

T.C.
NECMETTİN ERBAKAN ÜNİVERSİTESİ
TIP FAKÜLTESİ
ANATOMİ ANABİLİM DALI

**ENDOSKOPİK SİNÜS CERRAHİSİ İÇİN PARANAZAL SİNÜSLERİN
PNÖMATİZASYONU İLE İLİŞKİLİ OLARAK ARTERIA
ETHMOIDALIS ANTERIOR'UN YERİ ve FOSSA OLFACTORIA
DERİNLİĞİNİN RADYOANATOMİK DEĞERLENDİRİLMESİ**

Dr. Sümeyye ÖZDEMİR
TIPTA UZMANLIK TEZİ

KONYA 2025

T.C.
NECMETTİN ERBAKAN ÜNİVERSİTESİ
TIP FAKÜLTESİ
ANATOMİ ANABİLİM DALI

**ENDOSKOPİK SİNÜS CERRAHİSİ İÇİN PARANAZAL SİNÜSLERİN
PNÖMATİZASYONU İLE İLİŞKİLİ OLARAK ARTERIA
ETHMOIDALIS ANTERIOR'UN YERİ ve FOSSA OLFACTORIA
RADYOANATOMİK DEĞERLENDİRİLMESİ**

Dr. Sümeyye ÖZDEMİR
TIPTA UZMANLIK TEZİ

Danışman: Doç. Dr. Gülay AÇAR

KONYA 2025

ÖNSÖZ

Uzmanlık eğitimim süresince her zaman yanımda olan, bu süreci en verimli şekilde değerlendirmeme vesile olan; bitmek bilmeyen çalışkanlığıyla beni ve tüm öğrencilerini daima etkileyen, tecrübelerini bizlerle paylaşmaktan büyük mutluluk duyan; bizleri bizden çok düşünen, hem anne şefkatiyle saran hem de eğitici-öğretici kimliğiyle yol gösteren değerli tez hocam Doç. Dr. Gülay Açar'a,

Her koşulda desteğini ve motivasyonunu esirgemeyen, akademik ve yaşam tecrübeleriyle bizlere ışık tutan kıymetli hocam Prof. Dr. Aynur Emine Çiçekcibaşı'na,

Uzmanlık eğitimim boyunca kadavra diseksiyonuna olan ilgimizi artıran, samimi ve yol gösterici tavrıyla bizleri motive eden değerli hocam Prof. Dr. İsmihan İlknur Uysal'a, tezimin radyolojik incelemelerine katkılarından dolayı Prof. Dr. Demet Aydoğdu'ya,

Tez çalışmam süresince bilgi ve tecrübelerinden faydalanma imkânı bulduğum, birlikte çalışmaktan büyük mutluluk duyduğum değerli meslektaşım uzmanımız Uzm. Dr. Betül Dıgilli Ayaş'a ve Uzm. Dr. Ahmet Safa Gökşan'a; asistanlık sürecinde her zaman desteklerini hissettiren, katkılarıyla çalışma ortamımızın verimli ve samimi bir yapıda kalmasına vesile olan ve tez sürecim boyunca her aşamada desteklerini esirgemeyen Arş. Gör. Abdullah Taha Talan'a, Arş. Gör. Dr. Muhammed Ertuğrul Özbey'e ve Arş. Gör. Dr. Selenay Çolak Ünal'a,

Asistanlık hayatıma başladığım dönemde birlikte çalıştığım, sonrasında farklı sebeplerle yollarımız ayrılrsa da katkılarını asla unutamayacağım değerli arkadaşlarım Arş. Gör. Dr. Latife Yelboğa, Arş. Gör. Dr. Sultan Gedik, Arş. Gör. Dr. Ali Taha Kol ve Arş. Gör. Burak Şen'e; tıp fakültesine başladığım ilk günden bu yana maddi-manevi desteğini esirgemeyen, kıymetli arkadaşım Arş. Gör. Hatice Özer'e,

Ve aslında en başta anmam gereken; hayatım boyunca yükümü her daim omuzlayan çok kıymetli annem ve babama, sevgili ablalarım; her türlü desteğini hiçbir zaman esirgemeyen eşimin ailesine ve biricik kardeşi Beyza'ya; tüm zorlukları birlikte göğüslediğim, en büyük güç ve motivasyon kaynağım olan kıymetli eşim Bilal'e ve bilge kızımız Elif Bilge'ye, ayrıca ismini burada tek tek anamasam da gönlümde ayrı bir yeri olan tüm sevdiklerime sonsuz teşekkür ederim...

