖ Eklemde hareketi dentisyondan etkilenir.
- ❖ Tek bir mandibula ile ilişkili iki TME vardır. Bir eklemdeki harekete karşıt eklem de eşlik ettiği için bu durum dikkate değer bir fonksiyonel öneme sahiptir (27).

Stomatognatik sistemin oklüzyon, nöromusküler fonksiyon ve temporomandibular artikülasyondaki karşılıklı ilişkileri, diş hekimleri için olağanüstü öneme sahiptir. Çünkü bu komponentlerden artiküler eminens de dahil herhangi birinin tedavisi bütün sistemin fonksiyonunu etkileyecektir (26).

## 2.4. Temporal Kemik Varyasyonları

Temporal kemikte görülen varyasyonlar beş başlık altında toplanabilir:

- **Yüksek juguler bulb dehisensi:** Juguler bulbun orta kulağa genişlemesi ile oluşur (32).
- **Anterior yerleşimli sigmoid sinüs:** Dış kulak yolu kemiğinin posterior duvarı ile sigmoid sinüs arasında anteroposterior mesafenin olmamasıdır (33).
- **Derin sinüs timpani:** Aksiyal planda sinüs timpani derinliğinin 6 mm'yi aşmasıdır (34).
- **Genişlemiş kohlear kanal:** Tüm kohlear kanal anteroposterior çapının 2 mm'yi aştığı durumdur (35).
- **Genişlemiş meatus akustikus internus (MAİ):** MAİ orta kısmının 8 mm'yi aşmasıdır (36).

Visvanathan ve ark. (37) yaptıkları retrospektif derleme çalışmasında bu varyasyonların görülme sıklığını; yüksek juguler bulb dehisensi %2,76, anterior yerleşimli sigmoid sinüs %2,94, derin sinüs timpani %5,01, genişlemiş kohlear kanal %0,58 ve genişlemiş MAİ %1,76 olarak tanımlamışlardır.

## 2.5. Temporal Kemik Pnömatizasyonu

Pnömatize hava hücreleri, epitel hücrelerinin gelişmekte olan kemiğe infiltrasyonu sonucu oluşan, mikroskopik olarak tek sıra epitelle döşeli, subepitel bağ dokusu ile kemikten ayrılan yapılardır. Radyografik ve makroskopik olarak bu hava hücreleri doğuma kadar görülmez (1, 2).

Temporal kemikte en sık pnömatizasyon görülen alanlar kemiğin skuamöz, petromastoid ve timpanik parçaları olsa da artiküler eminense (AE) kadar uzandığı durumlar mevcuttur. Temporal kemiğin pnömatizasyonu gebeliğin 21. ila 22. haftalarında antrumun epitimpanumdan laterale genişlemesiyle başlar. 34. hafta civarında antrum lümeni gelişir ve yaşamın ilk yılında pnömatizasyonu tamamlanır.

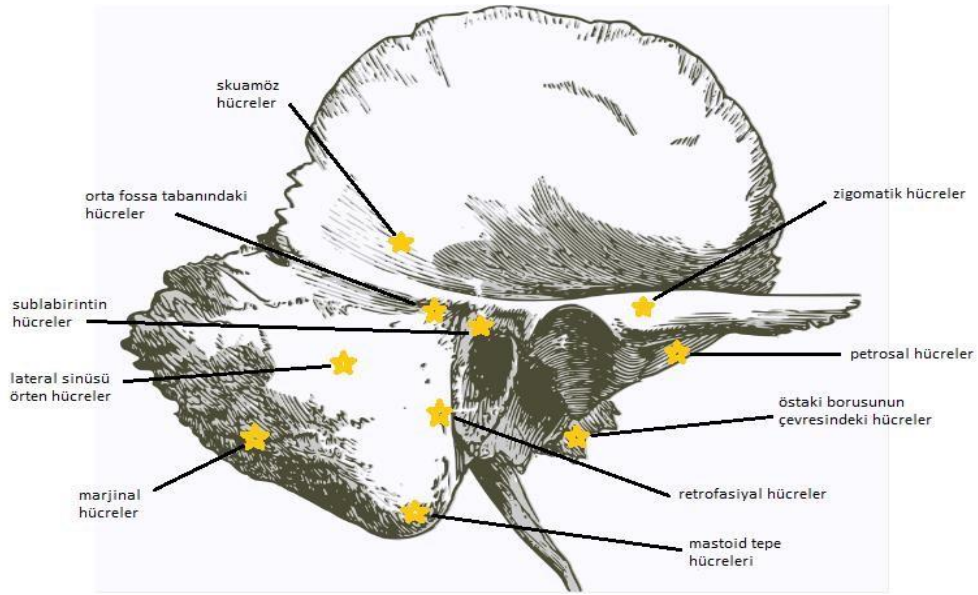
28. hafta civarında petröz apeks, 33. haftada ise mastoid hava hücreleri pnömatize olmaya başlar. Doğumdan sonra epitel dokusu, mastoid antrumdan mastoide ve petröz kısımdan orta kulağa doğru genişlemeye başlar. 1-2 yaş civarı mastoid proses aşağı yönde büyüyerek pnömatizasyon süreci devam eder (38, 39). Petröz kısmın pnömatizasyonu ise genellikle 3 yaş civarında tamamlanır (2).

Temporal kemik pnömatizasyonu sınıflandırmasında bir fikir birliği bulunmamaktadır. Araştırmacılar farklı sınıflandırmalar önermiştir.

İlk olarak Neumann (40) mastoid proses operasyonlarında son derece önemli olan bir takım aksesuar hücreleri tanımlamış ve operasyon esnasında tüm bu hücrelerin enfeksiyon kanıtı açısından dikkatle incelenmesini önermiştir.

Neumann'ın tanımlamasına göre aksesuar hücreler:

- Zigomatik hücreler,
- Meatusun çatısında, Kirchner hücreleri ile orta fossanın tabanında bulunan hücreler,
- Petrosal hücreler ya da köşe hücreleri,
- Marjinal hücreler,
- Lateral sinüsü örten hücreler,
- Retrofasiyal hücreler,
- Sublabirintin hücreler,
- Mastoidin tepesindeki hücreler,
- Östaki borusunun kemik kısmında yer yer görülen hücreler, □ Skuamöz parçaya yayılan hücreler olarak sınıflandırılır.



**Şekil 2.3.** Temporal kemikte pnömatizasyon görülen bölgeler

Allam'ın (41) yaptığı sınıflandırmaya göre temporal kemikte pnömatizasyon görülen bölgeler dört ana başlık altında toplanır:

- 1- Mastoid bölge: antral, periantral, tegmental, sinodural, perisinüs, santral, apikal ve perifasiyal hücreler
- 2- Perilabirint bölge: supralabirint ve infralabirint hücreler
- 3- Petröz apeks bölgesi: peritubal ve apikal hücreler
- 4- Aksesuar bölge: zigomatik, skuamöz, oksipital ve stiloid hücreler

Han ve ark. (42) ise mastoid hava hücrelerini değerlendirerek sigmoid sinüs, labirint (superior semisirkular kanal) ve karotis kanalı sınır kabul edip temporal kemik pnömatizasyonunu üç farklı sınıflandırmada incelemiştir. Sigmoid sinüsün referans yapı olarak değerlendirildiği sınıflamada gruplar şu şekilde belirlenmiştir:

- 1- Grup1 (hipopnömatizasyon grubu): Pnömatizasyon, sigmoid sinüsün ön noktasına çizilen çizginin anteromedialinde sınırlı kalmıştır.



- 2- Grup 2 (orta derece pnömatizasyon grubu): Pnömatizasyon, sigmoid sinüsün en ön ve en lateral noktasına çizilen iki çizgi arasındaki boşluğa ilerlemiştir.
- 3- Grup 3 (iyi pnömatize grup): Sigmoid sinüsün en lateral ve en geri noktasından geçen iki çizgi arasına ilerleyen pnömatizasyon mevcuttur.
- 4- Grup 4 (hiperpnömatizasyon grubu): Sigmoid sinüsün en geri noktasına çekilen çizginin posterolateraline ilerleyen pnömatizasyon görülür.

Labirinti referans yapı olarak değerlendiren sınıflandırmaya göre:

- 1- Grup 1: İç kulak civarında hava hücresi mevcut değildir.
- 2- Grup 2: Labirinte medial petröz apeksin yarısından azı pnömatize olmuştur.
- 3- Grup 3: Labirinte medial petröz apeksin yarısından fazlası pnömatizasyon gösterir.
- 4- Grup 4: Labirinte medial petröz apeks bölgesinin çoğu hava hücrelerinden oluşur.

Karotis kanalı referans olarak yaptıkları sınıflandırmaya göre:

- 1- Grup 1: Petröz apekte hava hücreleri bulunmaz.
- 2- Grup 2: Karotis kanal çevresinde birkaç hava hücresi görülür.
- 3- Grup 3: Sadece karotis kanalın lateralindeki petröz alanda pnömatizasyon görülür.
- 4- Grup 4: Karotis kanalın medialindeki petröz alanda da hava hücreleri saptanır.

Tyndall ve ark. (43, 44) panoramik radyografları kullandıkları çalışmalarında zigomatik prosesteki pnömatizasyonu, 'zigomatik hava hücresi defekti' olarak isimlendirmiş ve özelliklerini şu şekilde tanımlamışlardır:

- ❖ Temporal kemiğin zigomatik prosesinde yer alan, mastoid prosesteki hava hücrelerine benzer görüntü veren radyolüsent defektlerdir.

- ❖ Defekt, anteriorda artiküler eminense kadar uzanır ancak zigomatikotemporal suturun ilerisine geçmez.
- ❖ Zigomada yıkım ya da ekspansiyon oluşturmaz.

Pnömatizasyonun radyografik tiplerinin sınıflandırmasında uniloküler, multiloküler ve multiloküler tipin trabeküler varyantı olmak üzere 3 gruba ayırmışlardır (43).

Genetik ve çevresel faktörler, beslenme, bakteriyel enfeksiyonlar ve östaki borusu tarafından sağlanan yeterli havalandırmanın, temporal kemik pnömatizasyonunun bireyler arası değişkenliğinde rol oynadığı düşünülmektedir (17, 45).

## **2.6. Sfenoid Sinüs Embriyolojisi**

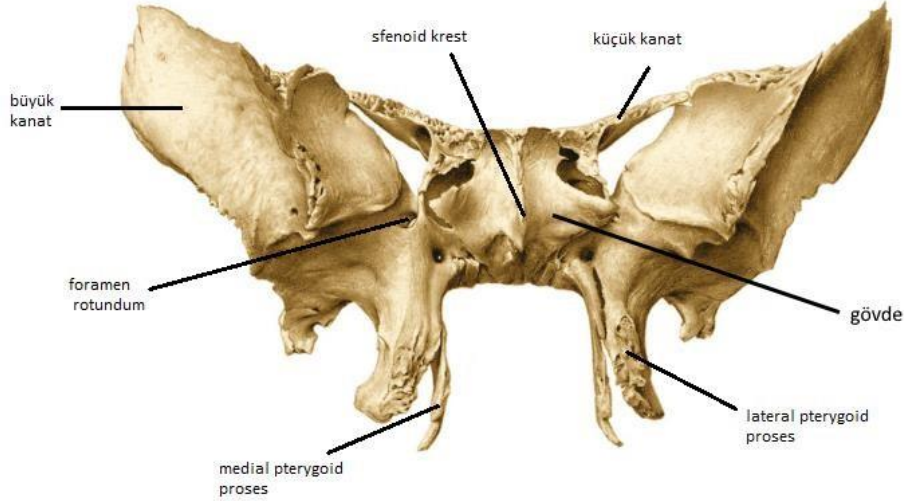
Paranasal sinüslerin gelişimi anne karnında 3 ila 5 ay civarında nazal mukozanın invajinasyonu ile başlar. Doğumda tam bir sinüs formasyonundan ziyade hafif girintiler şeklinde görülürler. Sfenoid sinüs gebeliğin dördüncü ayında posterior nazal kapsülden invajinasyon yoluyla gelişir (7).

Maksiller ve etmoid sinüsler doğumda genellikle bir miktar havalanma gösterirler. Fetal dönemin sonunda, frontal ve sfenoid sinüslerin gelecekte köken alacakları nazal epiteldeki küçük, milimetrik, frontoetmoid ve sfenoetmoid resesler, doğumdan hemen sonra pnömatize olmaya başlar fakat bu sinüslerin radyografik olarak görüntülenmesi mümkün değildir (46). Sfenoid sinüs (SS) doğumda maksimum 2 mm çapında olup genellikle 3 yaş itibariyle havalanma gösterir ve gelişimi ergenlikte tamamlanır. En son gelişen frontal sinüsler ise, 6 yaştan itibaren radyograflarda görülebilir (47, 48).

## **2.7. Sfenoid Kemik Anatomisi**

Kafa tabanını oluşturan kemiklerden olan sfenoid kemik, ortada bir gövde ile yanlarda büyük kanat (ala majör) ve küçük kanat (ala minör), ayrıca gövdeden aşağıya doğru uzanan pterygoid proseslerden oluşur. Optik kanal, superior orbital fissürler,

foramen rotundum ve ovale bu kompleks kemiğin yapısında bulunarak, intrakraniyal ve ekstrakraniyal yapılar arasında önemli bağlantılar sağlar (49).



**Şekil 2.4.** Sfenoid kemiğin anatomisi (22).

### 2.7.1. Gövde

Sfenoid sinüsü barındıran kübik şekilli parçadır. Üst yüzünde sella tursikayı oluşturan hipofizer fossa ve tüberkülüm sella bulunur. Hipofiz bezi hipofizer fossada yerleşir. Tüberkülüm sellanın yanlarında medial klinoid prosesler yer alır. Dorsum sella, hipofizer fossanın arkasında yer alır ve üst yan köşelerindeki çıkıntılar posterior klinoid prosesleri oluşturur. Gövdenin ön yüzünde nazal septumla eklem yapan sfenoid krest adı verilen bir kemik çıkıntısı bulunur. Kavernoöz sinüs ve onunla ilişkili yapılar sfenoid kemiğin yan yüzünde yerleşmiştir.

### 2.7.2. Büyük Kanat

Gövdenin yanlarında yukarıya ve dış yana doğru uzanır. Foramen rotundum, ovale ve spinosum bu parçada yer alır ve bunların içinden sırasıyla maksiller sinir, mandibular sinir ve mandibular sinirin meningeal dalı geçer. Büyük kanat parçası aynı zamanda orbita yan duvarının arka kısmının yapısına katılır.

### **2.7.3. Küçük Kanat**

Sfenoid gövdenin ön kısmından iki kök halinde laterale doğru uzanır ve gövdeyle birleştiği yerde optik kanalı oluşturur. Arka kenarın ucunda anterior klinoid proses bulunur.

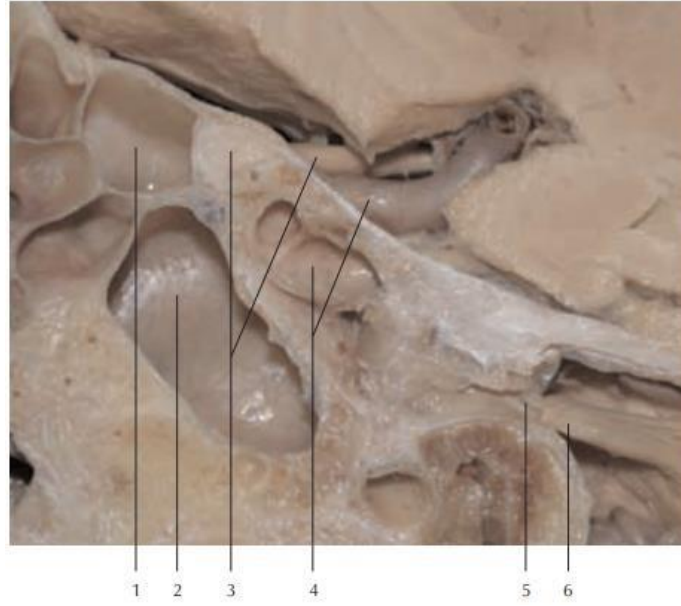
### **2.7.4. Pterygoid Proses**

Gövde ile büyük kanadın birleşim yerinden aşağıya doğru uzanırlar. Her bir proses medial ve lateral olmak üzere iki lamina içerir. Pterygoid proses maksiller sinüsten pterygopalatin fossa ile ayrılır (49).

## **2.8. Sfenoid Sinüs Anatomisi**

Sfenoid sinüs, nazal kavitenin üst-arka kısmında, sfenoid kemiğin gövdesi içinde yer alan, şekil ve sınırları son derece değişken olan, bir septumla ayrılmış bir çift kavitedir. İki kısmı nadiren simetrik gelişir ve bir tarafın rudimenter kalması olağandır. Yetişkin sinüsü; anterior, posterior, superior, inferior, medial ve lateral olmak üzere altı yüzeye sahiptir. Üst kısımda kiazma optikum, posterosuperiorda sella tursika ve hipofiz bezi, yanlarda kavernoöz sinüs ile bunun içerisinden geçen İKA ve kranial sinirler ile komşuluktadır. Beslenmesi oftalmik arterin bir dalı olan posterior etmoid arter ve ven ile sağlanır (25, 48).

Sfenoid sinüs bir ostium ile sfenoetmoid resese drene olur. Ostium nazal kavite tavanının 8-10 mm altında, nazal septum ile nazal kavitenin lateral duvarı arasında yerleşimlidir (46).



**Şekil 2.5.** Kadavrada sfenoid sinüs (50).

1- sol posterior etmoid hücresi, 2- sol sfenoid sinüs, 3- sol optik sinir, 4- sol İKA lümen ve damarı, 5- sol foramen rotundum, 6- sol maksiller sinir

### 2.9. Sfenoid Sinüs Pnömatizasyonu

Doğumda sfenoid kemik kırmızı kemik iliği içerir ve havalanmadan yoksundur. 7 ay ila 2 yaş civarında, kırmızı kemik iliği yerini sarı kemik iliğine bırakmaya başlar ve bu olay pnömatizasyondan önce gerçekleşir. Ortalama 3 yaşta sfenoid kemiğin havalanması, öncelikle sfenoid kemiğin ön tarafı olan presfenoid kısımdan başlayarak posteriorda basisfenoid ve klivusun ön duvarına doğru ilerler.

Sinüsün matür boyutlara ulaşması ise ortalama 12-15 yaşları arasında olur (38, 51).

Sfenoid sinüs pnömatizasyonu (SSP), hipoplastik sinüs olarak adlandırılan minimum havalanmadan, sfenoidin küçük ve büyük kanadı, klinoid prosesler, pterygoid laminalara kadar uzanabilen büyüklükteki havalanmanın da dahil olduğu çok geniş bir varyasyon yelpazesini içerir (52). Optik sinir ile İKA arasında bir karotiko-optik reses varlığında klinoid proseslerin dahil olduğu pnömatizasyon mevcut olabilir. Geniş pnömatizasyon varlığında kemik oldukça inceler, hatta yer yer kemik

dehisensleri görülebilir. Pterygoid laminalara pnömatizasyon durumunda sinüs sınırları, maksiller antrumun posterior duvarına kadar ilerleyebilir. Büyük kanada doğru genişleyen sinüslerde, sinüs sınırları kavernöz sinüsün altından geçerek foramen rotundumu ve hatta foramen ovale ile foramen lacerumu sarabilir. Nadir olarak da klivusa ilerleyerek oksipital kemiğin basiller yüzeyine kadar uzanabilir (50). Sfenoid sinüs hipoplazisi yetersiz havalanmadan kaynaklı izole olarak görülebileceği gibi bir başka kompleks orta yüz ve kafa tabanı hipoplazilerine eşlik edebilir (52). Sfenoid sinüs aplazisi ise son derece nadirdir (51).

İlk olarak 1917 yılında Cope (53), sfenoid sinüslerin sagittal planda posteroanterior yöndeki genişlemesine göre 3 grupta SSP sınıflandırması yapmıştır. Bunlar:

- ❖ Presfenoidle sınırlı presfenoidal sinüsler
- ❖ Neredeyse klivusa kadar uzanan postsfenoidal sinüsler
- ❖ Postsfenoidi bir miktar aşan orta büyüklükteki sinüslerdir.

Congdon (54) ise sfenoid kemik ossifikasyon merkezlerini göz önüne alarak 4 tip SSP belirlemiştir.

- ❖ Konka-presfenoid planın önünde yerleşik 'konkal' sinüsler
- ❖ Presfenoidi aşan ancak basisfenoide ulaşmayan 'presfenoid' sinüsler
- ❖ Basisfenoide ulaşan ancak ötesine geçmeyen 'basisfenoid' sinüsler
- ❖ Oksipital kemiğin basilar parçasına dek ilerleyen 'oksipitosfenoid' sinüsler

Hammer ve Radberg (55) transsfenoidal hipofizektomi ile ilgili olarak klinik pratikte kullanım amacıyla 3 başlık altında SSP gruplandırması yapmıştır.

- ❖ Konkal tip: Bu tipte sinüsler sfenoid konka ile sfenoid kemik gövdesi birleşiminin ilerisine geçmez. Sinüsler oldukça küçük ve sella tursikadan yaklaşık 10 mm kalınlıktaki spongios kemik ile ayrılmış durumdadır.

- ❖ Presellar tip: Sfenoid kemiğin presfenoid ve postsfenoid kısımlarının birleşiminin ötesine geçmeyen bu tipte sella tursika genellikle sfenoid sinüsten spongioz kemik ile ayrılmıştır.
- ❖ Sellar tip: Sella tursikanın anterior duvarı ve sıklıkla tabanı sfenoidal hücreler içine protrüze olmuş durumdadır ve anterior duvar son derece ince olup spongioz kemik içermez.

Wang ve ark. (56) daha detaylı bir sınıflandırma sunarak sellar tip sfenoid sinüsü altı gruba ayırmışlardır:

- ❖ Sfenoid gövde tipi: Pnömatizasyonun sınırları sfenoid kemik gövdesiyle sınırlı kalır, foramen rotundum ile vidian kanalı birleştiren hayali çizginin (VR hattı) ötesine ve klivusa uzanmaz.
- ❖ Küçük kanat tipi: Pnömatizasyon sfenoid kemiğin küçük kanadına ve muhtemelen klinoid proseslere uzanır.
- ❖ Lateral tip: Sinüsün lateral duvarı VR hattının ötesine uzanır. Bu tipin üç alt tipi mevcuttur.
  1. Büyük kanat tipi: Sinüs, sfenoid kemiğin büyük kanadına doğru pnömatize olmuştur.
  2. Pterygoid tip: VR hattının ilerisine geçen sinüs pnömatizasyonu aşağı yönde pterygoid prosese ilerlemiştir.
  3. Tam lateral tip: Sinüs hem sfenoid sinüsün büyük kanadına hem de pterygoid prosese pnömatize olmuştur.
- ❖ Klival tip: Sfenoid sinüsün posterior duvarı, hipofizer fossanın posterior duvarından vertikal düzlemin ilerisine ilerler.
- ❖ Anterior tip: Sinüsün anterior duvarı sfenoid krestin ilerisine geçer.
- ❖ Kombine tip: Aynı sinüste birden fazla tip görüldüğünde kombine tip şeklinde isimlendirilir.