18 Ağustos 2025

Dr. Sümeyye ÖZDEMİR

ÖZET

Endoskopik Sinus Cerrahisi için Paranazal Sinuslerin Pnömatizasyonu ile İlişkili Olarak Arteria Ethmoidalis Anterior'un Yeri ve Fossa Olfactoria Derinliğinin Radyoanatomik Değerlendirilmesi

Dr. Sümeyye ÖZDEMİR, Tıpta Uzmanlık Tezi, Konya 2025

Amaç: Bu çalışmada arteria ethmoidalis anterior (AEA)'un geçiş yaptığı canalis ethmoidalis anterior (CEA)'un morfolojik ve morfometrik açıdan incelenmesi ve komşu yapılarla olan ilişkisinin fossa olfactoria derinliği (KEROS) ve ön-arka uzunluğu (YENİGÜN) sınıflandırmalarını da içine alacak şekilde bölgeye yapılacak cerrahi yaklaşımlar açısından incelenmesi amaçlandı.

Yöntem: 18-82 yaş aralığındaki 300 hastanın (148 erkek, 152 kadın) bilgisayarlı tomografi (BT) görüntüleri retrospektif olarak incelendi. 3D-Slicer yazılımı kullanılarak frontal (SFH), sphenoid (SSH) ve ethmoid (SEH) sinüslerin hacimleri ölçüldü. AEA ile kafatabanı (EA-KT), ostium sinus frontalis (EA-OF), spina nasalis anterior (EA-SNA) arasındaki mesafeler, EA ile lamina papyracea arası açığı (EALPA), lamina lateralis (LL) arası açığı (EALLA), CEA açısı ve LL uzunluğu (LLU) ölçüldü. KEROS ve YENİGÜN sınıflandırmalarına ek olarak EA-KT ve EA-OF sınıflandırmaları da yapıldı. Supraorbital ethmoid hücre (SOEH), Agger Nasi (AN), Bulla Ethmoidalis (BE) ve Crista Galli Pnömatizasyon (CGP) varlığı incelendi. Morfometrik ve morfolojik veriler arasındaki ilişkiye ek olarak elde edilen verilerin cinsiyet, lateralizasyon ve yaş gruplarına göre istatistiksel analizi yapıldı.

Bulgular: Morfometrik ölçümlerden EA-SNA, SFH, SEH, SSH ve yaş ortalama değerleri erkeklerde kadınlara göre anlamlı derecede daha yüksek bulundu. Sağ tarafta KEROS, sol tarafta ise EALPA, EALLA, YENİGÜN ve SFH ölçüm değerleri anlamlı derecede daha yüksek gözlemlendi. EA-OF, EA-SNA ve YENİGÜN, SFH, SEH ve SSH ortalama ölçüm değerlerinin yaş arttıkça anlamlı derecede azaldığı gözlemlendi. Tüm morfometrik ölçüm verilerinin KEROS ve YENİGÜN (EA-KT hariç) sınıflandırma tipleri ile doğru orantılı olarak artış gösterdiği saptandı. Cinsiyete göre varyasyon istatistiksel analizinde; EA-KT Tip 1 ve Tip 4 erkeklerde, Tip 2 ve Tip 3 oranı kadınlarda anlamlı derecede daha yüksek bulundu. SOEH, BE, AN ve CGP insidansının kadınlarda daha yüksek olduğu tespit edildi. EA-OF dışında tüm varyasyonların anlamlı derecede bilateral olduğu gözlemlendi. KEROS tipleri ile CEA, SEA, YENİGÜN tipleri, EA-KT, SOEH ve CGP insidansının doğru orantılı olarak anlamlı derecede arttığı saptandı. YENİGÜN tipleri ile CEA, FEA, EA-KT ve EA-OF insidansının doğru orantılı olarak anlamlı derecede arttığı görüldü.

Sonuç: AEA lokalizasyonu ve komşu anatomik yapılarla ilişkisinin morfometrik ve morfolojik açıdan preoperatif değerlendirilmesi bölgeye yapılan cerrahi girişimlerin güvenliğini arttırmak ve komplikasyonlar önlemek açısından çok önemlidir. Bu yapılar arasındaki ilişkilerin yaş, cinsiyet ve lateralizasyona göre istatistiksel analizi sonucu elde edilecek verilerin ileride yapılacak çalışmalara bir veri tabanı oluşturmasını umuyoruz.

Anahtar Kelimeler: Arteria ethmoidalis anterior, KEROS sınıflandırması, YENİGÜN sınıflandırması, Supraorbital ethmoid hücre, Bilgisayarlı tomografi.

ABSTRACT

Radioanatomical Assessment of the Location of Anterior Ethmoidal Artery and Olfactory Fossa Depth in Relation to the Pneumatization of the Paranasal Sinus Surgery

Sümeyye ÖZDEMİR, MD, Dissertation, Konya 2025

Objective: This study examines the morphology and morphometry of the anterior ethmoidal canal (AEC), through which the anterior ethmoidal artery (AEA) passes, and also the association of it with adjacent structures in relation to classifications of the fossa olfactoria depth (KEROS) and anteroposterior distance (YENİGÜN) as well as surgical approaches to be employed in this region.

Method: A study of 300 CT scans (148 male, 152 female, aged 18-82) was conducted. The volumes of the frontal (FSV), sphenoid (SSV) and ethmoid (ESV) sinuses were measured using the 3D-Slicer software. The distances between AEA and skull base (EA-SB), frontal ostium (EA-FO), spina nasalis anterior (EA-SNA) were measured, as were the angles between EA and lamina papyracea (EALPA), lamina lateralis (EALLA), CEA angle and LL length (LLL). In addition to KEROS ve YENİGÜN classifications, the EA-KT ve EA-OF distances were classified into 4 types. The presence of supraorbital ethmoid cells (SOEH), agger Nasi (AN), bulla ethmoidalis (BE) and crista galli pneumatization (CGP) was investigated. In addition to the association between morphometric and morphological data, statistical analysis of the data was performed in relation to gender, laterality and age.

Results: Males had higher values than females for EA-SNA, FSV, ESV, SSV and age mean. The values of KEROS on the left side and EALPA, EALLA, YENİGÜN and FSV on the right side were found to be significantly higher. The study found a statistically significant decrease in EA-FO, EA-SNA ve YENİGÜN, FSV, ESV ve SSV with increasing age. This study shows a positive correlation between increased morphometric measurement data and KEROS and YENİGÜN classification systems except EA-SB. Statistical analysis of gender variations shows a higher proportion of male subjects in the EA-SB Type 1 and Type 4 groups, and female subjects in the Type 2 and Type 3 groups. Our findings shown that the prevalence of SOEH, BE, AN and CGP was higher in females. It was found that all variations except EA-FO were significantly bilateral. In the KEROS classification, the frequency of CEA, SEA, YENİGÜN types, EA-SB, SOEH and CGP increased from Type 1 to Type 3. Also, in the YENİGÜN classification. the frequency of CEA, FEA, EA-SB and EA-FO types increased from Type 1 to Type 3.

Conclusion: It is crucial to conduct a preoperative morphological and morphometric evaluation of the AEA's location and relationship with neighbouring anatomical structures to ensure the safety of surgical procedures in the region and prevent complications. We hope that the database that will result from the statistical analysis of the relationships between these structures according to age, gender and laterality will form a database for future studies.

Keywords: Anterior ethmoidal artery, KEROS classification, YENİGÜN classification, Supraorbital ethmoidal cell, Computed tomography.