Wang ve ark. (56) ayrıca sfenoid sinüsün sagittal planda klival pnömatizasyonu için şu sınıflandırmayı önermişlerdir:

- ❖ Subdorsal tip: Sinüsün posterior sınırı sella tursikanın arka duvarına çizilen hayali çizginin ilerisine geçer ancak dorsum sellaya ya da klivusa ilerlemez.
- ❖ Oksipital tip: Sinüs sınırları hem sella tursikanın posteriorunu hem de vidian kanalı aşar.
- ❖ Dorsal tip: Sella tursikanın tabanını aşarak dorsum sellaya doğru ilerleyen pnömatizasyon tipidir.
- ❖ Kombine tip: Dorsal ve oksipital tiplerin kombinasyonudur.

Hiremath ve ark. (57) SS'ü ilk olarak sagittal planda 3 grupta incelemiş ve bu sınıflandırmaya ilave olarak klivusa yönelen, lateral, küçük kanat ve anterior pnömatizasyonları da sınıflandırmışlardır. Sagittal plandaki sınıflandırma için SS ilk olarak 3 gruba ayrılmıştır:

- ❖ Konkal tip: Sinüs arka duvarıyla sella ön duvarı arasında 10 mm'den fazla mesafe vardır.
- ❖ Presellar tip: Sella ön duvarıyla sinüs arka duvarı temastadır.
- ❖ Sellar tip: Tamamlanmamış ve tamamlanmış olmak üzere iki alt gruba ayrılmıştır:
  1. Tamamlanmamış sellar tip: Sinüs posterior duvarı sellanın altında, sella posterior duvarının anteriorunda konumlanmıştır.
  2. Tamamlanmış sellar tip: Sinüs arka sınırı sellanın posterior duvarını aşmış durumdadır.

Klivusa yönelen pnömatizasyonu dört tip olarak sınıflandırmışlar:

- ❖ Subdorsal tip: Pnömatizasyon vidian kanalın inferioruna ilerlemez.
- ❖ Dorsal tip: Dorsum sellaya uzanan pnömatizasyon mevcuttur.
- ❖ Oksipital tip: Sinüs alt sınırı vidian kanalın inferioruna ilerler.



- ❖ Kombine tip: Dorsal ve oksipital tipler birlikte görülür.

Lateral pnömatizasyon sınıflandırmasını üç tip altında değerlendirmişler:

- ❖ Pterygoid tip: Sinüs yan duvarı VR hattını aşar ve vidian kanalın inferioruna ilerler.
- ❖ Büyük kanat tip: VR hattını aşan sinüs büyük kanada doğru genişler.
- ❖ Tam lateral tip: Pterygoid ve büyük kanat tipi pnömatizasyonların birlikte görüldüğü durumdur.

Bunların yanı sıra küçük kanat ve anterior tip pnömatizasyonları da incelemişlerdir.

- ❖ Küçük kanat tip: Anterior klinoid proseslere uzanan pnömatizasyon mevcuttur.
- ❖ Anterior tip: Sinüs anterior duvarı sfenoid krestin önüne doğru uzanır.

Bilgir ve ark. (58) sfenoid sinüs pnömatizasyonunu posteroanterior ve lateral olmak üzere iki yönde incelemişlerdir. Buna göre posteroanterior pnömatizasyon 5 alt tipe ayrılmıştır:

- ❖ Konkal tip: Sella tursika tamamen kemikle çevrilidir.
- ❖ Presellar tip: Sellanın ön yarısı sinüsle ilişkidir.
- ❖ Sellar tip: Sinüs sella tursikanın posterior duvarına kadar ulaşır.
- ❖ Postsellar tip: Sinüs posterior duvarı sellanın posterior marjininin ilerisine geçer. Bu tip kendi içinde 4 alt gruba ayrılır. Hipofizer fossanın tabanı ve vidian kanalın ön açılış duvarı boyunca çizilen iki horizontal çizgi alt grupların belirlenmesinde kullanılmıştır. Buna göre:

1. Subdorsal tip: Pnömatizasyon bu iki çizgi arasında sınırlı kalır.
2. Dorsal tip: Üst çizgiyi aşan pnömatizasyon alt çizgide sınırlanır.

3. Oksipital tip: Pnömatizasyon alt çizginin aşağısına geçer.
  4. Klival tip: Pnömatizasyon sınırları her iki çizgiyi de aşarak hem aşağı hem yukarı yönde ilerler.
- ❖ Anterior tip: Sinüs anterior duvarı anterolateral olarak sfenoid krestin önüne ilerler. Bu tip presellar, sellar veya postsellar tiplerle birlikte görülür.

Sfenoid sinüsün lateral pnömatizasyonunu incelemek için optik kanal ve VR hattı rehber alınmış ve şu dört başlık altında toplanmıştır.

- ❖ Lateral gövde tip: Pnömatizasyon rehber çizgilerle sınırlı kalmıştır.
- ❖ Küçük kanat tipi: Pnömatizasyon optik kanal boyunca anterior klinoid proseslere uzanmıştır.
- ❖ Inferior tip: VR hattının ilerisine uzanan pnömatizasyon mevcuttur.

Pnömatizasyonun yönüne göre 4 alt tip tanımlanmıştır:

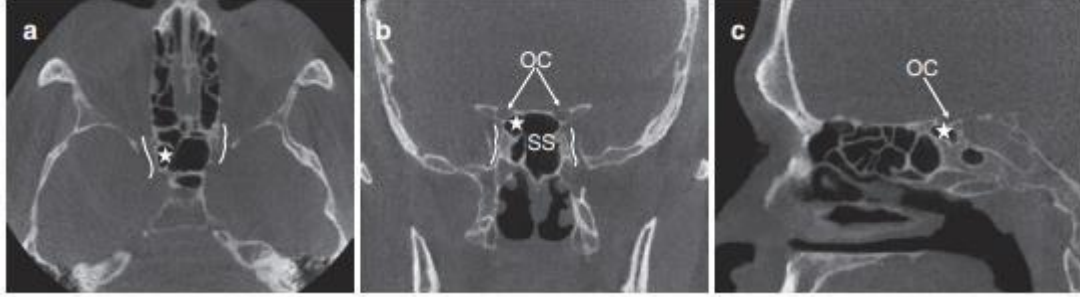
1. Inferior gövde
2. Pterygoid inferior
3. Büyük kanat inferior
4. Tam lateral

- ❖ Kombine tip: Her iki rehber çizgiyi aşan pnömatizasyon söz konusudur.

## 2.10. Sfenoid Sinüs Varyasyonları

Sfenoid sinüsün en bilinen varyasyonları Onodi hücreleri ve septum formasyonlarıdır. Onodi hücresi, sfenoid sinüsün oldukça laterale ve bir miktar superioruna pnömatize olan, optik sinir ile yakından ilişkili posterior etmoid hücreleridir (59). Bu en posterior yerleşimli etmoid hücrenin önemi ve optik sinir ile yakın ilişkisi ilk kez Adolf Onodi tarafından gösterilmiştir (60). Görülme sıklığı %8 ile 14 arasında değişir (61). Onodi hücresinin varlığı cerrahi esnasında optik sinir ve

İKA yaralanma riskini artırır. Bu riskin azaltılması adına Onodi hücrelerinin tanımlanması büyük önem taşır (62).



**Şekil 2.6.** Onodi hücresi (63).

(a), koronal (b), sagittal (c) düzlemde KİBT görüntüleri

Anatomik olarak tüm sfenoid sinüslerde görülen ve sinüsü iki farklı yapıya ayıran intersinüsal septumun yanı sıra farklı yönlere uzanan septum formasyonları da görülebilir. Bunlar şu şekilde sınıflandırılabilir:

**Transvers septum:** Presfenoid ile postsfenoid merkezlerin birleşim bölgesinde görülen farklı şekil ve boyutlardaki septa yapılarıdır.

**Medial septum:** Genellikle unilateral olarak görülen, sella tursikanın anterior duvarından intersinüsal septuma tutunan septum formasyonudur.

**Frontal lateral septum:** Sfenoid sinüsün lateral duvarı ile sinüs tabanından başlayarak intersinüsal septuma doğru serbest sonlanan septum formasyonudur.

**Sagittal lateral septum:** Septum serbest kenarı öne ve biraz mediale olacak şekilde neredeyse sagittal düzlemde uzanır ve arka bağlantısı tamamen veya kısmen karotis girintisinde konumlanır (55).

Bazı anatomik varyasyonlarda İKA, maksiller sinir ve vidian kanal sfenoid sinüs içerisine doğru girinti yaparak sinüs hastalığından etkilenebileceği gibi sinüs cerrahisi sırasında da risk altındadırlar. Bazı vakalarda kemik marjinlerinde dehisens mevcudiyeti bildirilmiştir. Bu tip vakalarda varyasyonun farkında olunması ölümcül

dahi olabilecek komplikasyonların önüne geçilmesini sağlar. Nitekim İKA rüptüründen kaynaklı bir kanamanın sfenoid sinüsten ulaşarak durdurulması neredeyse imkansızdır. Kantarcı ve ark. (64) yaptıkları çalışmada İKA protrüzyon oranlarını bilateral %16, unilateral %7 olarak bulmuşlardır.

Bir diğer varyasyon çeşidi olan optik sinir protrüzyonunda, cerrahi travma ya da sinüs hastalıklarının komplikasyonu olarak sinir hasarı meydana gelebilir. Cerrahi esnasında sinire zarar verilmesi körlük riskini artırır (65). Ayrıca sfenoid sinüs enfeksiyonu ya da oluşan mukoselin optik sinire baskısı nedeniyle görme kusurları gelişebilir (64).

### **2.11. Konik Işınlı Bilgisayarlı Tomografi**

1980'li yılların başında ilk olarak anjiyografi için tasarlanan KIBT, panoramik radyografilerin dış hekimliği rutinine girmesinden beri yaşanan en önemli teknolojik gelişme olarak gösterilmektedir. KIBT, hacimsel bilgi sağlayan çoklu sıralı iletim görüntüleri oluşturmak için konik ya da piramidal şekilli iyonize radyasyon kaynağı ve dönen bir gantriye sabitlenmiş iki boyutlu alan dedektörünü kullanır. Bu cihazların dış hekimi muayenehanelerinde kullanılabilecek kadar ucuz ve kompakt hale gelmesi ise dört teknolojik gelişme ile mümkün olmuştur:

- 1- Çoklu görüntülerin hızlı bir şekilde edinilmesini sağlayan x-ışını dedektörlerinin piyasaya tanıtılması,
- 2- Yüksek çıkışlı x-ışını sağlayıcılarının geliştirilmesi,
- 3- Uygun görüntü edinimini sağlayacak algoritmaların gelişimi,
- 4- Büyük miktarda görüntü verisini işleyecek güçlü ve uygun fiyatlı bilgisayarların mevcudiyeti (66).

#### **2.11.1. Konik Işınlı Bilgisayarlı Tomografi Görüntüleme Prensipleri**

KIBT görüntülemesi temelde dönen bir platform ya da gantrinin taşıdığı xışını kaynağı ve dedektörle gerçekleştirilir. Konik ya da piramidal şekilli ıraksak xışını demeti ilgilenilen alana (*region of interest, ROI*) yönlendirilir ve dokular tarafından

atenüasyona uğramayan fotonlar karşı taraftaki dedektöre iletilir. X-ışını kaynağı ve dedektör ilgilenen alanı merkezine alan rotasyon merkezi etrafında 180 ila 360 derecelik bir yay boyunca döner ve bu merkez, elde edilen nihai görüntü hacmi merkezi haline gelir. Bu esnada elde edilen ardışık düzlemsel görüntüler ham birincil veriyi (*raw*) oluşturur. Ham veriler sefalometrik radyograflara benzer birkaç yüz iki boyutlu temel görüntü içerir ve bu seriye projeksiyon serisi adı verilir. Elde edilen projeksiyon serisi gelişmiş algoritmalar içeren yazılım programlarına aktarılarak üç ortogonal düzlemde (aksiyal, sagittal ve koronal) hacimsel veri sağlayacak birincil rekonstrükte görüntüler oluşturulur (66).

### **Konik Işınlı Bilgisayarlı Tomografinin Avantajları**

- Konvansiyonel BT cihazından fiziki olarak daha küçük olmasının yanı sıra maliyeti de dörtte bir ila beşte biri kadardır.
- KIBT yüksek kontrasta sahip yapıların görüntülenmesinde başarılı olduğu için özellikle kraniyofasiyal bölgedeki kemik yapıların değerlendirilmesi için uygundur.
- Panoramik radyografi ile kıyaslanacak ölçüde hızlı görüntüleme sağlamasıyla hareket artefaktını azaltır.
- X-ışını demetinin kolimasyonu ile radyasyonun sadece ilgilenen alan ile sınırlı kalmasını sağlar.
- KIBT görüntüleme, 0,4 mm ila 0,076 mm kadar küçük izotropik voksel çözünürlüğüne sahip görüntüler üretir. Böylece ölçüm için yeterince doğru bir uzamsal çözünürlük düzeyi elde edilir.
- Konvansiyonel BT görüntüleme yöntemlerine göre %98,5 ile %76,2 arasında değişen önemli doz azaltımı sağladığı gösterilmiştir (67-69).
- KIBT'nin en önemli avantajı diğer ağız içi, panoramik ve sefalometrik radyografilerin sağlayamadığı üç boyutlu görüntüleri sağlayarak bunların üç ortogonal düzlemde de incelenmesine izin vermesidir. Bunların yanı sıra yakınlaştırma, büyütme ve seviye ekleme özellikleri de mevcuttur.
- Konvansiyonel radyografların aksine görüntüde magnifikasyon, distorsiyon ya da süperpozisyonlar oluşmaz.

- Klostrofobiyi tetikleyebilecek BT uygulamasına gerek kalmadan dental işlemler için yeterli bilgiyi verir.
- İncelenen bölgenin üç boyutlu modellenmesine imkân sağlar (66, 70-72).

### **Dezavantaj ve Limitasyonları**

- Uygulaması ve görüntülerin yorumlanması için yetenekli ve tecrübeli personel ihtiyacı vardır.

BT cihazlarına göre uygun fiyatlı olsa dahi hala diş hekimliği muayenehanelerinde kullanım için maliyeti yüksektir.

- Metalik yapılarda distorsiyonlar ve iki dens yüzey arasında çizgiler ve koyu bantlar oluşur.
- Hasta hareketi nedeniyle verinin hatalı kaydı rekonstrükte görüntüde netliğin bozulmasıyla sonuçlanır.
- Tarayıcı algılamasındaki kusurlar ya da yetersiz kalibrasyondan kaynaklı dairesel artefaktlar görülebilir.
- Geniş görüntü alanı (*field of view FOV*) aralığında görüntüleme yapıldığında artan saçılma görüntü kalitesinin bozulmasına sebep olur.
- Yumuşak dokuları görüntülemeye başarılı değildir.
- Lamina dura ve kemik detayları periapikal radyografda olduğu kadar başarılı görüntülenemez.
- Konvansiyonel görüntüleme yöntemlerine kıyasla daha fazla radyasyon dozu içerir (66, 70-72).

### **Diş Hekimliğinde Kullanım Alanları**

KIBT'nin günümüzde diş hekimliği alanında kullanımı hızla yaygınlaşmakla birlikte geleneksel radyografiler ile panoramik görüntülemenin yerini alması söz konusu değildir. KIBT'nin ancak özel ihtiyaç durumlarında ya da tamamlayıcı yöntem

olarak değerlendirilmesi gerekmektedir (72). Kullanım alanları şöyle sınıflandırılabilir:

- Kırıklar dahil olmak üzere çenelerin patolojik durumlarının incelenmesi
- Çene ve yüz kemik deformitelerinin görüntülenmesi
- Preoperatif ve postoperatif değerlendirmeler
- Sinüs lift operasyonları
- Vital anatomik yapılar ve varyasyonların incelenmesi
- Preprotetik değerlendirmeler
- Temporomandibular eklem kemik komponentlerinin görüntülenmesi
- Gömülü/süpernumere dişlerin konum ve çevre anatomik yapılarla ilişkilerinin tespiti

İmplant cerrahisi öncesi kemiğin değerlendirilmesi

- Ortodontik analizlerin yapılması (70-72)

### **KIBT Kullanımına İlişkin Temel Prensipler**

Avrupa Dentomaksillofasiyal Radyoloji Akademisi (EADMFR), Avrupa

Birliği Yönergeleri ve geçmiş yönergelere dayanarak KIBT kullanımıyla ilgili temel ilkeleri şöyle belirlemiştir:

- KIBT tetkikleri ancak yeterli anamnez ve klinik değerlendirmeden sonra yapılmalıdır.
- KIBT incelemeleri her hasta için fayda-zarar durumu değerlendirilerek uygulanmalıdır.
- KIBT değerlendirmeleri hastanın tedavisine yardımcı olacak yeni bilgiler sağlamalıdır.
- Risk-fayda değerlendirmesi yapılmadan KIBT görüntülenmesi rutin olarak tekrarlanmamalıdır.

- KIBT isteğinde bulunan diş hekimini hastayı yönlendirirken endikasyonun gerekliliğini gösteren yeterli klinik bilgiyi (geçmiş ve muayene sonuçları) sağlamalıdır.
- KIBT yalnızca düşük dozlu konvansiyonel radyografiler yeterli olmadığında kullanılmalıdır.
- KIBT görüntülerinin tamamını kapsamlı bir klinik değerlendirmeden (radyolojik rapor) geçmelidir.
- Hastanın radyolojik değerlendirmesinin bir parçası olarak yumuşak doku değerlendirmesi gerekiyse, KIBT yerine konvansiyonel tıbbi BT veya manyetik rezonans görüntüleme (MRG) tercih edilmelidir.
- KIBT ekipmanı, hacim boyutları seçeneği sunmalı ve görüntülemelerde, hastaya en az dozda radyasyon veren, klinik durumla uyumlu en küçük hacim boyutu kullanılmalıdır.
- KIBT ekipmanının çözünürlük seçeneği sunduğu durumlarda, yeterli teşhisle uyumlu çözünürlük ve olabilecek en düşük doz kullanılmalıdır.

Ekipman, teknikler ve kalite kontrol prosedürleri dahil olmak üzere her bir KIBT tesisi için bir kalite güvence programı oluşturulmalı ve uygulanmalıdır.

- Hastanın doğru konumlandırılması için rehber ışıklar mutlaka kullanılmalıdır.
- Tüm yeni kurulan KIBT ekipmanları, personel, toplum ve hastalar için radyasyondan korunmanın optimal olduğundan emin olunması için kullanılmadan önce kritik bir incelemeden ve ayrıntılı kabul testlerinden geçmelidir.
- KIBT cihazları radyasyondan korunmanın önemli ölçüde bozulmadığından emin olmak için düzenli testlerden geçmelidir.
- KIBT ile çalışan personel, radyolojik uygulamalar ve radyasyondan korunmayla ilgili yeterli teorik ve pratik eğitimi almış olmalıdır.
- Yeni KIBT ekipmanları ya da teknikleri benimsendiğinde sürekli eğitim ve öğretim gereklidir.



- Daha önce 'yeterli teorik ve pratik eğitim' almamış olan KIBT tesislerinden sorumlu diş hekimleri, bir akademik kurum (üniversite veya eşdeğeri) tarafından onaylanmış ek bir teorik ve pratik eğitim sürecinden geçmelidir. Dentomaksillofasiyal Radyolojide (DMFR) ulusal uzman niteliklerinin mevcut olduğu durumlarda, KIBT eğitim programlarının tasarım ve sunumunda bir dentomaksillofasiyal (DMF) radyoloğu bulunmalıdır.
- Dişlerin ve destek yapılarının, mandibula ve burun tabanına kadar maksillanın dahil olduğu dento-alveolar KIBT görüntülerinin klinik değerlendirmesi (radyolojik rapor), özel olarak eğitilmiş bir DMF radyoloğu veya bunun mümkün olmadığı durumlarda, yeterince eğitilmiş bir diş hekimi tarafından yapılmalıdır.
- Dento-alveolar olmayan küçük görüş alanları ve tüm kraniyofasiyal KIBT görüntülerinin klinik değerlendirmesi (radyolojik rapor) özel olarak eğitilmiş DMF radyoloğu veya klinik radyolog (tıbbi radyolog) tarafından yapılmalıdır (73).

### 3. GEREÇ VE YÖNTEM

#### 3.1. Etik Kurul Onayı

Bu çalışma Helsinki Bildirgesi düzenlemelerine uygun olacak şekilde hazırlanmış ve Hacettepe Üniversitesi Girişimsel Olmayan Klinik Araştırmalar Etik Kurulu onayına sunulmuştur. GO 22/589 proje numaralı çalışma, Hacettepe Üniversitesi Girişimsel Olmayan Klinik Araştırmalar Etik Kurulu tarafından 07.06.2022 tarihinde değerlendirilmiş ve 2022/10-18 numaralı karar ile çalışmanın etik olarak uygunluğu onaylanmıştır. Görüntülerin kullanımı yalnızca sorumlu araştırmacılar ile sınırlandırılmıştır.

#### 3.2. Hasta Grubunun Belirlenmesi

Çalışmada Hacettepe Üniversitesi Diş Hekimliği Fakültesi Ağız, Diş ve Çene Radyolojisi Anabilim Dalı'nda çeşitli sebeplerle elde edilen KIBT görüntüleri kullanılmıştır. Ocak 2018 ile Ocak 2021 yılları arasındaki 7495 bireye ait KIBT görüntüleri incelenmiş ve çalışma için gerekli şartları sağlayan 573 (403 kadın, 170 erkek) arşiv görüntüsü çalışmaya dahil edilmiştir. Çalışmaya dahil edilme şartları şunlardır:

- Bireyin 16 yaş ve üstü olması
- İncelenecek KIBT görüntüsünün diagnostik olarak uygun olması
- Görüntüleme alanının sfenoid sinüs ve artiküler eminensi tam olarak içermesi
- İncelenecek alanda patoloji, travma belirtisi, gelişim bozukluğu ve/veya cerrahi müdahale geçmişi olmaması.