İÇİNDEKİLER

Sayfa

ÖNSÖZ	iv
ÖZET	v
TABLolar DİZİNİ	x
ŞEKİLLER DİZİNİ	xi
SİMGELER VE KISALTMALAR	xiii
1. GİRİŞ VE AMAÇ	1
2. GENEL BİLGİLER	3
2.1. Kafatası Embriyolojik Gelişimi	3
2.1.1. Neurocranium'un Gelişimi.....	3
2.1.2. Viscerocranium'un Gelişimi	6
2.2. Cavitas Nasi ve Paranasal Sinüslerin Embriyolojisi	9
2.3. Arteria Ethmoidalis Anterior'un Embriyolojik ve Histolojik Özellikleri	11
2.4. Baş ve Boyun Anatomisi	13
2.4.1. Os Frontale Anatomisi	13
2.4.2. Os Sphenoidale Anatomisi.....	16
2.4.3. Os Ethmoidale Anatomisi	19
2.4.4. Arteria Carotis İnterna Anatomisi	22
2.4.5. Arteria Ophthalmica Anatomisi	23
2.5. Paranasal Sinüsler	25
2.5.1. Sinus Ethmoidalis.....	26
2.5.2. Sinus Sphenoidalis	28
2.5.3. Sinus Frontalis.....	30
2.5.4. Sinus Maksillaris.....	31
2.6. Cellulae Ethmoidales'in Anatomik Varyantları	32
2.6.1. Agger Nasi Hücresi	32
2.6.2. Supraorbital Etmoid Hücresi	32
2.6.3. Bulla Ethmoidalis.....	32
2.6.4. Crista Galli Pnömatizasyonu.....	33
2.6.5. Haller Hücresi	33
2.7. Arteria Ethmoidalis Anterior	33
2.7.1. Anatomisi ve Dallanmaları.....	33

2.7.2. Katıldığı Anastomozlar	34
2.7.3. Arteria Ethmoidalis Anterior'un Klinik ve Cerrahi Önemi	35
2.7.4. Arteria Ethmoidalis Anterior'un Radyolojik Değerlendirilmesi.....	36
3. GEREÇ VE YÖNTEM.....	38
3.1. Çalışma Grubu ve Demografik Özellikler	38
3.2. Görüntülerin Elde Edilmesi ve Değerlendirilmesi.....	38
3.3. Görüntü Verilerinin İşlenmesi ve İncelenmesi.....	38
3.4. Veri Ölçüm Yöntemleri ve İnceleme Aşamaları	39
3.4.1. Arteria Ethmoidalis Anterior ile Kafatabanı Arasındaki Mesafenin Ölçülmesi	39
3.4.2. Fossa Olfactoria'nın Derinliğine Göre KEROS Sınıflandırması	40
3.4.3. Arteria Ethmoidalis Anterior ile Ostium Sinus Frontalis Arasındaki Mesafenin Ölçülmesi	40
3.4.4. Arteria Ethmoidalis Anterior ile Spina Nasalis Anterior Arasındaki Mesafenin Ölçülmesi	42
3.4.5. YENİGÜN Sınıflandırması	42
3.4.6. Arteria Ethmoidalis Anterior ile Lamina Papyracea Arasındaki Açının Ölçülmesi	43
3.4.7. Arteria Ethmoidalis Anterior ile Lamina Lateralis Arasındaki Açının Ölçülmesi	43
3.4.8. Canalis Ethmoidalis Anterior Açısının Ölçülmesi	44
3.4.9. Lamina Lateralis Uzunluğunun Ölçülmesi	44
3.4.10. Sinus Frontalis, Sinus Ethmoidalis ve Sinus Sphenoidalis Hacim Ölçümleri .	45
3.4.11. Canalis Ethmoidalis Anterior, Foramen Ethmoidalis Anterior, Sulcus Ethmoidalis Anterior Varlığının Değerlendirilmesi.....	46
3.4.12. Agger Nasi Hücresi, Supraorbital Etmoid Hücre, Bulla Ethmoidalis ve Crista Galli Pnömatizasyon Varlığının Değerlendirilmesi	47
3.5. Araştırma Verilerinin İstatistikî İncelenmesi	49
4. BULGULAR	50
4.1. Kantitatif Analiz	50
4.2. Morfometrik Parametrelerin ve Anatomik Varyasyonların İstatistikî Değerlendirilmesi	50
4.2.1. Anatomik Varyasyonlar ile Morfometrik Verilerin Temel Dağılım Özellikleri	51
4.2.2. Morfometrik Ölçümlerin ve Anatomik Varyasyonların Cinsiyete Göre İstatistikî Analizi	53
4.2.3. Morfometrik Verilerin ve Varyasyonların Lateralizasyona Göre İstatistikî Analizi	56
4.2.4. Morfometrik Verilerin ve Varyasyonların Yaş Gruplarına Göre İstatistikî Analizi	58