Bireylerin yaş, cinsiyet ve KIBT görüntülerinin elde edildiği tarih kaydedilerek seçilen görüntüler rastgele numaralandırılmıştır.

### 3.3. KIBT Görüntüleme Prosedürleri

Çalışmada değerlendirilen görüntüler i-CAT Next Generation (Imaging

Sciences International, Hatfield, PA, USA) KIBT cihazı ile elde edilmiş, görüntülerin analizinde i-CAT Vision yazılımı (version 1.9.3.14, Imaging Science International, Hatfield, PA, USA) kullanılmıştır. Görüntüler; ışınlama parametreleri endikasyona yönelik olacak şekilde, 120 kVp tüp voltajı, voksel boyutuna (0,2-0,3 mm) göre farklı tüp akımı (3-7 mA), farklı görüntü alanı (FOV) büyüklükleri ve farklı ışınlama süreleri ile elde edilmiş, kesit kalınlığı 0,9 veya 1 mm olacak şekilde değerlendirilmiştir.



Şekil 3.1. i-CAT Next Generation KIBT Cihazı

### 3.4. KIBT Görüntülerinde Değerlendirilen Parametreler

Bu çalışmada 16 yaş ve üstü 573 hastanın KIBT görüntülerinde, artiküler eminens ve/veya glenoid fossa pnömatizasyonu ile sfenoid sinüs pnömatizasyon tiplerinin ilişkisi, ilave olarak artiküler eminens ile glenoid fossa pnömatizasyon

prevalansı, sfenoid sinüs pnömatizasyon tipleri ve prevalansı araştırılmıştır. Elde edilen veriler yaş ve cinsiyete göre retrospektif olarak değerlendirilmiştir.

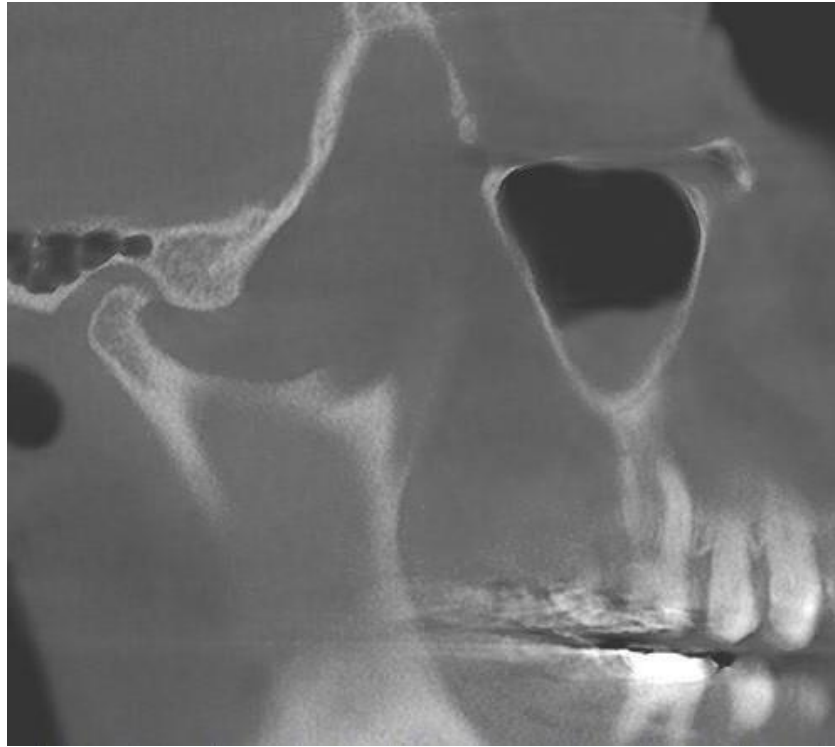
Tüm KIBT görüntüleri aynı gözlemci (EK) tarafından değerlendirilmiştir. Gözlemciler arası uyumun belirlenmesi adına rastgele seçilen 60 (araştırma evreninin %10,47'si) KIBT görüntüsü ikinci bir gözlemci (GA) tarafından tekrar incelenerek gözlemciler arası uyuma bakılmıştır. Gözlemci içi uyumun değerlendirilmesinde ise yine rastgele seçilen 60 (araştırma evreninin %10,47'si) KIBT görüntüsü ilk değerlendirmeden 2 ay sonra tekrar incelenmiştir.

#### **3.4.1. Artiküler Eminens ve Glenoid Fossa Pnömatizasyonunun Değerlendirilmesi**

Artiküler eminens ve glenoid fossa pnömatizasyonu, temporal kemik pnömatizasyonlarının aksesuar tipi olup, zigomatik proses pnömatizasyonu olarak da adlandırılır. Tespit ve değerlendirilmesinde Tyndall ve ark. (43)'nın tariflediği karakteristik özellikler dikkate alınmıştır. Bunlar; zigomatik prosteste yer alan mastoid hava hücreleri benzeri radyolusent defekt görünümünde olması, artiküler eminense doğru ilerlemesi ancak zigomatikotemporal suturun ötesine geçmemesi, kortikal kemikte ekspansiyon ya da yıkıma sebep olmamasıdır. Görüntüler sagittal, koronal ve aksiyal her üç kesitte incelenmiş ve radyolusent defekt glenoid fossanın (GF) tavanında yer alıyorsa glenoid fossa pnömatizasyonu (GFP) olarak isimlendirilmiştir. Mevcudiyeti durumunda pnömatizasyon 'var', aksi halde 'yok' olarak kaydedilmiştir.



**Şekil 3.2.** Pnömatizasyon görülmeyen glenoid fossa ve artiküler eminens



**Şekil 3.3.** Pnömatizasyon görülen glenoid fossa

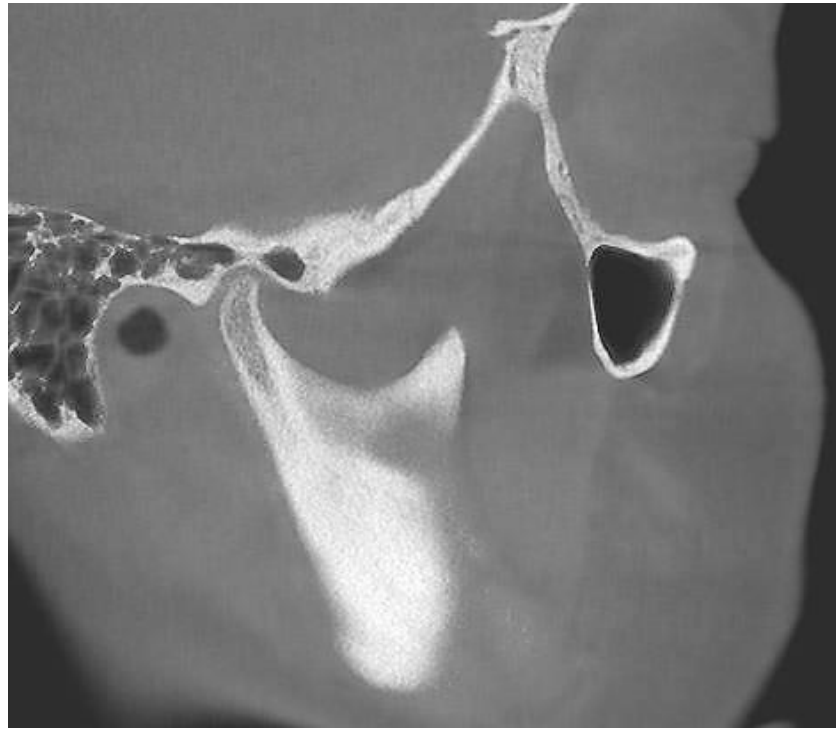
AEP için görüntüler sagittal, koronal ve aksiyal her üç kesitte incelenerek, AEP varlığı-yokluğu araştırılmıştır. Görüntülerde pnömatizasyon izlenen artiküler eminens 'var', aksi durumda 'yok' olarak kaydedilmiştir. AEP 2 grupta toplanmıştır. Bunlar:

Uniloküler Tip: Tek, iyi sınırlı, oval radyolüsent defekt içeren pnömatizasyon,

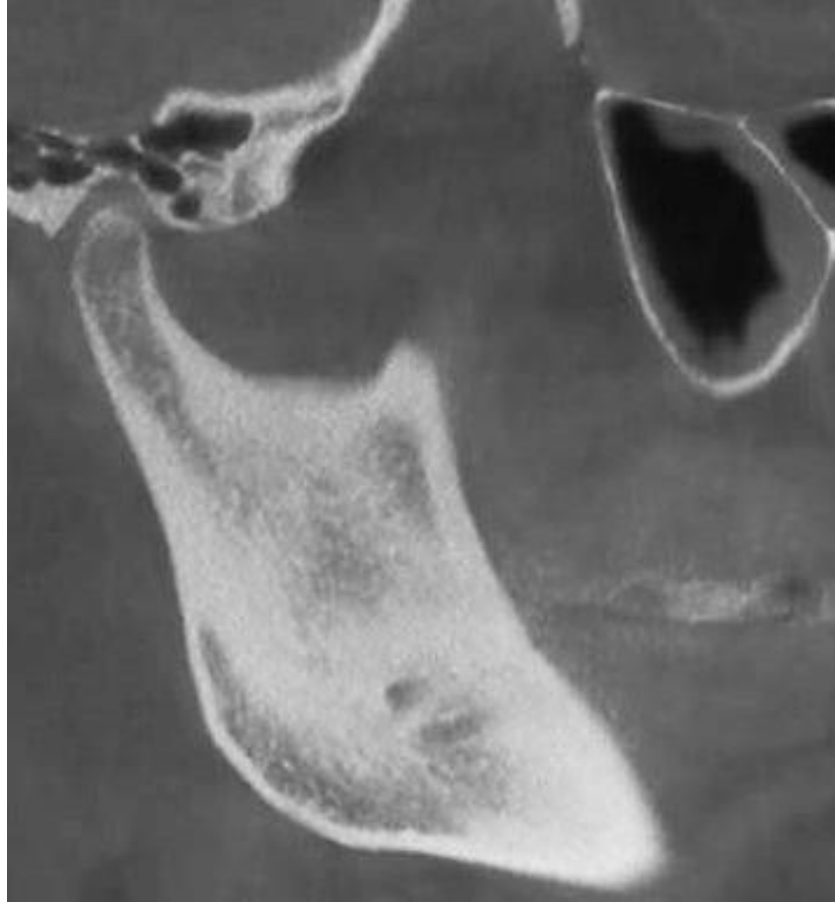
Multiloküler Tip: Mastoid hava hücreleri benzeri, çoklu, küçük kaviteler şeklinde izlenen pnömatizasyon tipidir.

Literatürde multiloküler tipin trabeküler varyantı da tanımlanmakla birlikte mevcut çalışmada KIBT görüntüleri kullanıldığından AEP sadece uniloküler ve multiloküler tip şeklinde sınıflandırılmıştır.

Tüm veriler (GFP, AEP ve tipi) sağ ve sol için ayrı ayrı kaydedilmiştir.



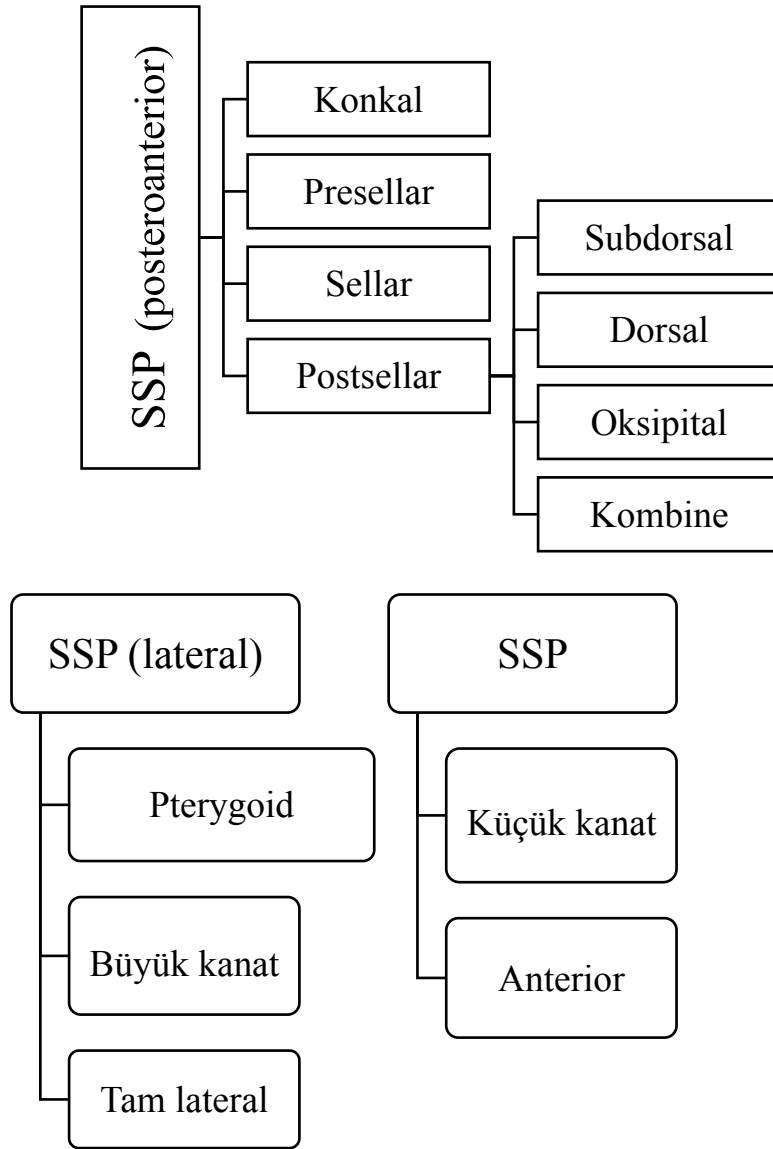
**Şekil 3.4.** Uniloküler tip AEP



**Şekil 3.5.** Multiloküler tip AEP

#### **3.4.2. Sfenoid Sinüs Pnömatizasyon Tipleri ve Değerlendirilmesi**

SSP sınıflandırmasında, Bilgir ve ark. (58) ile Hiremath ve ark. (57)'nin sınıflandırmasının kombinasyonu kullanılmıştır (Şekil 3.6).

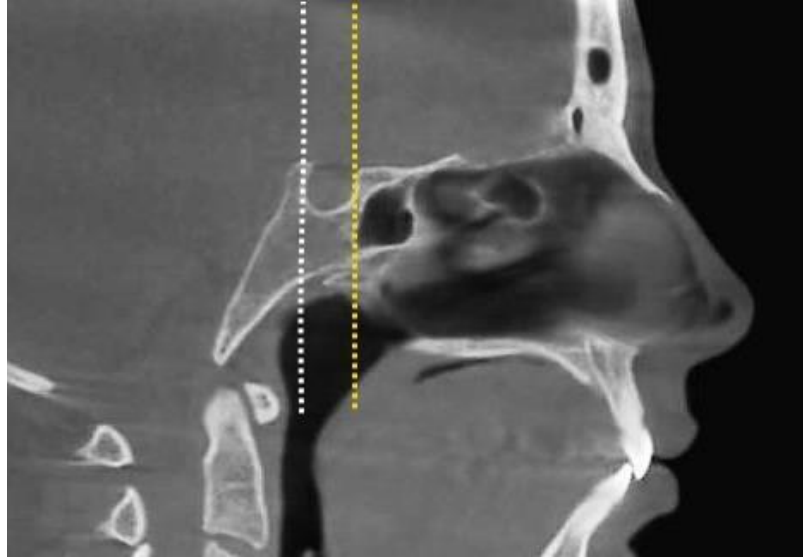


**Şekil 3.6.** SSP sınıflandırması

Tüm görüntüler sagittal planda midsagittal kesitte, palatinal kemik yere paralel olacak şekilde konumlandırılmış, kesit aralığı voksel boyutuna uygun olacak şekilde 0,9 ya da 1 mm olacak şekilde ayarlanmıştır. Sınıflandırma için sella tursikanın anterior (sarı) ve posterior duvarından (beyaz) geçen referans vertikal çizgiler çekilerek sfenoid sinüsün posterior duvarıyla ilişkisi incelenmiştir. Buna göre SSP; konkal, presellar, sellar ve postsellar tip olarak 4 grupta incelenmiştir.

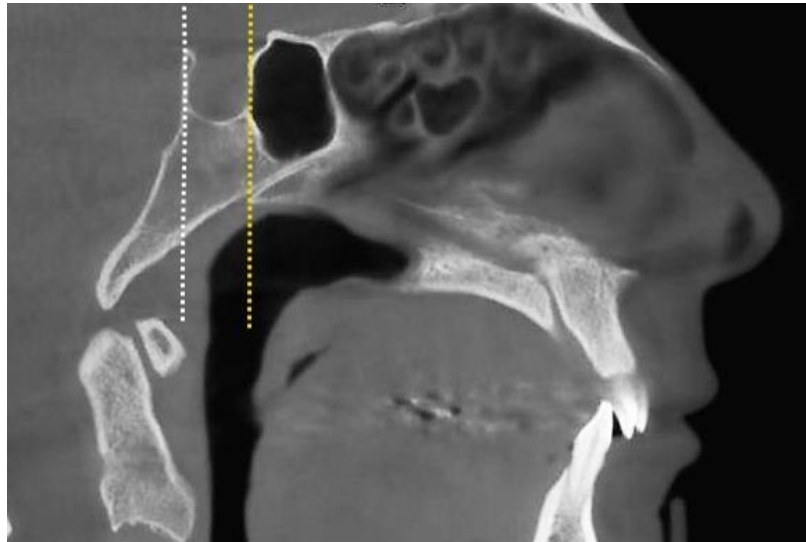


**Konkal Tip:** Sella tursika tamamen kemikle çevrilidir. Sinüs posterior duvarı sella tursikanın anterior sınırından çizilen çizgiye ulaşmaz.



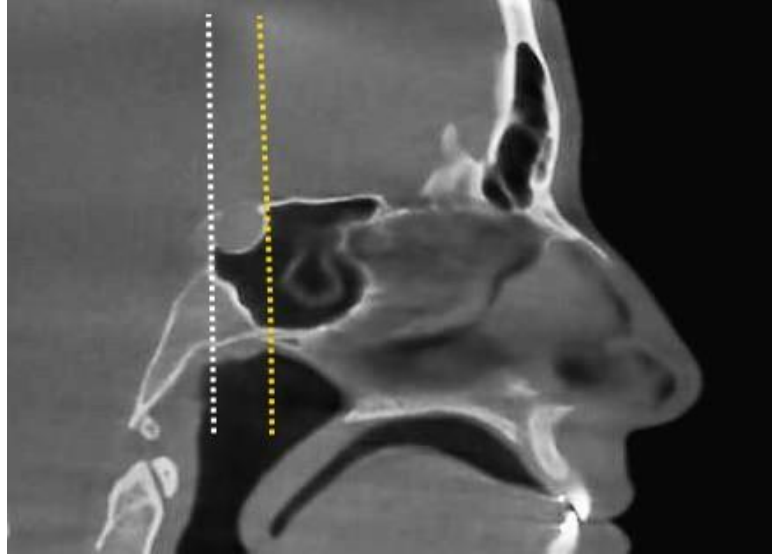
**Şekil 3.7.** Konkal tip pnömatizasyon

**Presellar Tip:** Sfenoid sinüsün posterior duvarı sella tursikanın anterior duvarından çizilen hayali vertikal çizgi ile direkt temastadır ancak daha ilerisine geçmez.



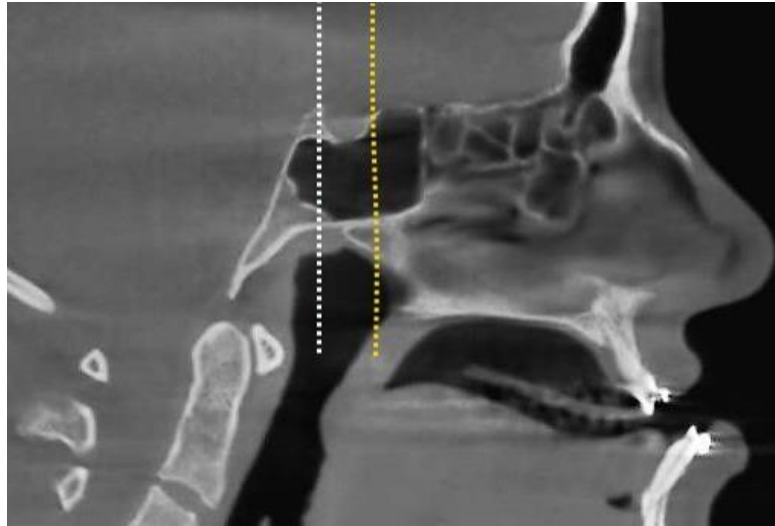
**Şekil 3.8.** Presellar tip pnömatizasyon

**Sellar Tip:** Sinüs, sella tursikanın anterior ve posterior duvarları arasında yer alır.



**Şekil 3.9.** Sellar tip pnömatizasyon

**Postsellar Tip:** Sfenoid sinüs posterior duvarı, sella tursikanın posterior duvarına çizilen hayali vertikal hattın ötesine uzanır.