4.2.5. KEROS Sınıflandırmasına Göre Morfometrik Ölçümler ve Varyasyonların İstatistiki Analizi	60
4.2.6. YENİGÜN Sınıflandırmasına Göre Morfometrik Ölçümler ve Varyasyonların İstatistiki Analizi	62
4.2.7. Varyasyonlar ile KEROS Sınıflandırması Arasındaki İlişkinin İstatistiki Analizi	64
4.2.8. Varyasyonlar ile YENİGÜN Sınıflandırması Arasındaki İlişkinin İstatistiki Analizi	70
4.2.9. Varyasyonlar ile EA-KT Sınıflandırması Arasındaki İlişkinin İstatistiki Analizi	76
4.2.10. Varyasyonların EA-OF Sınıflandırması Arasındaki İlişkinin İstatistiki Analizi	80
4.2.11. Morfometrik Ölçümler Arasındaki Korelasyon İlişkisi	85
5. TARTIŞMA	87
6. SONUÇ VE ÖNERİLER	116
7. KAYNAKLAR	121

TABLolar DİZİNİ

Tablo 2.1.1.1. Os frontale, os sphenoidale ve os ethmoidale'nin embriyolojik gelişimi.....	6
Tablo 2.1.2.1. Os maxillare'nin embriyolojik gelişimi.....	8
Tablo 2.3.1. Arteria ethmoidalis anterior'un embriyolojik özellikleri.....	12
Tablo 2.3.2. Arteria ethmoidalis anterior'un embriyolojik özellikleri.....	13
Tablo 4.1.1. Yaş ve cinsiyete göre demografik veriler.....	50
Tablo 4.1.2. Yaş gruplarına göre cinsiyet dağılımı.....	50
Tablo 4.2.1.1. Morfometrik değişkenlerin istatistiki dağılımı.....	51
Tablo 4.2.1.2. Varyasyonların lateralizasyona göre dağılımı.....	52
Tablo 4.2.2.1. Cinsiyete göre morfometrik ölçüm verilerinin lateralizasyon kapsamındaki istatistiki analizi.....	53
Tablo 4.2.2.2. Cinsiyete göre total morfometrik ölçüm verilerinin istatistiki analizi.....	54
Tablo 4.2.2.3. Cinsiyete göre varyasyonların istatistiki analizi.....	55
Tablo 4.2.3.1. Morfometrik ölçümlerin sağ ve sol taraflara göre istatistiki analizi.....	56
Tablo 4.2.3.2. Varyasyonların sağ ve sol taraflara göre karşılaştırılması.....	57
Tablo 4.2.4.1. Morfometrik ölçümlerin yaş gruplarına göre istatistiki analizi.....	58
Tablo 4.2.4.2. Yaş grubuna göre varyasyonların karşılaştırılması.....	59
Tablo 4.2.5.1. KEROS sınıflandırmasına göre morfometrik ölçüm değerlerinin istatistiki analizi.....	60
Tablo 4.2.5.2. Sağ tarafta KEROS sınıflandırmasına göre morfometrik ölçüm değerlerinin istatistiki analizi.....	61
Tablo 4.2.5.3. Sol tarafta KEROS sınıflandırmasına göre morfometrik ölçüm değerlerinin istatistiki analizi.....	61
Tablo 4.2.6.1. YENİGÜN sınıflandırmasına göre morfometrik ölçüm değerlerinin istatistiki analizi.....	62
Tablo 4.2.6.2. Sağ tarafta YENİGÜN sınıflandırmasına göre morfometrik ölçüm değerlerinin istatistiki analizi.....	63
Tablo 4.2.6.3. Sol tarafta YENİGÜN sınıflandırmasına göre morfometrik ölçüm değerlerinin istatistiki analizi.....	63
Tablo 4.2.7.1. KEROS sınıflandırması ile diğer varyasyonlar arasındaki ilişkinin istatistiki analizi.....	64
Tablo 4.2.8.1. YENİGÜN sınıflandırması ile diğer varyasyonlar arasındaki ilişkinin istatistiki analizi.....	70
Tablo 4.2.9.1. EA-KT ile diğer varyasyonlar arasındaki ilişkinin istatistiki analizi.....	76
Tablo 4.2.10.1. EA-OF ile diğer varyasyonlar arasındaki ilişkinin istatistiki analizi.....	81
Tablo 4.2.11.1. Morfometrik ölçümlerin birbirine göre karşılaştırılması.....	85
Tablo 4.2.11.2. Varyasyonların birbirine göre karşılaştırılması.....	86
Tablo 5.1. FEA, CEA, SEA için yapılmış çalışma örnekleri.....	89
Tablo 5.2. EALPA, EALLA, CEAA için çalışma örnekleri.....	91
Tablo 5.3. LLU anatomik ve klinik önemi.....	93
Tablo 5.4. KEROS ve YENİGÜN sınıflandırması için yapılmış çalışma örnekleri.....	96
Tablo 5.5. EA-KT ortalama değerleri için yapılmış çalışma örnekleri.....	98
Tablo 5.6. EA-KT için yapılmış çalışma örnekleri.....	100
Tablo 5.7. EA-SNA için yapılmış çalışma örnekleri.....	102
Tablo 5.8. EA-OF için yapılmış çalışma örnekleri.....	104
Tablo 5.9. SOEH için yapılmış çalışma örnekleri.....	107
Tablo 5.10. AN için yapılmış çalışma örnekleri.....	110
Tablo 5.11. Çeşitli çalışmalarda paranazal sinüs anatomik varyasyonların prevalansı	111
Tablo 5.12. Fossa olfactoria derinliği ile pnömatizasyon ve morfometrik parametrelerin ilişkisine dair literatür ve çalışma bulgularının karşılaştırılması.....	114