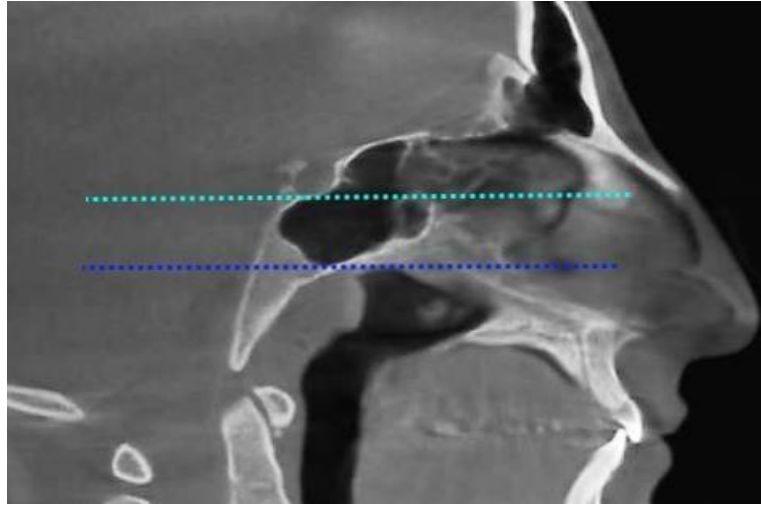


**Şekil 3.10.** Postsellar tip pnömatizasyon

Postsellar tip sfenoid sinüs pnömatizasyonları Hiremath ve ark. (57)'nin sınıflandırmasına göre 4 alt gruba ayrılmıştır. Sınıflandırma için midsagital kesitte sella

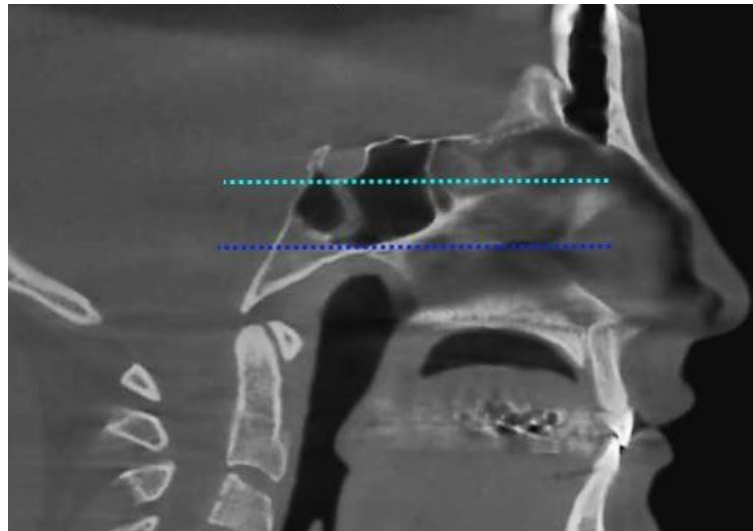
tursikanın inferior sınırı (mavi çizgi) ile vidian kanaldan (lacivert çizgi) geçtiği varsayılan hayali horizontal çizgiler çizilerek referans alınmıştır.

**Subdorsal Tip:** Pnömatizasyon sella tursikanın alt sınırı (turkuaz) ile vidian kanal (lacivert) arasındaki bölgede sınırlı kalır.



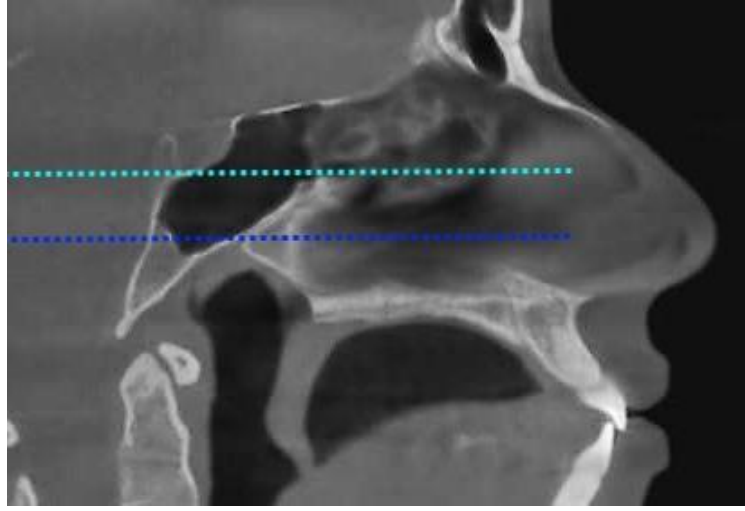
**Şekil 3.11.** Subdorsal tip pnömatizasyon

**Dorsal Tip:** Sinüs pnömatizasyonu sella tursikanın alt sınırını aşarak dorsum sellaya doğru yükselir.



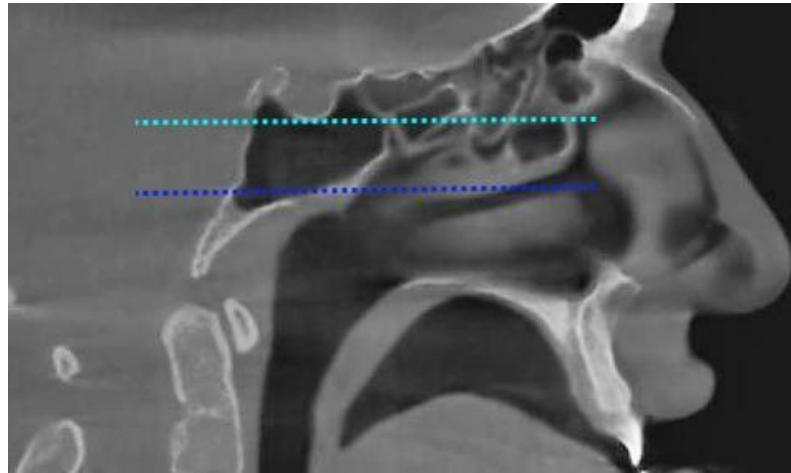
**Şekil 3.12.** Dorsal tip pnömatizasyon

**Oksipital Tip:** Sinüs sınırları, vidian kanalı aşarak inferiora doğru genişlemiş ancak sella tursikanın inferior marjininin yukarısına geçmemiştir.



**Şekil 3.13.** Oksipital tip pnömatizasyon

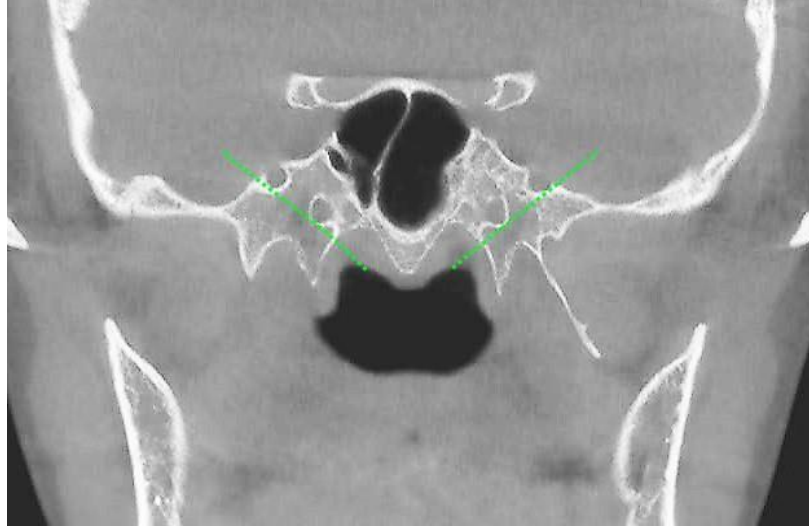
**Kombine Tip:** Dorsal ve oksipital tipin kombinasyonu olan bu tipte, sinüs duvarları hem dorsum sella hem de klivusa doğru genişlemiştir.



**Şekil 3.14.** Kombine tip pnömatizasyon

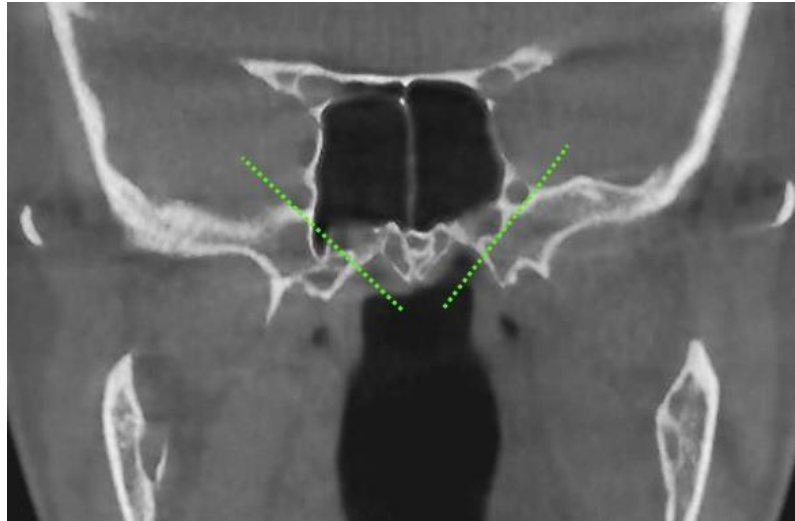
Lateral pnömatizasyonu değerlendirmede yine Hiremath ve ark. (57)'nin sınıflandırması kullanılmıştır. Değerlendirme için koronal planda foramen rotundum ile vidian kanalın aynı anda görüntüye girdiği kesitler kullanılmıştır. Kesit üzerinde

foramen rotundum ile vidian kanalın lateral sınırlarını birleştiren oblik çizgiler (yeşil) çizilmiş, çizgilerin laterale taşan pnömatizasyon varlığı incelenmiştir. Mevcudiyeti durumunda tipi belirlenmiş, aksi durumda 'yok' olarak not edilmiştir. Bulgular sağ ve sol sfenoid sinüs için ayrı ayrı kaydedilmiştir. Bu sınıflandırmaya göre:



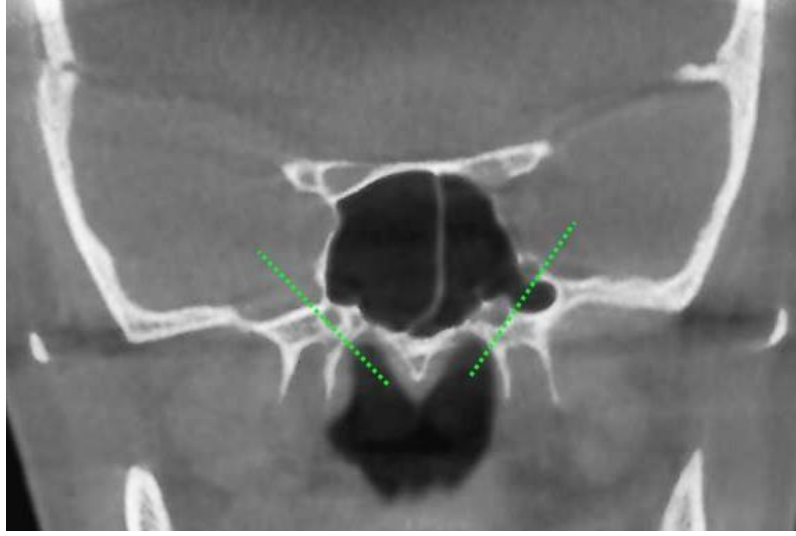
**Şekil 3.15.** Lateral pnömatizasyon görülmeyen sfenoid sinüs

**Pterygoid Tip:** Pnömatizasyon vidian kanalın inferioruna doğru uzanarak pterygoid prosese ilerler.



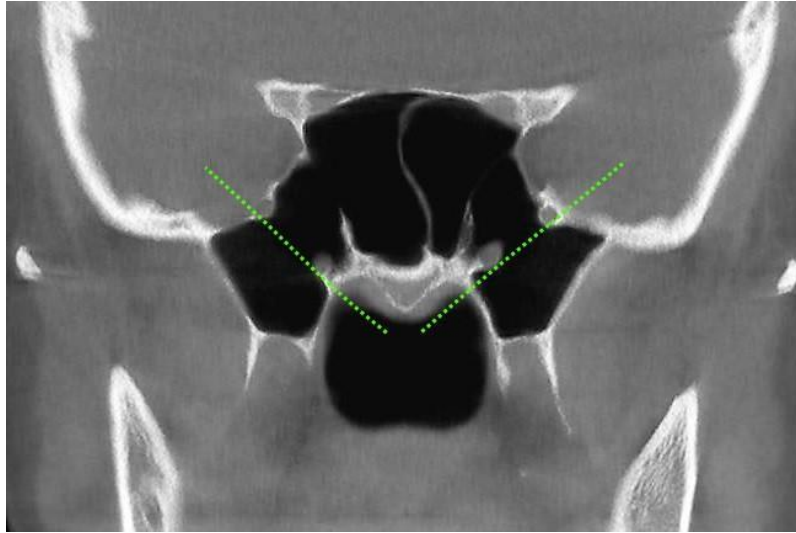
**Şekil 3.16.** Unilateral sağ tarafta vidian kanalın inferioruna ilerleyen pterygoid tip pnömatizasyon

**Büyük Kanat Tip:** Sinüs sınırları foramen rotundumun lateralinden sfenoid kemiğin büyük kanadına doğru genişler.



**Şekil 3.17.** Unilateral sol tarafta büyük kanat tipi pnömatizasyon

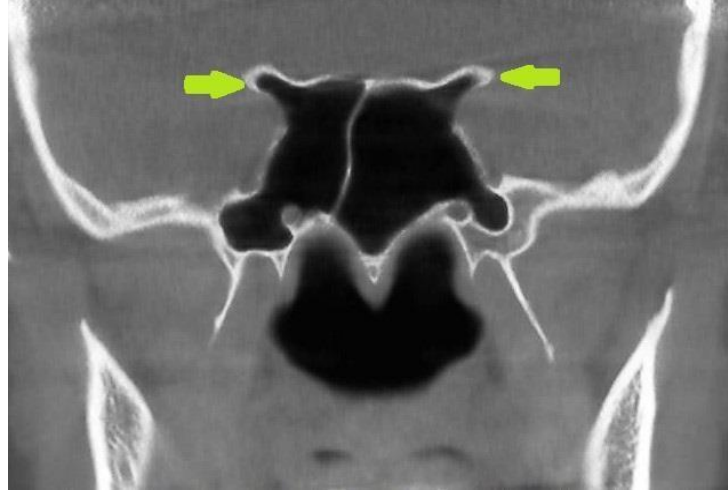
**Tam Lateral Tip:** Pterygoid ve büyük kanat tiplerinin birleşimidir. Sinüs sınırları sfenoid kemiğin pterygoid prosesi ile büyük kanadına doğru uzanır.



**Şekil 3.18.** Bilateral tam lateral tip pnömatizasyon

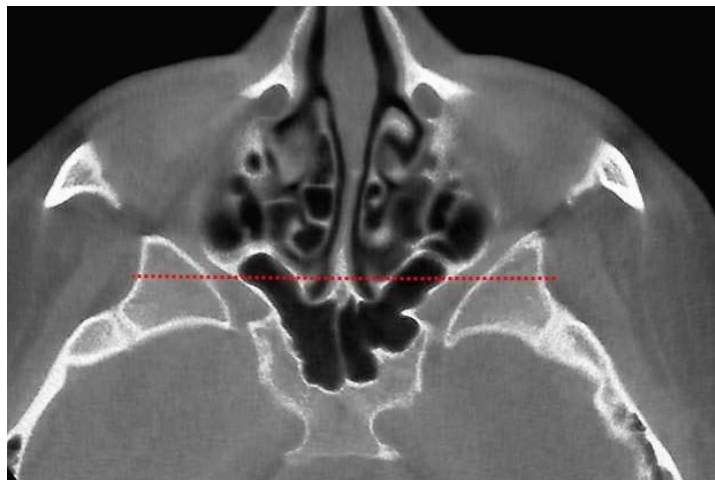
Küçük kanat ve anterior pnömatizasyonun değerlendirilmesi:

**Küçük Kanat Tip:** Sfenoid sinüsün anterior klinoid proseslere doğru genişlemesi izlenmişse ‘var’, aksi halde ‘yok’ olarak değerlendirilmiş, bulgular sağ ve sol küçük kanat için ayrı ayrı kaydedilmiştir.



**Şekil 3.19.** Bilateral küçük kanat tip pnömatizasyon

**Anterior Tip:** Aksiyal plandaki görüntüler üzerinde sfenoid krestten geçen horizontal çizgi (kırmızı) sınır kabul edilerek, sfenoid sinüs sınırlarının bu çizgi ile ilişkisi değerlendirilmiştir. Buna göre; sfenoid sinüs duvarı, sfenoid krestin anterioruna ilerliyorsa, anterior pnömatizasyon ‘var’, aksi halde ‘yok’ olarak değerlendirilmiştir. Bulgular sağ ve sol olarak ayrı ayrı not edilmiştir.



**Şekil 3.20.** Bilateral anterior tip pnömatizasyon

### 3.5. İstatistiksel Analiz

Örnek genişliği, AEP ve/veya GFP prevalansı tahminine ilişkin %95 güven aralığının elde edilmesinde hata miktarı  $d=0,05$  olmak üzere ön görülen AEP ve/veya GFP prevalansının 0,658 durumunda 346 birey olarak hesaplanmıştır. Bu çalışmada hesaplanan minimum 346 örneklem sayısı aşılmış ve çalışma grubunu 16 yaş ve üstü, 573 (403 kadın, 170 erkek) bireyin görüntü kayıtları oluşturmuştur.

Çalışmada kategorik değişkenler için tanımlayıcı istatistik olarak frekans ve yüzdeler (n,%) verilmiştir. Sayısal değişkenler için ise normal dağılıma uygunluk gözlem sayısı 50 üzerinde olduğundan Kolmogorov-Smirnov normallik testi ile incelenerek normal dağılmayan değişkenlerde medyan (minimum-maksimum) tanımlayıcı istatistik olarak sunulmuştur. Kategorik değişkenlerin arasındaki bağımlılık durumu test ön şartları sağlandığı durumda Pearson ki-kare testi ile aksi durumda tablo boyutu nedeniyle Fisher-Freeman-Halton kesin testi ile incelenmiştir.

Sayısal değişkenler açısından iki bağımsız grubun karşılaştırmasında parametrik test ön şartları sağlanmadığı için Mann-Whitney U testi kullanılmıştır. Analizlerin tümü IBM SPSS Statistics for Windows Version 23.0. (Armonk, NY:IBM Corp. Released 2015) kullanılarak gerçekleştirilmiştir.



## 4. BULGULAR

### 4.1. Gözlemci İçi ve Gözlemciler Arası Güvenilirlik Çalışmaları

Örneklem grubundan rastgele seçilen 60 (araştırma evreninin %10,47'si) görüntü gözlemci içi ve gözlemciler arası uyumun değerlendirilmesi için iki ay arayla aynı gözlemciler tarafından farklı zamanlarda tekrar değerlendirilmiştir.

Gözlemciler arası ve gözlemci içi uyumun değerlendirilmesinde Kappa testi kullanılmıştır. Her iki gözlemci için gözlemci içi uyumlar tüm değerlerde 0,81'in üzerinde olup "neredeyse mükemmel uyum" olarak bulunmuştur. İki gözlemci arasındaki uyumu değerlendirmek için "Cohen'in kappa katsayısı" kullanılır (74). Gözlemciler arası uyum yüksek bulunduğu yapılan değerlendirmeler güvenilir olarak kabul edilir. Güvenirlik, bir ölçüm aşamasında, ölçüm işleminin tekrarlanabilirliği veya tekrarlardaki tutarlılık olarak ifade edilebilir (75). Kappa katsayısının 0.90'dan büyük olması gözlemciler arasındaki mükemmel bir uyuma karşılık gelmektedir. Gözlemci arası uyumda sol taraf AEP tipi 0,79 olup "önemli derecede uyum" olarak ölçülmüştür. Diğer tüm parametrelerde gözlemci arası uyum 0,81'in üzerinde olup "neredeyse mükemmel uyum" olarak bulunmuştur. Gözlemciler arası bu uyumdan dolayı bu çalışmada istatistiksel analizlerde gözlemcilerden birinin değerlendirmesi kullanılmıştır.

### 4.2. KIBT Görüntülerinden Elde Edilen Tanımlayıcı Veriler

Çalışmaya 16-87 yaş aralığındaki (medyan yaş 29) 573 birey dahil edildi. Bireylerin %70,3'ü (n=403) kadın, %29,7'si (n=170) erkekti. Çalışmaya dahil edilen bireylerde AEP prevalansı %17,8 (n=102), GFP prevalansı %63,9 (n=366), AEP ve/veya GFP prevalansı %64 (n=367) olarak bulundu.

Çalışmaya dahil edilen 573 hastada AEP ve/veya GFP görülme sıklığı ve tipleri detaylı bir şekilde Tablo 4.1'de gösterilmiştir.

**Tablo 4.1.** AEP ve/veya GFP görülme sıklığı ve AEP tipleri

<b>AEP</b>	<b>Tanımlayıcı istatistik</b>
<b>Yok</b>	471 (%82,2)
<b>Var</b>	102 (%17,8)
<b>AEP Sağ</b>	
<b>Yok</b>	512 (%89,4)
<b>Var</b>	61 (%10,6)
<b>Uniloküler</b>	7 (%1,22)
<b>Multiloküler</b>	54 (%9,4)
<b>AEP Sol</b>	
<b>Yok</b>	495 (%86,4)
<b>Var</b>	78 (%13,6)
<b>Uniloküler</b>	13 (%3,2)
<b>Multiloküler</b>	65 (%11,3)
<b>GFP</b>	
<b>Yok</b>	207 (%36,1)
<b>Var</b>	366 (%63,9)
<b>GFP Sağ</b>	
<b>Yok</b>	290 (%50,6)
<b>Var</b>	283 (%49,4)
<b>GFP Sol</b>	
<b>Yok</b>	248 (%43,3)
<b>Var</b>	325 (%56,7)
<b>AEP ve/veya GFP</b>	
<b>Yok</b>	206 (%36,0)
<b>Var</b>	367 (%64,0)

AEP ve/veya GFP prevalansının cinsiyete göre dağılımı Pearson Ki-kare testi ile incelendiğinde anlamlı bir fark olmadığı görülmüştür ( $p>0.05$ ). Çalışmaya dahil edilen bireylerde AEP ve/veya GFP mevcudiyeti durumunda medyan yaş 27, yokluğu durumunda ise 33 olarak bulunmuştur. Mann-Whitney U testi ile elde edilen verilerde yaş ilerledikçe pnömatizasyon görülme olasılığının daha düşük olduğu saptanmıştır ( $p<0.05$ ) (Tablo 4.2).

**Tablo 4.2.** AEP ve/veya GFP'nun yaş ve cinsiyete göre dağılımı

	<b>AEP</b>		<b>p</b>
	<b>Yok (n=)</b>	<b>Var (n=)</b>	
<b>Yaş</b>	31 (16-87)	23 (16-69)	0.000*
<b>Cinsiyet</b>			
<b>Kadın</b>	335 (%83,1)	68 (%16,9)	0.371
<b>Erkek</b>	136 (%80,0)	34 (%20,0)	
	<b>GFP</b>		
<b>Yaş</b>	33 (16-87)	27 (16-86)	0.006*
<b>Cinsiyet</b>			
<b>Kadın</b>	145 (%36,0)	258 (%64,0)	0.911
<b>Erkek</b>	62 (%36,5)	108 (%63,5)	
	<b>AEP ve/veya GFP</b>		
<b>Yaş</b>	33 (16-87)	27 (16-86)	0.004*
<b>Cinsiyet</b>			
<b>Kadın</b>	144 (%35,7)	259 (%64,3)	0.866
<b>Erkek</b>	62 (%36,5)	108 (%63,5)	

\* $p<0.05$

Sfenoid sinüs pnömatizasyon tip ve özellikleri Tablo 4.3'te gösterilmiştir. Sfenoid sinüste %55,5 ile en sık postsellar tip pnömatizasyon görülürken, %1,2 ile en az konkal tip pnömatizasyon izlenmiştir.

**Tablo 4.3.** SSP tipleri ve görülme sıklığı

SSP özellikleri		n (%)		
<b>Tipi</b>	Konkal	7 (1,2)		
	Presellar	28 (4,9)		
	Sellar	220 (38,4)		
	Postsellar	318 (55,5)		
<b>Postsellar pnömatizasyon alt tipleri</b>	Subdorsal	165 (28,8)		
	Dorsal	47 (8,2)		
	Oksipital	78 (13,6)		
	Kombine	28 (4,9)		
<b>Lateral pnömatizasyon tipleri</b>	Yok	230 (40,1)		
	Var	343 (59,9)		
			Sağ	
			Yok	314 (54,8)
			Pterygoid	78 (13,6)
			Büyük kanat	23 (4,0)
			Tam lateral	158 (27,6)
			Sol	
			Yok	274 (47,8)
			Pterygoid	82 (14,3)
			Büyük kanat	26 (4,5)
			Tam lateral	191 (33,3)
<b>Küçük kanat tipleri</b>	Yok	304 (53,1)		
	Var	269 (46,9)		
			Sağ	
			Yok	379 (66,1)
			Var	194 (33,9)
			Sol	
			Yok	352 (61,4)
			Var	221 (38,6)
<b>Anterior pnömatizasyon tipleri</b>	Yok	400 (69,8)		
	Var	173 (30,2)		
			Sağ	
			Yok	460 (80,3)
			Var	113 (19,7)
			Sol	
			Yok	438 (76,4)
			Var	135 (23,6)

SSP prevalansının cinsiyete göre dağılımı Fisher-Freeman-Halton kesin testi ile yaşa göre dağılımı ise Kruskal-Wallis testi ile incelenmiş ve her ikisinde de anlamlı bir fark olmadığı görülmüştür ( $p>0.05$ ) (Tablo 4.4).

**Tablo 4.4.** SSP tiplerinin yaş ve cinsiyete göre dağılımı

	SSP				P
	Konkal	Presellar	Sellar	Postsellar	
<b>Yaş</b>	23 (19-84)	37 (16-71)	32 (16-74)	27 (16-87)	0.094
<b>Kadın</b>	5 (%1,2)	19 (%4,7)	160 (%39,7)	219 (%54,3)	0.770
<b>Erkek</b>	2 (%1,2)	9 (%5,3)	60 (%35,3)	99 (%58,2)	

SSP tipleri ile AEP ve/veya GFP arasındaki ilişki Ki-kare analizi ile değerlendirilmiş ve anterior tip pnömatizasyon hariç tüm SSP ile AEP ve/veya GFP arasında anlamlı ilişki bulunmuştur (Tablo 4.5).

**Tablo 4.5.** SSP tipleri ile AEP ve/veya GFP arasındaki ilişki

SSP tipleri	AEP ve/veya GFP		P
	Yok (n %)	Var (n %)	
<b>Konkal</b>	6 (85,7)	1 (14,3)	0,000*
<b>Presellar</b>	14 (50)	14 (50)	
<b>Sellar</b>	109 (49,5)	111 (50,5)	
<b>Postsellar</b>	77 (24,2)	241 (75,8)	
<b>Postsellar pnömatizasyon alt tipleri</b>			
<b>Subdorsal</b>	43 (26,1)	122 (73,9)	0.000*
<b>Dorsal</b>	9 (19,1)	38 (80,9)	
<b>Oksipital</b>	18 (23,1)	60 (76,9)	
<b>Kombine</b>	7 (25,0)	21 (75,0)	
<b>Sfenoid sinüs lateral pnömatizasyon</b>			
<b>Yok</b>	113 (49,1)	117 (50,9)	0.000*
<b>Var</b>	93 (27,1)	250 (72,9)	
<b>Küçük kanat pnömatizasyonu</b>			
<b>Yok</b>	128 (42,1)	176 (57,9)	0.001*
<b>Var</b>	78 (29,0)	191 (71,0)	
<b>Anterior tip pnömatizasyon</b>			
<b>Yok</b>	146 (36,5)	254 (63,5)	0.677
<b>Var</b>	60 (34,7)	113 (65,3)	

\* $p<0.05$

SSP tipleri ile sağ AEP arasındaki ilişki incelendiğinde sağ lateral pnömatizasyon tipleri dışında istatistiksel olarak anlamlı bir sonuç bulunmamıştır (Tablo 4.6).

**Tablo 4.6.** SSP tipleri ile sağ AEP arasındaki ilişki

SS pnömatizasyon tipi	AEP sağ		p
	Yok (n %)	Var (n %)	
<b>Konkal</b>	7 (100)	0	0.439
<b>Presellar</b>	26 (92,9)	2 (7,1)	
<b>Sellar</b>	201 (91,4)	19 (8,6)	
<b>Postsellar</b>	278 (87,4)	40 (12,6)	
<b>Postsellar pnömatizasyon alt tipleri</b>			
<b>Subdorsal</b>	142 (86,1)	23 (13,9)	0.245
<b>Dorsal</b>	40 (85,1)	7 (14,9)	
<b>Oksipital</b>	72 (92,3)	6 (7,7)	
<b>Kombine</b>	24 (85,7)	4 (14,3)	
<b>SS lateral pnömatizasyon tipleri sağ</b>			
<b>Yok</b>	287 (91,4)	27 (8,6)	0.022*
<b>Pterygoid</b>	72 (92,3)	6 (7,7)	
<b>Büyük kanat</b>	17 (73,9)	6 (26,1)	
<b>Tam lateral</b>	136 (86,1)	22 (13,9)	
<b>Küçük kanat pnömatizasyonu sağ</b>			
<b>Yok</b>	341 (90,0)	38 (10,0)	0.502
<b>Var</b>	171 (88,1)	23 (11,9)	
<b>Anterior pnömatizasyon sağ</b>			
<b>Yok</b>	412 (89,6)	48 (10,4)	0.741
<b>Var</b>	100 (88,5)	13 (11,5)	

\*p<0.05

SSP tipleri ile sağ GFP arasında, SS sağ küçük kanat pnömatizasyonu hariç istatistiksel olarak anlamlı ilişki bulunmuştur (Tablo 4.7).

**Tablo 4.7.** SSP tipleri ile sağ GFP arasındaki ilişki

SSP tipi	GFP sağ		P
	Yok (n %)	Var (n %)	
<b>Konkal</b>	6 (85,7)	1 (14,3)	0.000*
<b>Presellar</b>	19 (67,9)	9 (32,1)	
<b>Sellar</b>	140 (63,6)	80 (36,4)	
<b>Postsellar</b>	125 (39,3)	193 (60,7)	
<b>Postsellar pnömatizasyon alt tipleri</b>			
<b>Subdorsal</b>	72 (43,6)	93 (56,4)	0.000*
<b>Dorsal</b>	14 (29,8)	33 (70,2)	
<b>Oksipital</b>	27 (34,6)	51 (65,4)	
<b>Kombine</b>	12 (42,9)	16 (57,1)	
<b>SS lateral pnömatizasyon tipleri sağ</b>			
<b>Yok</b>	189 (60,2)	125 (39,8)	0.000*
<b>Pterygoid</b>	36 (46,2)	42 (53,8)	
<b>Büyük kanat</b>	7 (30,4)	16 (69,6)	
<b>Tam lateral</b>	58 (36,7)	100 (63,3)	
<b>Küçük kanat pnömatizasyonu sağ</b>			
<b>Yok</b>	197 (52,0)	182 (48,0)	0.360
<b>Var</b>	93 (47,9)	101 (52,1)	
<b>Anterior pnömatizasyon sağ</b>			
<b>Yok</b>	244 (53,0)	216 (47,0)	0,019*
<b>Var</b>	46 (40,7)	67 (59,3)	

\*p<0.05

Sol AEP'nun SSP tipleri ile karşılaştırmasında küçük kanat ve anterior pnömatizasyon tiplerinde anlamlı bir ilişki bulunmazken diğer SSP tipleri ve sol AEP arasında istatistiksel olarak anlamlı ilişki bulunmuştur (Tablo 4.8).

**Tablo 4.8.** SSP tipleri ile sol AEP arasındaki ilişki

SSP tipi	AEP sol		p
	Yok (n %)	Var (n %)	
<b>Konkal</b>	7 (100)	0	0.015*
<b>Presellar</b>	27 (96,4)	1 (3,6)	
<b>Sellar</b>	199 (90,5)	21 (9,5)	
<b>Postsellar</b>	262 (82,4)	56 (17,6)	
<b>Postsellar pnömatizasyon alt tipleri</b>			
<b>Subdorsal</b>	137 (83,0)	28 (17,0)	0.002*
<b>Dorsal</b>	33 (70,2)	14 (29,8)	
<b>Oksipital</b>	68 (87,2)	10 (12,8)	
<b>Kombine</b>	24 (85,7)	4 (14,3)	
<b>SS lateral pnömatizasyon tipleri sol</b>			
<b>Yok</b>	249 (90,9)	25 (9,1)	0.006*
<b>Pterygoid</b>	71 (86,6)	11 (13,4)	
<b>Büyük kanat</b>	23 (88,5)	3 (11,5)	
<b>Tam lateral</b>	152 (79,6)	39 (20,4)	
<b>Küçük kanat pnömatizasyonu sol</b>			
<b>Yok</b>	309 (87,8)	43 (12,2)	0.219
<b>Var</b>	186 (84,2)	35 (15,8)	
<b>Anterior pnömatizasyon sol</b>			
<b>Yok</b>	381 (87,0)	57 (13,0)	0.451
<b>Var</b>	114 (84,4)	21 (15,6)	

\*p<0.05



SSP tipleri ile sol GFP ilişkisi incelendiğinde, sol anterior tip pnömatizasyon hariç diğer pnömatizasyon tiplerinin istatistiksel olarak anlamlı olduğu saptanmıştır (Tablo 4.9).

**Tablo 4.9.** SSP tipleri ile sol GFP arasındaki ilişki

SSP tipi	GFP sol		p
	Yok (n %)	Var (n %)	
<b>Konkal</b>	6 (85,7)	1 (14,3)	0.000*
<b>Presellar</b>	19 (67,9)	9 (32,1)	
<b>Sellar</b>	123 (55,9)	97 (44,1)	
<b>Postsellar</b>	100 (31,4)	218 (68,6)	
<b>Postsellar pnömatizasyon alt tipleri</b>			
<b>Subdorsal</b>	54 (32,7)	111 (67,3)	0.000*
<b>Dorsal</b>	13 (27,7)	34 (72,3)	
<b>Oksipital</b>	25 (32,1)	53 (67,9)	
<b>Kombine</b>	8 (28,6)	20 (71,4)	
<b>SS lateral pnömatizasyon tipleri sol</b>			
<b>Yok</b>	142(51,8)	132(48,2)	0.000*
<b>Pterygoid</b>	35(42,7)	47(57,3)	
<b>Büyük kanat</b>	5(19,2)	21(80,8)	
<b>Tam lateral</b>	66(34,6)	125(65,4)	
<b>Küçük kanat pnömatizasyonu sol</b>			
<b>Yok</b>	166(47,2)	186(52,8)	0.018*
<b>Var</b>	82(37,1)	139(62,9)	
<b>Anterior pnömatizasyon sol</b>			
<b>Yok</b>	191(43,6)	247(56,4)	0.776
<b>Var</b>	57(42,2)	78(57,8)	

\*p<0.05

## 5. TARTIŞMA

Temporal kemik yenidoğanda skuamöz, petröz ve timpanik kısımlardan oluşur. Bu dönemde mastoid proses henüz mevcut değildir ve stiloid proses kıkırdak yapıdadır. Yaşamın ilk yıllarında mastoid proses geliştikçe antrumun lateral duvarındaki hava hücreleri dışarıya ve geriye doğru yayılarak 3 ila 4 yaş civarı tüm mastoid proses pnömatize hale gelir (3). Temporal kemiğin, özellikle de mastoid prosesin pnömatizasyonu uzun süre araştırmacılar için ilgi konusu olmuştur. Mastoid proses kortikal kemiğin altında yerleşimli hava hücreleri nedeniyle “bal peteği” görünümüne sahiptir. Bu hava hücrelerinin gelişimine göre üç tip mastoid proses tanımlanmıştır:

- 1- İyi pnömatize mastoid: Hava hücreleri iyi gelişmiştir ve aralarındaki septa incedir.
- 2- Diploik mastoid: Mastoid kemik iliği ve birkaç hava hücresi içerir.
- 3- Sklerotik mastoid: Mastoid kemik iliği boşluğu ve hava hücresi içermez.

Hangi tip pnömatizasyon görülürse görülsün mastoid antrum hep mevcuttur ancak sklerotik mastoid proste antrum küçük boyutludur (76).

Diamant (77) farklı yaş gruplarında 585’i kronik otitli olmak üzere toplam 905 kişinin otoskopik ve lateral projeksiyon ile radyolojik muayenesini yaptığı çalışmasında, kronik otitli bireylerin dörtte bir oranında daha küçük hava hücrelerine sahip olduğunu göstermiştir. Diamant (77) küçük hava hücrelerinin gelişimini genetik kabul ederek bunları enfeksiyon için predispozan faktör olarak kabul etmiş ve geniş boyutlu pnömatize mastoid hücrelerine sahip olan bireylerin asla kronik otite yakalanmayacağını iddia etmiştir. Bunun yanı sıra 1958 yılında yayınladığı makalede Diamant (78) ufak boyutlu hava hücrelerinin tamamen anatomik olduğunu düşünerek en küçük boyutlu pnömatize hücreleri dahi normal kabul etmiştir. Schwarz (79) genetik faktörlerin pnömatizasyon üzerine etkisini araştırmak için yaşları 7 ila 25 olan 59 tek yumurta, 35 çift yumurta ikizleri ve 3 üçüz bireyleri incelemiştir. Çalışma sonucunda tek yumurta ikizlerinde pnömatize hücrelerin sayısında yüksek eşleşme gözlerken çift yumurta ikizlerinde benzerliğin daha az olduğunu bulmuştur. Buna göre araştırmacı

genetik faktörlerin pnömatizasyon üzerine etkisinin tartışılmaz olduğunu belirtmiştir. Schwartz (80) ise 29 tek yumurta ikizini incelediği çalışmasında çocukluk çağında geçirilen orta kulak enfeksiyonunun pnömatizasyon sürecine olumsuz bir etkisinin olmadığını ileri sürmüştür. Tek yumurta ikizlerinin mastoid proseslerindeki benzer kemik yapılarının ve pnömatizasyon derecesinin ancak kalıtımla açıklanabileceğini ifade etmiştir. Tumarkin (81, 82) ise Diamant (77, 78)'ın görüşüne karşı çıkararak hem genetik hem de çevresel faktörlerin mastoid proseteki pnömatize hücrelerin gelişiminde etkili olduğunu ve aselüler veya hiposelüler mastoid proseslerin her zaman patolojik olduğunu savunmuştur.

Friedmann (83), Gine domuzları üzerinde yaptığı çalışmada kronik orta kulak iltihabının bullada obliterasyona neden olduğunu göstermiştir. Aynı araştırmacı insanlar üzerinde yaptığı çalışmada, mastoid proseten alınan 796 kemik parçasını incelemiş ve kronik orta kulak enfeksiyonunun her aşamasında kemiğin aktif olarak rol aldığını göstermiştir. Yeni kemik oluşumu ve yapılanmasının orta kulak iltihabının temel süreçleri olduğunu iddia etmiştir. Enfeksiyona bağlı yeni kemik oluşumunda akut enfeksiyonlarda daha şiddetli ve hızlı bir ilerleme söz konusuken kronik enfeksiyonlarda daha yavaş bir temponun mevcut olduğunu ifade etmiştir (84). Hug ve Pfaltz (85), sağlıklı ve orta kulak hastalığı olan 73 çocuğun temporal kemik pnömatizasyonunu Schuller projeksiyonuyla incelemişler ve enfeksiyonun pnömatizasyon prosesi üzerinde baskılayıcı bir etki gösterdiğini bulmuşlardır. Enfeksiyon kontrol altına alındığında pnömatizasyon prosesinin tekrar başladığını bununla birlikte kesintiye uğramayan vakalardaki pnömatize hücrelerin boyutuna ulaşamadığını belirtmişlerdir.

Görüldüğü üzere araştırmacılar pnömatize hava hücrelerinin boyutları ile enfeksiyon arasındaki ilişkinin nedenleri üzerine farklı görüşler bildirseler dahi birçoğu ikisi arasında anlamlı bir ilişki olduğunu kabul etmiştir.

Temporal kemik pnömatizasyonu mastoid prosesle sınırlı kalmayıp kemiğin diğer bölgelerinde de aksesuar hava hücreleri görülebilir (44). Neumann (40) temporal kemikte yer alan pnömatize hücreleri şöyle sınıflandırmıştır: zigomatik hücreler, meatusun çatısı ile orta fossanın tabanında bulunan hücreler, petrosal hücreler, marjinal

hücreler, lateral sinüsü örten hücreler, retrofasiyal hücreler, sublabirintin hücreler, mastoidin tepesindeki hücreler ve östaki borusunun kemik kısmında yer yer görülen hücreler. Pnömatize artiküler eminens, temporal kemiğin zigomatik prosesinde yer alan, mastoid proses ve etmoid kemikteki hava hücrelerine benzer pnömatize hücrelerdir. Tyndall ve ark. (43) bu aksesuar hava hücrelerinin ortak özelliklerini şu üç madde ile tanımlamıştır: 1) temporal kemiğin zigomatik prosesinde mastoid hava hücrelerine benzer görüntü veren asemptomatik radyolusent defekt, 2) defektin yerleşimi artiküler eminense kadar uzanır ancak zigomatikotemporal suturu aşmaz, 3) zigomada ekspansiyon ya da kortikal destrüksiyon yapmaz. Aynı araştırmacılar, mastoid proresteki hava hücreleriyle artiküler eminense görülen hava hücrelerinin ilişkisini oldukça ilginç bulmuş ve bu hücrelerin mastoid hava hücrelerinin bir yayılımı olduğu görüşünü ileri sürmüştür. İlk olarak Roser (86) ardından Kulikowski (87) tarafından literatüre sunulan, zigoma boyunca uzanan aksesuar hava hücreleri ‘zigomatik hava hücre defekti’ ya da ‘zigomatik hücreler’ olarak adlandırılır (3, 44, 88).

Zigomatik hava hücrelerinin varlığının tespiti, kemik anomalilerinin teşhis ve tedavisini etkilemesi nedeniyle klinisyenler için büyük öneme sahiptir (44). Kulikowski (87) kronik kondiler subluksasyon şikayeti bulunan hastaya bilateral eminektomi uygulaması esnasında fark edilen, artiküler eminense yer alan ve greft ile obturasyonu sağlanan, hava hücrelerini bildirmiştir. Mevcut hava hücrelerinin obturasyonunun intraoperatif probleme neden olacağını ifade etmiştir. Weinberg (89) ise intrakraniyal kanama ve enfeksiyon riski nedeniyle, pnömatize artiküler eminens varlığının radyolojik tespitinin eminektomi için kontrendikasyon olduğunu ileri sürmüştür. Kronik subluksasyon şikâyeti olan ve cerrahi müdahalenin kaçınılmaz olduğu bireylerde, pnömatize artiküler eminens mevcutsa Dautrey prosedürünün kullanılması önerilmiştir (90). Cerrahi müdahalelerde komplikasyon riskinin yanı sıra pnömatik hava hücrelerinin enfeksiyonun çevre dokulara yayılmasında da etkili olduğu ileri sürülmüştür (3, 91-95). Özellikle glenoid fossada yerleşimli pnömatize hücrelerin kraniyal fossa ile TME boşluğu arasındaki sağlam kemik dokunun incelenmesine neden olabileceği ve bu durumun maksillofasiyal yaralanmalarda bir sorun teşkil edebileceği öngörülmüştür (96).

Geçmiş yıllarda araştırmacılar pnömatize artiküler eminen prevalansını belirlemek için panoramik görüntüleme yararlanmıştır. Panoramik radyografinin

AEP'nu görüntüleme oldukça kullanılışlı olduğu ve cerrahi müdahale öncesi mutlaka radyografik muayenenin gerekliliği vurgulanmıştır (43). Literatürde panoramik görüntüleme kullanılarak yapılan çok sayıda çalışma bulunmaktadır. Bu çalışmalar incelendiğinde AEP prevalansının %1,0 ile %6,2 arasında değiştiği görölmektedir (Tablo 5.1).

**Tablo 5.1.** Panoramik görüntüleme kullanılarak yapılan prevalans çalışmaları

<b>Çalışmalar</b>	<b>Hasta sayısı</b>	<b>Yaş aralığı</b>	<b>Kadın (n %)</b>	<b>Erkek (n %)</b>	<b>AEP sayısı/Prevalans (%)</b>
<b>Tyndall ve ark. 1985 (43)</b>	1061	15-74	15 (46,4)	13 (53,6)	28 (2,6)
<b>Kaugars ve ark. 1986 (4)</b>	784	4-84	7 (87,5)	1 (12,5)	8 (1,0)
<b>Hofmann ve ark. 2001 (5)</b>	1084	7-87	11 (55,0)	9 (45,0)	20 (1,7)
<b>Friedrich ve ark. 2003 (97)</b>	1298	6-17	15 (48,4)	16 (51,6)	31 (2,38)
<b>Orhan ve ark. 2005 (98)</b>	1006	10-90	12 (63,1)	7 (36,9)	19 (1,88)
<b>Orhan ve ark. 2006 (99)</b>	1049	7-16	8 (47,1)	9 (52,9)	17 (1,62)
<b>Yavuz ve ark. 2009 (100)</b>	8107	10-75	41 (49,4)	42 (50,6)	83 (1,03)
<b>Srikanth ve ark. 2010 (101)</b>	600	20-49	8 (53)	7 (47)	15 (2,5)
<b>Orhan ve ark. 2010 (95)</b>	1405	5-20	36 (75,0)	12 (25,0)	48 (3,42)
<b>Shokri ve ark. 2013 (102)</b>	1563	8-60	65 (66,4)	33 (33,6)	98 (6,2)
<b>Khojastepour ve ark. 2015 (103)</b>	3098	19-69	41 (64,0)	23 (36,0)	64 (2,1)
<b>Bhalchim ve ark. 2018 (104)</b>	3000	5-91	25 (42,4)	34 (57,6)	59 (1,96)

BT ve KIBT'nin diş hekimliği alanında kullanımının yaygınlaşmasıyla birlikte çalışmalarda AEP'nu değerlendirme amacıyla da kullanıldıkları görülmektedir. BT ve KIBT kullanan çalışmalar incelendiğinde AEP prevalansının %2,54 ile %76,7 gibi daha yüksek değerlerde bildirildiği saptanmıştır (Tablo 5.2). Bu çalışmada AEP %17,8, GFP %63,9, AEP ve/veya GFP prevalansı ise %64 olarak bulunmuştur. Sonuçların literatürdeki BT ve KIBT kullanan çalışmalar ile uyumlu olduğu görülmüştür.

KIBT'nin yapısal süperpozisyonlar olmadan 1 mm'lik kesitlerle incelemeye olanak sağlaması nedeniyle TME değerlendirmesinde panoramik radyografiye kıyasla daha üstün olduğu belirtilmiştir (105). Ayrıca KIBT'nin kullanımı AEP değerlendirilmesinin yanı sıra GFP'nun da incelenmesine olanak tanımıştır. Bu nedenle de Rezende Barbosa ve ark. (106) KIBT görüntülemeyi altın standart kabul ederek, panoramik grafiplerin AEP'nu saptamada tanısal doğruluğunu belirlemeyi hedeflemiştir. Bu amaçla, rastgele seçilen 200 hastanın panoramik radyografları ile KIBT görüntüleri karşılaştırılmıştır. Sonuçlara göre panoramik görüntülemenin, KIBT'ye kıyasla orta ila düşük doğruluk oranına sahip olduğu bulunmuştur.

Bhalchim ve ark. (104) 3000 bireyin panoramik radyografisi ile 200 hastanın KIBT görüntülerini kullanarak AEP prevalansını değerlendirmiştir. Buna göre; panoramik radyografların değerlendirilmesi sonucu AEP prevalansı %1,96 bulunurken, KIBT incelemesi sonucu prevalans %12,5 olarak bulunmuştur.

Khojastepour ve ark. (103) 3098 panoramik radyografi inceleyerek yaptıkları çalışmada AEP prevalansını %2,1 olarak bulurken, aynı araştırmacıların 327 bireyin KIBT görüntüsünü değerlendirerek yaptıkları çalışmada AEP prevalansını %5,4, AEP ve GFP prevalansını ise %76,7 olarak saptamışlardır (107).

**Tablo 5.2.** BT veya KIBT kullanılarak yapılan prevalans çalışmaları

Çalışmalar	Hasta sayısı	Yaş aralığı	Kadın n (%)	Erkek n (%)	AEP ve/veya GFP sayısı/prevalans (%)
Miloğlu ve ark. 2011 (108)	514	4-85	25 (61,0)	16 (39,0)	41 (8,0) (AEP)
Delilbaşı ve ark. 2013 (109)	825	18-91	10 (47,6)	11 (52,4)	21 (2,54) (AEP)
Ladeira ve ark. 2013 (110)	658	11-85	Belirtilmemiş	Belirtilmemiş	140 (21,3) (AEP) 252 (38,3) (GFP)
Bronoosh ve ark. 2014 (111)	225	8-85	24 (55,8)	19 (44,2)	43 (9,55) (AEP)
Mosavat ve ark. 2015 (112)	239	18-81	26 (51,0)	25 (49,0)	51 (21,3) (AEP) 14 (5,9) (GFP)
İlgüy ve ark. 2015 (113)	111	17-81	Belirtilmemiş	Belirtilmemiş	73 (65,8) (AEP) 13 (11,7) (GFP)
Adışen ve ark. 2018 (114)	276	12-85	22 (15,4)	17 (12,8)	39 (14,1) (AEP)
Bhalchim ve ark. 2018 (104)	200	10-73	8 (32,0)	17 (68,0)	25 (12,5) (AEP)
Borahan ve ark. 2018 (115)	300	18-85	43 (43,8)	55 (56,2)	98 (32,0) (AEP)
Büyük ve ark. 2018 (116)	1000	18-86	226 (57,8)	165 (42,2)	391 (39,1) (AEP) 396 (39,6) (GFP)
Khojastepour ve ark. 2018 (107)	327	7-65	112 (44,6)	139 (55,4)	251 (76,7) (AEP ve GFP)
Shamshad ve ark. 2018 (117)	100	18-65	Belirtilmemiş	Belirtilmemiş	12 (12,0) (AEP) 52 (52,0) (GFP)
Şallı ve ark. 2019 (118)	1000	16-77	73 (49,7)	74 (50,3)	147 (14,7) (AEP) 471 (47,1) (GFP)
El Beshlawy 2020 (119)	210	5-65	20 (50,0) 44 (59,5)	20 (50,0) 30 (40,5)	40 (19,1) (AEP) 74 (35,2) (GFP)
Laçin ve ark. 2020 (120)	350	18-79	Belirtilmemiş	Belirtilmemiş	297 (70,0) (AEP ve/veya GFP)
Bhargava ve ark. 2020 (121)	106	18-80	26 (52,0)	24 (48,0)	50 (56,0) (AEP) 10 (9,0) (GFP)
Bu çalışma	573	16-87	68 (16,9) 258 (64,0) 259 (70,5)	34 (20,0) 108 (63,5) 108 (29,5)	102 (17,8) (AEP) 366 (63,9) (GFP) 367 (64,0) (AEP ve/veya GFP)

Sonuçlar incelendiğinde KIBT ve BT'nin pnömatize hücreleri saptamada daha başarılı olduğu ortadadır. Bu nedenle mevcut çalışmada KIBT görüntüleri kullanılmıştır. Çalışmanın sonuçları incelendiğinde AEP prevalansı %17,8 olarak bulunurken, GFP prevalansı ile AEP ve/veya GFP prevalansı beklenildiği gibi daha yüksek çıkarak sırasıyla %63,9 ve %64 olarak saptanmıştır. Bu sonuç literatürdeki çalışmalarla benzer olup (110, 116-120) Tyndall ve ark. (43)'nin zigomatik hava hücrelerinin (AEP ve GFP) pnömatize mastoid hava hücrelerinin yayılımı ile geliştiği teorisi ile uyumludur. Literatürdeki çalışmalar ve bu çalışmadan farklı olarak Mosavat ve ark. (112), İlgüy ve ark. (113) ve Bhargava ve ark. (121)'nin yaptıkları çalışmalarda AEP prevalansını GFP'dan daha yüksek buldukları görülmüştür.

Genel bir sonuç olarak tüm çalışmalarda cinsiyetler arası anlamlı bir fark bulunmamıştır (4, 43, 95, 98, 102-104, 107-121). Bu çalışmada da kadın ve erkek popülasyonları arasında AEP ve/veya GFP görülme sıklığı açısından istatistiksel olarak anlamlı bir fark yoktur ( $p>0.05$ ).

Farklı yaş gruplarında yapılan bazı çalışmalarda yaş grupları arasında anlamlı ilişki olmadığı bildirilmiştir (98, 102, 103, 107, 118, 121). Bununla birlikte Adışen ve ark. (114) AEP prevalansının 20-29 yaş grubunda daha sık olduğunu bildirmiştir. Benzer şekilde Bhalchim ve ark. (104) da en sık 21-30 yaş arasındaki bireylerde AEP görüldüğünü rapor etmiştir. Genel bir kanı olarak pnömatize hücrelerin puberteden önce gelişimini tam olarak tamamlayamadığı kabul görmektedir (3). Buna karşın çocuk popülasyonun dahil edildiği çalışmalarda Hofmann ve ark. (5) 7 yaşında, Shokri ve ark. (102) 8 yaşında, Khojastepour ve ark. (107) 9 yaşında, Yavuz ve ark. (100) 10 yaşında, Orhan ve ark. (98) ile Ladeira ve ark. (110) ise 11 yaşındaki bireylerde AEP tespit etmiştir. Yaptığımız çalışmada AEP, GFP ve AEP ve/veya GFP görülen bireylerin görülmeyenlere oranla daha genç yaşta olduğu bulunmuştur. İstatistiksel olarak incelediğinde, yaş ilerledikçe pnömatizasyon görülme olasılığının daha düşük olduğu saptanmıştır ( $p<0.05$ ). Bu durum literatürdeki diğer çalışmalarla örtüşmektedir.

AEP'nun değerlendirildiği çalışmaların büyük çoğunluğunda, multiloküler tip pnömatize hücreleri uniloküler tipten daha yüksek oranda bulunmuştur (95, 98, 100, 101, 104, 107-114, 116, 118, 120). Az sayıdaki çalışmada ise uniloküler tip hava



hücreleri multiloküler tipe kıyasla daha fazla bulunmuştur (43, 102, 103, 115, 121). Bu çalışmada da multiloküler tip pnömatize hücreler (%20,7) uniloküler tip hava hücrelerine (%4,42) kıyasla daha yüksek oranda tespit edilmiş ve literatürdeki çalışmalarla uyumlu olduğu görülmüştür.

Temporal kemikte yerleşim gösteren pnömotik hücrelerin, çevre dokulara enfeksiyon yayılımı, cerrahi komplikasyonlara yol açması, sağlam kemik dokusunda incelmeye neden olarak travmatik yaralanmalarda sorun oluşturması gibi etkileri mevcuttur (3, 44, 89, 96). Ayrıca tedavi gerektirmeyen bir defekt olan hava hücrelerinin ayırıcı tansının yapılması da son derece önemlidir. Ayırıcı tanısında eozinofilik granülom, hemanjiyom, anevrizmal kemik kisti, santral dev hücreli granülom ve multiple myelom gibi radyolusent görüntü veren patolojiler göz önünde bulundurulmalıdır (122-126).

Şekil ve boyut olarak olağanüstü değişkenlik gösteren SS anatomik konumu nedeniyle optik kanal, maksiller sinir, kavernoöz sinüs, vidian kanal, sella tursika ve hipofiz beziyle komşuluktadır. İnce bir kemik tabakasıyla önemli anatomik yapılardan ayrılan SS, bazen kemik pencereleriyle bu yapılarla direkt temas halinde de bulunabilir. Fetal dönemde başlayan gelişimi pubertede sonlanır (48). Pnömatizasyonu oldukça değişkenlik gösterir ve aplazisi son derece nadirdir. Bu nedenle 10 yaşından büyük bireylerde SSP mevcut değilse altta yatan başka bir hastalık araştırılmalıdır (51).

Transsfenoidal, transetmoid, transnazal ve transseptal hipofiz cerrahisinde

SS'ün anatomik varyasyonları ve pnömatizasyonu büyük bir etkiye sahiptir (127). SS anatomisinin detaylarının ve pnömatizasyon derecesinin doğru bilinmesi cerraha kanama, enfeksiyon ve beyin-omurilik sıvısı sızıntısı gibi komplikasyonlardan kaçınma imkanı sunar (128).

Sfenoid sinüs konumu nedeniyle patojenlere, yabancı cisimlere, aşırı sıcak ve neme diğer paranasal sinüslere kıyasla daha az maruz kalır. Ayrıca mukozası daha az mukus salgılar ve bu nedenle daha nadir drenaj problemi ve onunla ilişkili hastalıklar görülür. Ancak önemli anatomik komşulukları nedeniyle SS'teki enfeksiyonun ciddi

komplikasyonlara yol açma riski mevcuttur (9). Bu nedenle bilim insanları uzun yıllardır SSP'nu araştırmış ve farklı sınıflandırmalar ortaya koymuştur.

1917 yılında Cope ve ark. (53) SS'ün posterior yöndeki büyümesini göz önünde bulundurarak presfenoidal, postsfenoidal ve postsfenoidi hafif miktarda aşan orta boyuttaki sinüsler olarak bir gruplandırma yapmıştır. Yaptıkları çalışmada 292 sinüsü incelemişler, bunlardan 155 tanesinin postsfenoidal, 72 tanesinin presfenoidal ve 65 tanesinin orta boyutta sinüs olduğunu bulmuşlardır. Congdon (54) ise kemikleşme merkezlerine göre dört tip sinüs tanımlamıştır. Bunlar; konkal, presfenoid, basisfenoid ve oksipitosfenoid sinüslerdir. Basisfenoid ve oksipitosfenoid sinüslerin ayırt edilmesinin oldukça güç olduğunu vurgulayan Congdon (54), en yüksek oranda bu iki tip sinüsün görüldüğünü belirtmiştir.

Transsfenoidal hipofizektomisinde kullanmak için klinik pratiklik sağlaması açısından Hammer ve ark. (55) sfenoid sinüsleri üç gruba ayırmıştır: konkal, presellar ve sellar. Burada presellar tanımı Cope (53)'nin presfenoid tipine, sellar tanımı ise yine Cope (53)'nin postsfenoid tipine karşılık gelmektedir. Konkal tip %2,5 ile en az tespit edilen tip olurken onu sırasıyla %11'le presellar, %59 ile sellar tip takip etmiştir.

Wang ve ark. (56) konkal, presellar ve sellar tip pnömatizasyonlara ek olarak, sellar tip sfenoid sinüsü; sfenoid gövde tipi, lateral tip, klival tip, küçük kanat tipi, anterior tip ve kombine tip olmak üzere altı alt gruba ayırmıştır. Araştırmacılar BT ile inceledikleri 100 sfenoid sinüsten konkal tip pnömatizasyona hiç rastlamazken, presellar tipi %2, sellar tipi ise %98 oranında tespit etmiştir. Sellar tip pnömatize sinüsler içerisinde %59,2 ile en sık kombine tip bulunurken, sırasıyla %13,3 ile sfenoid gövde tipi, %11,2 ile klival tip, %9,2 ile lateral tip, %6,1 ile anterior tip ve %1 ile küçük kanat tip takip etmiştir. Klival tip sinüsler arasında subdorsal tip pnömatizasyon %63,2 ile en sık görülürken, dorsal tip %23,5, kombine tip %11,8, oksipital tip ise %1,5 oranında tespit edilmiştir.

Sagittal planda SS'ü konkal, presellar ve sellar (tamamlanmamış ve tamamlanmış) tip olarak üç grupta toplayan Hiremath ve ark. (57), lateral pnömatizasyonu ise büyük kanat, pterygoid ve tam lateral olarak tanımlamıştır. Küçük

kanat pnömatizasyonu için sinüsün klinoid proseslere doğru uzantısını değerlendirmiştir. 500 hastanın paranazal BT görüntülerini inceleyerek yaptıkları çalışmada hiç konkal tip pnömatizasyon tespit edilmemiş olup presellar tip %1,2, tamamlanmamış sellar tip %22,2 ve tamamlanmış sellar tip %76,6 olarak bulunmuştur. Klival pnömatizasyon incelendiğinde ise sonuçlar şöyledir: %65 subdorsal tip, %4 dorsal tip, %3,8 oksipital tip ve %3,8 kombine tip. Küçük kanat pnömatizasyonunu da %20,4 olarak bildirmişlerdir.

Bir başka sınıflandırma önerisi Bilgir ve ark. (58) tarafından sunulmuştur. Bu sınıflandırma SSP, lateral ve posteroanterior olmak üzere iki doğrultuda değerlendirilmiştir. Posteroanterior pnömatizasyon sınıflandırması; konkal, presellar, sellar, postsellar ve anterior olarak gruplandırılmıştır. Postsellar pnömatizasyon kendi içerisinde dorsal, subdorsal, oksipital ve tam klival olarak alt tiplere ayrılmıştır. Lateral pnömatizasyonu ise gövde, küçük kanat, inferior ve kombine şeklinde dört tipte sınıflandırmışlardır. Araştırmacılar 14 ila 49 yaşlarındaki 128 bireyin KIBT görüntülerini çalışmaya dahil ederek SSP'nun bir grup Türk popülasyonundaki prevalansını belirlemeyi amaçlamıştır. Çalışma sonuçlarına göre %2,3 ile en düşük oranda konkal tip görülürken, onu sırasıyla %3,9 ile presellar, %35,9 ile sellar ve %57,8 ile postsellar tip izlemiştir. Postsellar tip pnömatizasyonun alt tiplerinden en sık subdorsal tip (%60,8), lateral pnömatizasyon tiplerinden ise en sık gövde tipi sağda %44,1, solda %42,5 oranıyla tespit edilmiştir.

Bu çalışmada SSP'nu değerlendirmek için Hiremath ve ark. (57) ile Bilgir ve ark. (58)'nin sınıflandırma modellerinin bir kombinasyonu kullanılmıştır. Buna göre; posteroanterior düzlemde konkal, presellar, sellar, postsellar tipler ile postsellar tip pnömatizasyonun alt tipleri olarak subdorsal, dorsal, oksipital ve kombine tip pnömatizasyonlar değerlendirilmiştir. Lateral yönde ise pterygoid, büyük kanat ve tam lateral tip pnömatizasyonlar incelenmiş ve son olarak küçük kanat tip ve anterior tip pnömatizasyonlar araştırılmıştır.

Literatürdeki çalışmalar incelendiğinde çok sayıda farklı sınıflandırma modelinin olduğu görülmektedir. Bu nedenle prevalanslar arasında bir değerlendirme yapmak zor olsa da konkal tip pnömatizasyonun en nadir rastlanan tip olduğu açıktır

(11, 56-58, 127, 129-137). Yaptığımız çalışmada konkal tip pnömatizasyona sadece 7 bireyde (%1,2) rastlanmış olduğundan, bulduğumuz sonuç literatürle uyumludur. Literatürdeki mevcut çalışmaların aksine Batra ve ark. (138) konkal tip pnömatizasyon ile presellar tip pnömatizasyonu eşit oranda bulurken (%4,7), sadece Tan ve ark. (139) ile Famurewa ve ark. (140) konkal tip pnömatizasyonu presellar tipten daha yüksek oranda bulmuştur.

En sık görülen posteroanterior yöndeki pnömatizasyon tipi konusunda araştırmacılar farklı sonuçlar elde etmiştir. Sellar tip pnömatizasyonun daha sık görüldüğünü ifade eden araştırmacılar olduğu gibi (11, 56, 127, 129-131, 133, 134, 136, 137, 139-141), postsellar tipin daha yaygın olduğu sonucuna ulaşan araştırmacılar da mevcuttur (57, 58, 132, 135, 138, 142). İlk grup araştırmacıların çalışmaları incelendiğinde, bir kısım araştırmacının postsellar tip pnömatizasyonu sınıflandırmaya dahil etmediği görülmüştür (11, 56, 131, 139). Bu durumun posteroanterior yönde en yaygın görülen pnömatizasyon tipini belirlemede olumsuz bir etkisi olduğu düşünülmektedir. Hindi ve ark. (15) postsellar tip pnömatizasyonun tamamlanmamış ve tamamlanmış alt tiplerini tek bir değerde toplamışlar ve postsellar pnömatizasyonu %83,8 olarak tespit etmişler. Mevcut çalışmamızda sellar ve postsellar tip pnömatizasyon sırasıyla %38,4 ve %55,5 oranlarıyla en sık görülen tipler olup bu sonuç literatürle uyumludur.

Literatürde postsellar tip pnömatizasyonun alt gruplarının incelendiği fazla sayıda çalışma bulunmamakla birlikte, mevcut çalışmalar incelendiğinde, genel bir sonuç olarak subdorsal tip pnömatizasyonun en yüksek oranda görüldüğü saptanmıştır (56-58, 133). Bu çalışmada da %28,8 ile en yüksek oranda subdorsal tip pnömatizasyon saptanmış olup sonucun diğer çalışmalarla uyumlu olduğu görülmüştür. En az görülen alt grup araştırıldığında, bir kısım araştırmacılar oksipital tip pnömatizasyonun daha nadir görüldüğünü bildirmiştir (56, 133). Hiremath ve ark. (57) ise oksipital ve kombine tip pnömatizasyonları eşit oranda (%3,8) saptamıştır. Yaptığımız çalışmada en az görülen postsellar alt tipi %4,9 ile kombine tip pnömatizasyon olup bunu %8,2 ile dorsal tip, %13,6 ile oksipital tip izlemektedir.

Lateral yöndeki pnömatizasyonları inceleyen çalışmaların sonuçları değerlendirildiğinde terminoloji farkı olmakla birlikte tanımlanan pnömatizasyon tiplerinin neredeyse aynı olduğu anlaşılmaktadır. Buna göre çalışmaların çoğunda lateral yönde pnömatizasyon saptanmamıştır (56-58, 131). Bu çalışmada incelenen sinüslerin %51,3'ünde de lateral pnömatizasyon görülmemiş ve bu durum diğer çalışmalarla uyumlu bulunmuştur. Tespit edilen pnömatizasyon tiplerinin prevalansları karşılaştırıldığında bazı çalışmalarda pterygoid tip pnömatizasyon yüksek oranda bulunurken (57, 58, 133, 140), bu çalışma dahil olmak üzere bir kısım çalışmada ise tam lateral tip pnömatizasyonun prevalansı daha yüksek bulunmuştur (56, 131). Bu araştırmacılardan sadece Bilgir ve ark. (58) mevcut çalışmada olduğu gibi Türk popülasyonunun dahil edildiği bir çalışma yapmıştır. Ancak çalışmanın detayları incelendiğinde lateral yöndeki pnömatizasyonun daha farklı sınıflandırıldığı ve ayrıca kısıtlı bir yaş aralığında çalışıldığı görülmüştür. Bu durum iki çalışmanın kıyaslanmasını güçleştirirse de Bilgir ve ark. (58)'nin bulduğu sonuçlar çalışmamızın sonuçlarını desteklemektedir.

Literatürde anterior ve küçük kanat tip pnömatizasyonu değerlendiren çok sayıda çalışma bulunmamaktadır. Mevcut çalışmalar değerlendirildiğinde anterior tip pnömatizasyonu Wang ve ark. (56) %12, Lu ve ark. (131) %17,8, Hiremath ve ark. (57) %20,4, Bilgir ve ark. (58) sağda %28,9, solda %23,4 olarak bulmuştur. Bu çalışmada sağ sfenoid sinüste anterior tip pnömatizasyon %19,7, sol tarafta %23,6 oranında saptanmıştır. Bulunan sonuçlar literatüre yakın olmakla birlikte aradaki fark, farklı etnik gruplarda, örneklem sayısında veya yaş aralığında çalışılmasına bağlanabilir. Nitekim 100 bireyin çalışmaya dahil edildiği Wang ve ark. (56)'nın yaptığı çalışma ile bu çalışmanın sonucu örtüşmezken, 500 hastalık bir örneklem grubuna sahip Hiremath ve ark. (57)'nin yaptığı çalışmanın sonuçları 573 bireyin dahil edildiği mevcut çalışmanın sonuçları ile örtüşmektedir. Küçük kanat tip pnömatizasyon için yine çok sayıda veri olmamakla birlikte prevalans değerlerini Famurewa ve ark. (140) %11,6, Ominde ve ark. (133) sağda %16,7, solda %15,2, Hiremath ve ark. (57) %20,4, Bilgir ve ark. (58) sağda %7,1, solda %6,3 olarak bildirmişlerdir. Mevcut çalışmada küçük kanat tip pnömatizasyon sağda %33,9, solda %23,6 olarak saptanmıştır. Bu sonuçların literatürdeki diğer çalışmalarla örtüşmediği açıktır. Diğer çalışmalar detaylı incelendiğinde örneklem grubu büyüdükçe daha

yüksek oranda prevalans saptandığı görülmüştür. Bu durum mevcut farkın bir nedeni olabilir. Ayrıca etnik farklılıkların da göz ardı edilmemesi gerektiği düşünülmektedir.

SSP'nun yaş dağılımını (132, 135), cinsiyet dağılımını (57, 130, 133, 141, 142) ve her ikisini de değerlendiren çalışmalarda (137, 140) anlamlı bir ilişki bildirilmemiştir. Benzer şekilde bu çalışmada da SSP'nun yaş ve cinsiyet dağılımında anlamlı bir fark saptanmamıştır.

Farklı birçok çalışmada temporal kemik pnömatizasyonu ve SSP değerlendirilmiştir. Ancak ikisi arasındaki ilişkiyi araştıran çok az sayıda çalışma mevcuttur (14-16). Bu çalışmaların tamamı BT kullanılarak yapılmış olup, bildiğimiz kadarıyla KIBT kullanılarak yapılan tek çalışma bizim çalışmamızdır. Ayrıca bu çalışmalardan ikisinde sadece temporal kemiğin mastoid prosesindeki pnömatize hücreler ile SS karşılaştırılırken (14, 15), yalnızca bir tanesinde AEP ve GFP çalışmaya dahil edilmiştir (16). Çalışmaların sonuçları incelendiğinde SSP ile mastoid hava hücreleri arasında anlamlı bir ilişki bulunduğu saptanmıştır (14-16). İlave olarak, Gibelli ve ark. (16) kadınlarda pnömatize petröz apeksin küçük kanat pnömatizasyonu ile infralabirint pnömatizasyonunun ise sfenoid sinüs hacmi ile ilişkili olduğunu bulmuş olsa da erkeklerde böyle bir ilişki saptanmamıştır.

Bu çalışmada AEP ve/veya GFP ile SSP tipleri arasındaki ilişki literatürdeki çalışmalardan daha geniş kapsamlı değerlendirilmiştir. AEP ve/veya GFP ile SS'ün posteroanterior yöndeki pnömatizasyonu, postsellar tip pnömatizasyonun alt tipleri, lateral pnömatizasyon tipleri ve küçük kanat pnömatizasyonu arasında ilişki saptanmıştır ( $p<0.05$ ). AEP ve/veya GFP mevcudiyeti durumunda SS'te pnömatizasyon görülme olasılığının yüksek olduğu, benzer şekilde SS'te geniş pnömatizasyon varlığında zigomatik proseste de yaygın hava hücrelerine rastlanabileceği sonucuna ulaşabiliriz. Bildiğimiz kadarıyla bu denli ayrıntılı sonuçlar elde eden başka bir çalışma bulunmamaktadır. AEP ve GFP ayrı ayrı değerlendirildiğinde, SSP ile GFP arasındaki ilişkinin daha yüksek olduğu saptanmıştır. Bu sonucu GFP prevalansının daha yüksek olmasıyla açıklayabiliriz. Tyndall ve ark. (43) mastoid prostesteki pnömatize hücrelerin zigomatik proseste doğru yayıldığı fikrini öne sürmüşlerdir. Mevcut çalışmada AEP'na kıyasla GFP'nun daha

yüksek oranda saptanmış olması bu görüşü desteklemektedir. Ayrıca AEP ve/veya GFP ile SSP tiplerinin ilişkili bulunması bireysel olarak pnömatize kemik yapılarına daha yatkın olmasının bir sonucu olabilir. Bu durum pnömatize hücrelerin gelişiminde kalıtımın rolünü destekleyen bir bulgudur.

Çalışmada SSP tipleri ile zigomatik proses pnömatizasyon prevalansları ve aralarındaki ilişki oldukça detaylı incelenmiş olsa da bu çalışmanın da çeşitli limitasyonları söz konusudur. Öncelikle temporal kemiğin diğer bölümlerinde yer alan pnömatizasyon alanları çalışmaya dahil edilmemiştir. Diş hekimlerinin en aşına olduğu ve TME ile yakın komşuluğu nedeniyle özellikle cerrahi müdahale şeklini ve enfeksiyon yayılımını etkilemesi açısından, bu çalışmada sadece zigomatik proses pnömatizasyonları (AEP ve GFP) incelenmiştir. Bu durum genel bir temporal kemik pnömatizasyonu ile SSP ilişkisini ortaya koymaya engel olmaktadır. Maksiller sinüsün dış çekimlerinden etkilenerek pnömatizasyonunun değişkenlik göstermesi ve frontal sinüsün sadece tam kafa KIBT görüntülemelerinde incelenebilmesi nedeniyle maksiller ve frontal sinüsler çalışmaya dahil edilmemiştir. Bu nedenle zigomatik proses pnömatizasyonu ile diğer sinüslerin pnömatizasyon dereceleri arasındaki ilişki incelenememiştir. Ayrıca çalışma retrospektif karakterde olduğundan görüntüleri incelenen bireylerden detaylı bir anamnez alınması mümkün olmamıştır. Bunun bir sonucu olarak çevresel faktörlerin pnömatize hücrelerin gelişimindeki rolünü tespit etmek mümkün değildir. Bu konuda daha kapsamlı çalışmalar gereklidir.

Mevcut limitasyonlara rağmen çalışma zigomatik proses pnömatizasyonu ve SSP arasındaki ilişkiyi açıkça ortaya koymakta ve bu konuda yeni bilgiler sunmaktadır. Özellikle diş hekimlerinin AEP tespit ettikleri hastada bunun tedavi gerektiren bir durum olmadığını, aksine anatomik bir oluşum olduğunun farkında olmaları gereksiz cerrahi müdahalelerin önüne geçecektir. Aynı şekilde TME cerrahisi planlanan hastalarda komplikasyon risklerini azaltmaya yarayacaktır. Çalışma sonucu tespit edilen ilişki ise hipofiz bezi cerrahisi sırasında hekime SSP hakkında bir fikir verecektir. Bu açıardan çalışmanın önemli bilgiler sunduğu ve yeni çalışmalara fikir vereceği düşünülmektedir.

## 6. SONUÇ VE ÖNERİLER

Bu çalışmada 573 bireyin KIBT görüntüleri incelenerek AEP ve GFP ile SSP prevalansları ve aralarındaki ilişki araştırılmıştır. Elde edilen sonuçlar:

- 1- AEP prevalansı %17,8, GFP prevalansı %63,9, AEP ve/veya GFP prevalansı %64,0 olarak saptanmıştır.
- 2- AEP ve/veya GFP ile cinsiyet arasında anlamlı bir ilişki bulunmamıştır.
- 3- Yaş ilerledikçe AEP ve/veya GFP görülme olasılığının daha düşük olduğu saptanmıştır.
- 4- SSP incelendiğinde %55,5 ile en sık postsellar ve %38,4 ile sellar tip pnömatizasyon tespit edilmiştir.
- 5- Postsellar tip pnömatizasyonun alt gruplarında en sık %28,8 ile subdorsal ve %13,6 ile oksipital tip pnömatizasyon bulunmuştur.
- 6- Lateral SSP sağ ve sol olarak ayrı ayrı incelenmiş olup bireylerin çoğunluğunda pnömatizasyon saptanmamıştır (sırasıyla %54,8, %47,8). Pnömatizasyon görülen bireylerde sağ ve sol tarafta en sık tam lateral tip pnömatizasyon tespit edilmiştir (sırasıyla %27,6, %33,3).
- 7- SS küçük kanat tip pnömatizasyonu sağ ve sol taraf birlikte incelendiğinde %46,9 oranında rastlanırken, anterior tip pnömatizasyon ise %30,2 oranında saptanmıştır.
- 8- SSP tipleri ile yaş ve cinsiyet arasında istatistiksel olarak anlamlı ilişki yoktur.
- 9- Zigomatik proses pnömatizasyonu (AEP ve GFP) ile SSP tipleri arasında istatistiksel olarak anlamlı ilişki saptanmıştır.
- 10- AEP'nun diş hekimi muayenesinde neredeyse rutin bir uygulama haline gelen panoramik görüntülemelerde de saptanabilmesi hekime, bireyin SSP derecesi hakkında bir fikir verebilir.
- 11- AE ve GF pnömatizasyonlarının diş hekimleri tarafından tanınması gereksiz ya da uygunsuz cerrahi müdahalelerden korunmak için gereklidir.
- 12- SSP sınırlarının tespiti bölgeye uygulanacak cerrahi prosedürde hekime yol gösterici olacaktır.



## 7. KAYNAKLAR

1. Virapongse C, Sarwar M, Bhimani S, Sasaki C, Shapiro R. Computed tomography of temporal bone pneumatization: 1. Normal pattern and morphology. *AJR Am J Roentgenol.* 1985;145(3):473-81.
2. Hill CA. Ontogenetic change in temporal bone pneumatization in humans. *Anat Rec (Hoboken).* 2011;294(7):1103-15.
3. GJ T. Pneumatization of the temporal bone. *Arch Otorhinolaryngol.* 1934;19:172.
4. Kaugars GE, Mercuri LG, Laskin DM. Pneumatization of the articular eminence of the temporal bone: prevalence, development, and surgical treatment. *J Am Dent Assoc.* 1986;113(1):55-7.
5. Hofmann T, Friedrich RE, Wedl JS, Schmelzle R. [Pneumatization of the zygomatic arch on pantomography]. *Mund Kiefer Gesichtschir.* 2001;5(3):173-9.
6. Peele JC. Unusual anatomical variations of the sphenoid sinuses. *Laryngoscope.* 1957;67(3):208-37.
7. Kamburoğlu K, Melo SLS, Li Z, Schulze D, Murat S, Azevedo B, et al. *Anatomy of the Nose and Paranasal Sinuses. Maxillofacial Cone Beam Computed Tomography: Springer; 2018. p. 365-97.*
8. Elwany S, Yacout YM, Talaat M, El-Nahass M, Gunied A, Talaat M. Surgical anatomy of the sphenoid sinus. *J Laryngol Otol.* 1983;97(3):227-41.
9. Wyllie JW, 3rd, Kern EB, Djalilian M. Isolated sphenoid sinus lesions. *Laryngoscope.* 1973;83(8):1252-65.
10. Dolan KD. Paranasal sinus radiology, Part 3A: sphenoidal sinus. *Head Neck Surg.* 1982;5(2):164-76.
11. Perondi GE, Isolan GR, de Aguiar PH, Stefani MA, Falcetta EF. Endoscopic anatomy of sellar region. *Pituitary.* 2013;16(2):251-9.
12. Cohnen M. [Radiological diagnosis of the paranasal sinuses]. *Radiologe.* 2010;50(3):277-94; quiz 95-6.
13. Mozzo P, Procacci C, Tacconi A, Martini PT, Andreis IA. A new volumetric CT machine for dental imaging based on the cone-beam technique: preliminary results. *Eur Radiol.* 1998;8(9):1558-64.
14. Kim J, Song SW, Cho JH, Chang KH, Jun BC. Comparative study of the pneumatization of the mastoid air cells and paranasal sinuses using

- three-dimensional reconstruction of computed tomography scans. *Surg Radiol Anat.* 2010;32(6):593-9.
15. Hindi K, Alazzawi S, Raman R, Prepageran N, Rahmat K. Pneumatization of Mastoid Air Cells, Temporal Bone, Ethmoid and Sphenoid Sinuses. Any Correlation? *Indian J Otolaryngol Head Neck Surg.* 2014;66(4):429-36.
  16. Gibelli D, Cellina M, Gibelli S, Panzeri M, Termine G, Floridi C, et al. Temporal Bone Pneumatization: Relationship With Sex and Variants of the Ethmoid and Sphenoid Bone. *J Craniofac Surg.* 2021;32(8):2888-91.
  17. Minor LB, Poe D. *Glasscock-Shambaugh Surgery of the ear: PMPH-USA*; 2010.
  18. Sadler T. *Langman's Medical Embryology* 12th edition. Taylor, C. Lippincott Williams & Wilkins, a Wolters Kluwer business, Philadelphia, PA; 2012.
  19. Premkumar S. *Textbook of craniofacial growth: JP Medical Ltd*; 2011.
  20. Akyıldız N. *Kulak hastalıkları ve mikrocerrahisi.* Ankara, Bilimsel Tıp Yayınevi. 1998:86.
  21. Som P, Curtin H, Liu K, Mafee M. Current embryology of the temporal bone, Part II: the middle and external ears, the statoacoustic and facial nerves, and when things go developmentally wrong. *Neurographics.* 2016;6(5):332-49.
  22. Putz R, Sobotta PR. *Atlas of human anatomy* 14th ed. Munich: Urban & Fischer; 2009.
  23. Zhen J, Liu C, Wang S, Liu S, He J, Wang J, et al. The thin sectional anatomy of the temporal bone correlated with multislice spiral CT. *Surg Radiol Anat.* 2007;29(5):409-18.
  24. O'Toole M. *Mosby's Medical Dictionary*, St. Louis, MO: Elsevier Health Sciences. 2013.
  25. Sancak B, Cumhuri M. *Fonksiyonel anatomi.* Ankara: Metu Pres. 1999:152-5.
  26. Hiatt JL. *Textbook of head and neck anatomy: Jones & Bartlett Publishers*; 2020.
  27. Berkovitz B, Holland G, Moxham B. Oral anatomy, histology and embryology, (2009). *European Journal of Orthodontics.* 2009;31:457.
  28. von Arx T, Lozanoff S. *Clinical oral anatomy: a comprehensive review for dental practitioners and researchers.* Switzerland: Springer International Publishing; 2017.
  29. Okeson JP. *Management of temporomandibular disorders and occlusion-Ebook: Elsevier Health Sciences*; 2019.

30. Detamore MS, Athanasiou KA. Structure and function of the temporomandibular joint disc: implications for tissue engineering. *J Oral Maxillofac Surg.* 2003;61(4):494-506.
31. Alomar X, Medrano J, Cabratosa J, Clavero JA, Lorente M, Serra I, et al. Anatomy of the temporomandibular joint. *Semin Ultrasound CT MR.* 2007;28(3):170-83.
32. Subotić R. The high position of the jugular bulb. *Acta Otolaryngol.* 1979;87(34):340-4.
33. Potter GD. The ear, the surgeon and the radiologist. Hickey lecture, 1973. *Am J Roentgenol Radium Ther Nucl Med.* 1973;118(3):501-10.
34. Saito R, Igarashi M, Alford BR, Guilford FR. Anatomical measurement of the sinus tympani. A study of horizontal serial sections of the human temporal bone. *Arch Otolaryngol.* 1971;94(5):418-25.
35. Mukherji SK, Baggett HC, Alley J, Carrasco VH. Enlarged cochlear aqueduct. *AJNR Am J Neuroradiol.* 1998;19(2):330-2.
36. Ebenius B. The results of examination of the petrous bone in auditory nerve tumors. *Acta Radiologica.* 1934;15(3):284-90.
37. Visvanathan V, Morrissey MS. Anatomical variations of the temporal bone on high-resolution computed tomography imaging: how common are they? *J Laryngol Otol.* 2015;129(7):634-7.
38. Kenna M, Hirose K. Embryology and developmental anatomy of the ear. *Pediatric otolaryngology.* 1990;2:77-87.
39. Bluestone CD, Healy GB, Simons JP. *Pediatric otolaryngology: PMPH-USA;* 2014.
40. Neumann H. *Chirurgie des Ohres. Lehrbuch der Chirurgie: Erster Band.* 1930:426-56.
41. Allam AF. V Pneumatization of the Temporal Bone. *Annals of Otolology, Rhinology & Laryngology.* 1969;78(1):49-64.
42. Han SJ, Song MH, Kim J, Lee WS, Lee HK. Classification of temporal bone pneumatization based on sigmoid sinus using computed tomography. *Clin Radiol.* 2007;62(11):1110-8.
43. Tyndall DA, Matteson SR. Radiographic appearance and population distribution of the pneumatized articular eminence of the temporal bone. *J Oral Maxillofac Surg.* 1985;43(7):493-7.
44. Tyndall DA, Matteson SR. The zygomatic air cell defect (ZACD) on panoramic radiographs. *Oral Surg Oral Med Oral Pathol.* 1987;64(3):373-6.

45. Gulya AJ. Anatomy of the temporal bone with surgical implications. *Otolaryngology--Head and Neck Surgery*. 1995;112(5):P165-P.
46. Navarro JAC, de Lima Navarro J, de Lima Navarro P. The nasal cavity and paranasal sinuses: surgical anatomy: Springer Science & Business Media; 2001.
47. Harnsberger H. Handbook of head and neck imaging,; Mosby St. Louis, Missouri. 1995.
48. Dixon FW. LVIII. A Comparative Study of the Sphenoid Sinus: A Study of 1600 Skulls. *Annals of Otology, Rhinology & Laryngology*. 1937;46(3):687-98.
49. Chong VF, Fan YF, Tng CH. Pictorial review: radiology of the sphenoid bone. *Clin Radiol*. 1998;53(12):882-93.
50. Youngs R, Evans K, Watson M. The paranasal sinuses: Taylor & Francis; 2005.
51. 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. *AJR Am J Roentgenol*. 1993;160(5):1101-4.
52. Yune HY, Holden RW, Smith JA. Normal variations and lesions of the sphenoid sinus. *Am J Roentgenol Radium Ther Nucl Med*. 1975;124(1):129-38.
53. Cope VZ. The Internal Structure of the Sphenoidal Sinus. *J Anat*. 1917;51(Pt 2):127-36.
54. Congdon E. The distribution and mode of origin of septa and walls of the sphenoid sinus. *The Anatomical Record*. 1920;18(2):97-123.
55. Hammer G, Rådberg C. The sphenoidal sinus: an anatomical and roentgenologic study with reference to transsphenoid hypophysectomy. *Acta radiologica*. 1961(6):401-22.
56. Wang J, Bidari S, Inoue K, Yang H, Rhoton A, Jr. Extensions of the sphenoid sinus: a new classification. *Neurosurgery*. 2010;66(4):797-816.
57. Hiremath SB, Gautam AA, Sheeja K, Benjamin G. Assessment of variations in sphenoid sinus pneumatization in Indian population: A multidetector computed tomography study. *Indian J Radiol Imaging*. 2018;28(3):273-9.
58. Bilgir E, Bayrakdar İ. A new classification proposal for sphenoid sinus pneumatization: a retrospective radio-anatomic study. *Oral Radiol*. 2021;37(1):118-24.
59. Driben JS, Bolger WE, Robles HA, Cable B, Zinreich SJ. The reliability of computerized tomographic detection of the Onodi (sphenoidal) cell. *American journal of rhinology*. 1998;12(2):105-12.

60. Onodi A. Des rapports entre le nerf optique et le sinus sphénoïdal. La cellule ethmoïdale postérieure en particulier. *Revue Hebd Laryng d'Otol Rhinol.* 1903;25:72-140.
61. Stammberger HR, Kennedy DW. Paranasal sinuses: anatomic terminology and nomenclature. *Annals of Otolaryngology, Rhinology & Laryngology.* 1995;104(10\_suppl):7-16.
62. Lim CT, Dillon WP, McDermott MW. Mucocele involving the anterior clinoid process: MR and CT findings. *American journal of neuroradiology.* 1999;20(2):287-90.
63. Scarfe WC, Angelopoulos C. *Maxillofacial cone beam computed tomography: principles, techniques and clinical applications*: Springer; 2018.
64. 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(3):296-302.
65. Maniglia AJ. Fatal and major complications secondary to nasal and sinus surgery. *The Laryngoscope.* 1989;99(3):276-83.
66. White SC, Pharoah MJ. *White and Pharoah's Oral Radiology: Principles and Interpretation*: Elsevier Health Sciences; 2018.
67. Schulze D, Heiland M, Thurmann H, Adam G. Radiation exposure during midfacial imaging using 4- and 16-slice computed tomography, cone beam computed tomography systems and conventional radiography. *Dentomaxillofac Radiol.* 2004;33(2):83-6.
68. Scaf G, Lurie AG, Mosier KM, Kantor ML, Ramsby GR, Freedman ML. Dosimetry and cost of imaging osseointegrated implants with film-based and computed tomography. *Oral Surg Oral Med Oral Pathol Oral Radiol Endod.* 1997;83(1):41-8.
69. Dula K, Mini R, van der Stelt PF, Lambrecht JT, Schneeberger P, Buser D. Hypothetical mortality risk associated with spiral computed tomography of the maxilla and mandible. *Eur J Oral Sci.* 1996;104(5-6):503-10.
70. Scarfe WC, Farman AG. What is cone-beam CT and how does it work? *Dent Clin North Am.* 2008;52(4):707-30, v.
71. Karjodkar FR. *Essentials of oral & maxillofacial radiology*: Jaypee Brothers Medical Publishers; 2019.
72. Samur S. Dişhekimliğinde cone beam bilgisayarlı tomografi. *ADO klinik bilimler dergisi.* 2009;3(2):346-51.
73. Basic Principles for Use of Dental Cone Beam CT (Internet). 2023 (Erişim Tarihi 25 Mart 2023). 25.03.2023 [Available from:

<https://www.sedentext.eu/content/basic-principles-use-dental-cone-beamct.htm>.

74. Fleiss JL. Measuring nominal scale agreement among many raters. *Psychological bulletin*. 1971;76(5):378.
75. Alpar R. Uygulamalı Çok Değişkenli Yöntemlere Giriş 1, Nobel Basımevi, 2. Baskı, Ankara. 2003.
76. Dhingra P, Dhingra S. *Diseases of Ear, Nose and Throat-E-Book: Elsevier Health Sciences*; 2013.
77. Diamant M. Otitis and size of the air cell system. *Acta Radiologica*. 1940(6):543-8.
78. Diamant M, Rubensohn G, Walander A. Otosalpingitis and mastoid pneumatization. *Acta oto-laryngologica*. 1958;49(1):381-8.
79. Schwarz M. Die Bedeutung der hereditären Anlage für die Pneumatisation der Warzenfortsätze und der Nasennebenhöhlen. *Archiv für Ohren-, Nasen-und Kehlkopfheilkunde*. 1929;123:161-227.
80. Schwartz HW. The influence of heredity on the pneumatization of the temporal bone. *The Journal of Laryngology & Otology*. 1951;65(5):317-42.
81. Tumarkin A. On the nature and vicissitudes of the accessory air spaces of the middle ear. *The Journal of Laryngology & Otology*. 1957;71(4):211-48.
82. Tumarkin A. On the nature and significance of hypocellularity of the mastoid. *The Journal of Laryngology & Otology*. 1959;73(1):34-44.
83. Friedmann I. The Comparative Pathology of Otitis Media—Experimental and Human\*: I. Experimental Otitis of the Guinea-Pig. *The Journal of Laryngology & Otology*. 1955;69(1):27-50.
84. Friedmann I. The pathology of otitis media (III) with particular reference to bone changes. *The Journal of Laryngology & Otology*. 1957;71(5):313-20.
85. Hug JE, Pfaltz C. Temporal bone pneumatization. *Archives of otorhinolaryngology*. 1981;233(2):145-56.
86. Roser S, Rudin D, Brady F. Unusual bony lesion of the zygomatic arch. *Journal of oral medicine*. 1976;31(3):72-3.
87. Kulikowski BM, Schow SR, Kraut RA. Surgical management of a pneumatized articular eminence of the temporal bone. *J Oral Maxillofac Surg*. 1982;40(5):311-3.
88. Hollinshead WH. *Anatomy for surgeons: volume 1—the head and neck*. LWW; 1968.

89. Weinberg S. Eminectomy and meniscorhaphy for internal derangements of the temporomandibular joint. Rationale and operative technique. *Oral Surg Oral Med Oral Pathol.* 1984;57(3):241-9.
90. da Costa Ribeiro R, dos santos BJ, Jr., Provenzano N, de Freitas PH. Dautrey's procedure: an alternative for the treatment of recurrent mandibular dislocation in patients with pneumatization of the articular eminence. *Int J Oral Maxillofac Surg.* 2014;43(4):465-9.
91. Dingle AF. Fistula between the external auditory canal and the temporomandibular joint: a rare complication of otitis externa. *The Journal of Laryngology & Otology.* 1992;106(11):994-5.
92. Faerber TH, Ennis RL, Allen GA. Temporomandibular joint ankylosis following mastoiditis: report of a case. *Journal of oral and maxillofacial surgery.* 1990;48(8):866-70.
93. Hadlock TA, Ferraro NF, Rahbar R. Acute mastoiditis with temporomandibular joint effusion. *Otolaryngology–Head and Neck Surgery.* 2001;125(1):111-2.
94. Thomson H. Septic arthritis of the temporomandibular joint complicating otitis externa. *The Journal of Laryngology & Otology.* 1989;103(3):319-21.
95. Orhan K, Ulas O, Orhan A, Ulker A, Delilbasi C, Akcam O. Investigation of pneumatized articular eminence in orthodontic malocclusions. *Orthodontics & craniofacial research.* 2010;13(1):56-60.
96. Hasnaini M, Ng SY. Extensive temporal bone pneumatization: incidental finding in a patient with TMJ dysfunction. *Dent Update.* 2000;27(4):187-9.
97. Friedrich R, Scheuer H, Scheuer J. Pneumatisationen des Jochbogens ("zygomatic air cell defect") auf Panoramaschichtaufnahmen von Kindern und Jugendlichen als Hilfsmittel zur Identitätsbestimmung und Altersschätzung. *Rechtsmedizin.* 2003;13:69-76.
98. Orhan K, Delilbasi C, Cebeci I, Paksoy C. Prevalence and variations of pneumatized articular eminence: a study from Turkey. *Oral Surgery, Oral Medicine, Oral Pathology, Oral Radiology, and Endodontology.* 2005;99(3):349-54.
99. Orhan K, Delilbasi C, Orhan AI. Radiographic evaluation of pneumatized articular eminence in a group of Turkish children. *Dentomaxillofac Radiol.* 2006;35(5):365-70.
100. Yavuz MS, Aras MH, Güngör H, Büyükkurt MC. Prevalence of the pneumatized articular eminence in the temporal bone. *J Craniomaxillofac Surg.* 2009;37(3):137-9.
101. Hs S, Patil K, Vg M. Zygomatic air cell defect: A panoramic radiographic study of a south Indian population. *Indian J Radiol Imaging.* 2010;20(2):112-4.

102. Shokri A, Noruzi-Gangachin M, Baharvand M, Mortazavi H. Prevalence and characteristics of pneumatized articular tubercle: First large series in Iranian people. *Imaging Sci Dent*. 2013;43(4):283-7.
103. Khojastepour L, Mirbeigi S, Ezoddini F, Zeighami N. Pneumatized Articular Eminence and Assessment of Its Prevalence and Features on Panoramic Radiographs. *J Dent (Tehran)*. 2015;12(4):235-42.
104. Bhalchim SG, Jugade SC, Ramaswami E, Gogri AA, Kadam SG, Umarji HR. Prevalence of Pneumatized Articular Tubercle Using Panoramic Radiography and Cone Beam-Computed Tomography: A Retrospective Study. *Contemp Clin Dent*. 2018;9(Suppl 2):S221-s6.
105. Honey OB, Scarfe WC, Hilgers MJ, Klueber K, Silveira AM, Haskell BS, et al. Accuracy of cone-beam computed tomography imaging of the temporomandibular joint: comparisons with panoramic radiology and linear tomography. *Am J Orthod Dentofacial Orthop*. 2007;132(4):429-38.
106. de Rezende Barbosa GL, Nascimento Mdo C, Ladeira DB, Bomtorim VV, da Cruz AD, Almeida SM. Accuracy of digital panoramic radiography in the diagnosis of temporal bone pneumatization: a study in vivo using cone-beam computed tomography. *J Craniomaxillofac Surg*. 2014;42(5):477-81.
107. Khojastepour L, Paknahad M, Abdalipur V, Paknahad M. Prevalence and Characteristics of Articular Eminence Pneumatization: A Cone-Beam Computed Tomographic Study. *J Maxillofac Oral Surg*. 2018;17(3):339-44.
108. Miloglu O, Yilmaz AB, Yildirim E, Akgul HM. Pneumatization of the articular eminence on cone beam computed tomography: prevalence, characteristics and a review of the literature. *Dentomaxillofac Radiol*. 2011;40(2):110-4.
109. Delilbasi C, Orhan K, Icen M, Aksoy S, Horasan S, Kenan Kose S. Evaluation of articular eminence pneumatization using cone beam computed tomography. *Minerva Stomatol*. 2013;62(10):349-54.
110. Ladeira DB, Barbosa GL, Nascimento MC, Cruz AD, Freitas DQ, Almeida SM. Prevalence and characteristics of pneumatization of the temporal bone evaluated by cone beam computed tomography. *Int J Oral Maxillofac Surg*. 2013;42(6):771-5.
111. Bronoosh P, Shakibafard A, Mokhtare MR, Munesi Rad T. Temporal bone pneumatisation: a computed tomography study of pneumatized articular tubercle. *Clin Radiol*. 2014;69(2):151-6.
112. Mosavat F, Ahmadi A. Pneumatized articular tubercle and pneumatized roof of glenoid fossa on cone beam computed tomography: prevalence and characteristics in selected Iranian population. *Journal of Dentomaxillofacial*. 2015;4(3):10-4.




113. İlgüy M, Dölekoğlu S, Fişekçioğlu E, Ersan N, İlgüy D. Evaluation of pneumatization in the articular eminence and roof of the glenoid fossa with cone-beam computed tomography. *Balkan Med J.* 2015;32(1):64-8. 114. ADİSEN MZ, MİSİRLİOĞLU M. Konik ışınli bilgisayarlı tomografi görüntülerinde pnömatische artiküler tüberkül prevalansı ve karakteristik özelliklerinin değerlendirilmesi. *Turkish Journal of Clinics and Laboratory.* 2018;9(3):205-9.
115. Borahan MO, Sadıkoğlu ANY, Gamze U, PEKİNER FN. A Preliminary Study of Prevalence and Characteristics of Pneumatization of Articular Eminence on Cone Beam Computed Tomography. *European Journal of Research in Dentistry.* 2018;2(1):6-11.
116. Buyuk C, Gunduz K, Avsever H. Prevalence and characteristics of pneumatizations of the articular eminence and roof of the glenoid fossa on cone-beam computed tomography. *Oral Radiol.* 2019;35(2):171-6.
117. Shamshad MP, Kamath G, Babshet M, Srikanth HS, Doddamani L. Prevalence of temporal bone pneumatization in relation to temporomandibular joint - A computed tomographic study. *J Stomatol Oral Maxillofac Surg.* 2018;119(2):118-21.
118. Şallı GA, Özcan İ, Pekiner FN. Prevalence of pneumatization of the articular eminence and glenoid fossa viewed on cone-beam computed tomography examinations in a Turkish sample. *Oral Radiol.* 2020;36(1):40-6.
119. ElBeshlawy D. CBCT Assessment of Pneumatization of the Articular Tubercle and the Roof of the Glenoid Fossa: a retrospective study. *Egyptian Dental Journal.* 2020;66(3-July (Oral Medicine, X-Ray, Oral Biology & Oral Pathology)):1553-62.
120. Laçın N, Yalçın M. Evaluation of pneumatic cavities surrounding temporomandibular joint by cone beam computed tomography. *J Stomatol Oral Maxillofac Surg.* 2020;121(3):238-41.
121. Bhargava P. Evaluation of Pneumatization in Articular Tubercle and Roof of the Glenoid Fossa with Cone-Beam Computed Tomography.
122. Arseni C, Dănaîlă L, Constantinescu A. Cranial eosinophilic granuloma. *Neurochirurgia.* 1977;20(06):189-99.
123. Davis E, Morgan LR. Hemangioma of bone. *Arch Otolaryngol.* 1974;99(6):443-5.
124. Eveson JW, Moos KF, MacDonald DG. Aneurysmal bone cyst of the zygomatic arch. *Br J Oral Surg.* 1978;15(3):259-64.

125. Ginsberg HN, Swayne LC, Peron DL, Magidson JG, Newcomb AW. Bilateral temporal bone involvement with eosinophilic granuloma. Computerized medical imaging and graphics. 1988;12(2):107-10.
126. Shelby J, Sweet R. Eosinophilic granuloma of the temporal bone: medical and surgical management in the pediatric patient. Southern Medical Journal. 1983;76(1):65-70.
127. 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(1):9-15.
128. HAMBERGER CA, Hammer G, Norlen G, Sjogren B. Transantrosphenoidal hypophysectomy. Archives of otolaryngology. 1961;74(1):2-8.
129. Akbulut A, Demirel O, Orhan K. Investigation of the prevalence and main features of skull-base anomalies and characteristics of the sphenoid sinus using cone-beam computed tomography. J Korean Assoc Oral Maxillofac Surg. 2022;48(4):207-18.
130. 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 Radiol. 2012;53(2):214-9.
131. Lu Y, Pan J, Qi S, Shi J, Zhang X, Wu K. Pneumatization of the sphenoid sinus in Chinese: the differences from Caucasian and its application in the extended transsphenoidal approach. J Anat. 2011;219(2):132-42.
132. Movahhedian N, Paknahad M, Abbasinia F, Khojatepour L. Cone Beam Computed Tomography Analysis of Sphenoid Sinus Pneumatization and Relationship with Neurovascular Structures. J Maxillofac Oral Surg. 2021;20(1):105-14.
133. Ominde BS, Ikubor J, Igbigbi PS. Pneumatization Patterns of the Sphenoid Sinus in Adult Nigerians and Their Clinical Implications. Ethiop J Health Sci. 2021;31(6):1295-302.
134. Refaat R, Basha MAA. The impact of sphenoid sinus pneumatization type on the protrusion and dehiscence of the adjacent neurovascular structures: A prospective MDCT imaging study. Acad Radiol. 2020;27(6):e132-e9.
135. Schwerzmann MC, Suter VGA, von Arx T. The anatomical variability of the sphenoid sinus in CBCT - a retrospective study. Swiss Dent J. 2021;132(1).
136. Štoković N, Trkulja V, Dumić-Čule I, Čuković-Bagić I, Lauc T, Vukičević S, et al. Sphenoid sinus types, dimensions and relationship with surrounding structures. Annals of Anatomy-Anatomischer Anzeiger. 2016;203:69-76.

137. Tomovic S, Esmaili A, Chan NJ, Shukla PA, Choudhry OJ, Liu JK, et al. High-resolution computed tomography analysis of variations of the sphenoid sinus. *J Neurol Surg B Skull Base*. 2013;74(2):82-90.
138. Batra PS, Citardi MJ, Gallivan RP, Roh H-J, Lanza DC. Software-enabled computed tomography analysis of the carotid artery and sphenoid sinus pneumatization patterns. *American journal of rhinology*. 2004;18(4):203-8.
139. Tan HK, Ong YK. Sphenoid sinus: an anatomic and endoscopic study in Asian cadavers. *Clin Anat*. 2007;20(7):745-50.
140. Famurewa OC, Ibitoye BO, Ameye SA, Asaleye CM, Ayoola OO, Onigbinde OS. Sphenoid Sinus Pneumatization, Septation, and the Internal Carotid Artery: A Computed Tomography Study. *Niger Med J*. 2018;59(1):7-13.
141. Gibelli D, Cellina M, Gibelli S, Oliva AG, Termine G, Sforza C. Anatomical variants of sphenoid sinuses pneumatisation: a CT scan study on a Northern Italian population. *Radiol Med*. 2017;122(8):575-80.
142. Treviño-Gonzalez JL, Maldonado-Chapa F, Becerra-Jimenez JA, Soto-Galindo GA, Morales-Del Angel JA. Sphenoid Sinus: Pneumatization and Septation Patterns in a Hispanic Population. *ORL J Otorhinolaryngol Relat Spec*. 2021;83(5):362-71.

## 8. EKLER

### EK 1. Etik Kurul Onayı



**T.C.**  
**HACETTEPE ÜNİVERSİTESİ**  
Girişimsel Olmayan Klinik Araştırmalar Etik Kurulu

Sayı : 16969557 – **1126**

Konu : ARAŞTIRMA PROJESİ DEĞERLENDİRME RAPORU

**Toplantı Tarihi** : 07 HAZİRAN 2022 SALI  
**Toplantı No** : 2022/10  
**Proje No** : GO 22/589 (Değerlendirme Tarihi: 07.06.2022)  
**Karar No** : 2022/10-18

Üniversitemiz Diş Hekimliği Fakültesi Ağız, Diş ve Çene Radyolojisi Anabilim Dalı öğretim üyelerinden Dr. Öğr. Üyesi Gökçen AKÇİÇEK'in sorumlu araştırmacı olduğu, Arş. Gör. Dr. Ezgi KATI'nın uzmanlık tezi olan, GO 22/589 kayıt numaralı "*Artiküler Eminens Pnömatizasyonu ile Sfenoid Sinüs Pnömatizasyon Korelasyonunun Konik Işınlı Bilgisayarlı Tomografi Görüntülerinde Değerlendirilmesi*" başlıklı proje önerisi araştırmanın gerekçe, amaç, yaklaşım ve yöntemleri dikkate alınarak incelenmiş olup, 01 Ocak 2018 – 31 Nisan 2022 tarihleri arasındaki arşiv kayıtlarının 08 Haziran 2022 – 31 Mayıs 2023 tarihleri arasında geçerli olmak üzere etik açıdan **uygun bulunmuştur**. Çalışma tamamlandığında sonuçlarını içeren bir rapor örneğinin Etik Kurulumuza gönderilmesi gerekmektedir.

Prof. Dr. G. Burça AYDIN (Bakan)  
Prof. Dr. M. Özgür UYANIK (Üye)  
Prof. Dr. Aye Kin LER (Üye)  
Prof. Dr. Sibel PEHLVAN (Üye)  
Prof. Dr. Nüket Paksoy ERBAYDAR (Üye)  
Prof. Dr. Tolga YILDIRIM (Üye)  
Doç. Dr. Betül Çelebi SALTİK (Üye)  
Doç. Dr. Hande Güney DENZ (Üye)  
Doç. Dr. Merve BATUK (Üye)  
Doç. Dr. Gülten KOÇ (Üye)  
Dr. Ö. Üyesi Müge DEMR (Üye)

---

Hacettepe Üniversitesi Girişimsel Olmayan Klinik Araştırmalar Etik Kurulu Ayrıntılı Bilgi için:  
06100 Sıhhiye-Ankara  
Telefon: 0 (312) 305 1082 • Faks: 0 (312) 310 0580 • E-posta: goetik@hacettepe.edu.tr

## EK 2. Veri Kayıt Formu



### HACETTEPE ÜNİVERSİTESİ DİŞ HEKİMLİĞİ FAKÜLTESİ

#### AĞIZ, DİŞ VE ÇENE RADYOLOJİSİ ANABİLİM DALI

#### VERİ KAYIT FORMU

**Yaş:**

**Cinsiyet:**

**Artiküler eminens pnömatizasyonu-sağ:**

Var  Yok

**Artiküler eminens pnömatizasyonu tipi-sağ:**

Uniloküler  Multiloküler

**Glenoid fossa pnömatizasyonu-sağ:**

Var  Yok

**Artiküler eminens pnömatizasyonu-sol:**

Var  Yok

**Artiküler eminens pnömatizasyonu tipi-sol:**

Uniloküler  Multiloküler

**Glenoid fossa pnömatizasyonu-sol:**

Var  Yok

**Sfenoid sinüs sagittal planda posteroanterior yönde pnömatizasyon tipi:**

Konkal  Presellar  Sellar  Postsellar

**Sfenoid sinüs sagittal planda superoinferior yönde pnömatizasyon tipi:**

Subdorsal  Dorsal  Oksipital  Kombine

**Sfenoid sinüs koronal planda pnömatizasyon tipi-sağ:**

Pterygoid  Büyük kanat  Tam lateral  Küçük kanat

**Sfenoid sinüs koronal planda pnömatizasyon tipi-sol:**

Pterygoid  Büyük kanat  Tam lateral  Küçük kanat

**Klinoid proses pnömatizasyonu-sağ:**

Var  Yok

**Klinoid proses pnömatizasyonu-sol:**

Var  Yok

**Sfenoid sinüs aksiyal planda anterior yönde pnömatizasyon-sağ:**

Var  Yok

**Sfenoid sinüs aksiyal planda anterior yönde pnömatizasyon-sol:**

Var  Yok



## EK 4. Orijinallik Raporu Ekran Çıktısı

### ARTİKÜLER EMİNENS PNÖMATİZASYONU İLE SFENOİD SİNÜS PNÖMATİZASYON İLİŞKİSİNİN KONİK IŞINLI BİLGİSAYARLI TOMOĞRAFI GÖRÜNTÜLERİNDE DEĞERLENDİRİLMESİ

#### ORJİNALLİK RAPORU

% <b>4</b>	% <b>4</b>	% <b>1</b>	%
BENZERLİK ENDEKSİ	İNTERNET KAYNAKLARI	YAYINLAR	ÖĞRENCİ ÖDEVLERİ

#### BİRENCİL KAYNAKLAR

<b>1</b>	<a href="http://www.openaccess.hacettepe.edu.tr:8080">www.openaccess.hacettepe.edu.tr:8080</a> İnternet Kaynağı	% <b>2</b>
<b>2</b>	<a href="http://openaccess.hacettepe.edu.tr:8080">openaccess.hacettepe.edu.tr:8080</a> İnternet Kaynağı	% <b>1</b>
<b>3</b>	<a href="http://www.61saat.com">www.61saat.com</a> İnternet Kaynağı	<% <b>1</b>
<b>4</b>	<a href="http://acikbilim.yok.gov.tr">acikbilim.yok.gov.tr</a> İnternet Kaynağı	<% <b>1</b>
<b>5</b>	<a href="http://www.frontiersin.org">www.frontiersin.org</a> İnternet Kaynağı	<% <b>1</b>
<b>6</b>	<a href="http://acikerisim.baskent.edu.tr">acikerisim.baskent.edu.tr</a> İnternet Kaynağı	<% <b>1</b>
<b>7</b>	<a href="http://acikerisim.pau.edu.tr:8080">acikerisim.pau.edu.tr:8080</a> İnternet Kaynağı	<% <b>1</b>
<b>8</b>	<a href="http://dspace.ankara.edu.tr">dspace.ankara.edu.tr</a> İnternet Kaynağı	<% <b>1</b>

[dudakdamakyarıkları.org](http://dudakdamakyarıkları.org)



**SCI, SSCI ve AHCI İndekslerine Giren Dergilerde Yayımlanan Makaleler**

**A rare case of two Stafne bone cavities in the ipsilateral mandible with bicortical bone perforation**

KATI E., AKÇİÇEK G., Bulut E.

ORAL RADIOLOGY, cilt.38, sa.4, ss.625-629,2022 (SCI-Expanded)

**Hakemli Kongre / Sempozyum Bildiri Kitaplarında Yer Alan Yayınlar**

**Panoramik ve Konik Işınli Bilgisayarlı Tomografi Görüntülerinde Tesadüfen Saptanan Yumuşak Doku Kalsifikasyonları: Bir Olgu Sunumu**

KATI E., AKÇİÇEK G.

11. HIPPOCRATES CONGRESS, ANKARA, TÜRKİYE, 3-4 MART 2023, ss.62-63

**KONDROSARKOM: BİR OLGU SUNUMU**

KATI E., AKÇİÇEK G., BOYACIOĞLU DOĞRU H., DURAL S.

24.ULUSLARARASI BİLİMSEL KONGRE VE SERGİSİ,10 -12 Kasım 2017

**Metrikler**

Yayın:3

Atıf (WoS):1

Atıf (Scopus):1

H-İndeks (WoS):1

H-İndeks (Scopus):1

**Kongre ve Sempozyum Katılımı Faaliyetleri**

11.Hippocrates Congress, Katılımcı, Ankara, Türkiye, 2023

İZDO 24. ULUSLARARASI BİLİMSEL KONGRE VE SERGİSİ, Katılımcı, İzmir, Türkiye, 2017