ŞEKİLLER DİZİNİ

Şekil 2.1.1.1. Neurocranium'un Gelişimi	3
Şekil 2.1.1.2 Erişkin kafa tabanı kemiklerinin görünümü.....	4
Şekil 2.1.2.1. Os maxilla'da bulunan spina nasalis anterior'un üstten görünümü	8
Şekil 2.4.1.1. Os frontale önden ve alttan görünüm	14
Şekil 2.4.1.2. Os frontale arkadan görünüm.....	15
Şekil 2.4.1.3. Os frontale ön-alttan görünüm	15
Şekil 2.4.2.1. Os sphenoidale önden görünüm	16
Şekil 2.4.2.2. Os sphenoidale'nin arkadan görünümü.....	17
Şekil 2.4.2.3. Os sphenoidale'nin alttan ve ön-oblik görünüm	18
Şekil 2.4.3.1. Os ethmoidale'nin üst-ön-oblik görünümü ve bölümleri.....	19
Şekil 2.4.3.2. Os ethmoidale üstten ve yandan görünüm	20
Şekil 2.4.3.3. Os ethmoidale'nin koronal ve sagittal açıdan görünümü.....	21
Şekil 2.4.3.4. Os ethmoidale'nin bazı oluşumlarının görünümü.....	22
Şekil 2.4.5.1. Arteria ophthalmica'nın oküler dalları	24
Şekil 2.5.1. Paranasal sinüsler.....	26
Şekil 2.5.2. Paranasal sinüslerin frontal kesitten görünümü	26
Şekil 2.5.2.1. Os sphenoidale'nin arkadan görünümü.....	28
Şekil 2.5.3.1. Sinus frontalis 'in medialden görünümü	30
Şekil 2.5.4.1. Sinus maxillaris'in görünümü	31
Şekil 3.4.1.1. EA-KT Mesafenin Ölçülmesi	39
Şekil 3.4.2.1. KEROS Sınıflandırması	40
Şekil 3.4.3.1. EA-OF Mesafenin Ölçülmesi.....	41
Şekil 3.4.4.1. EA-SNA Mesafenin Ölçülmesi	42
Şekil 3.4.5.1. YENİGÜN Sınıflandırması	42
Şekil 3.4.6.1. EALPA Açısının Ölçülmesi.....	43
Şekil 3.4.7.1. EALLA Açısının Ölçülmesi	43
Şekil 3.4.8.1. CEA Açısının Ölçülmesi	44
Şekil 3.4.9.1. LLU Ölçülmesi	44
Şekil 3.4.10.1. Sinus frontalis hacim ölçümü.....	45
Şekil 3.4.11.1. FEA, CEA, SEA varlığı.....	47
Şekil 3.4.12.2. Supraorbital etmoid hücresi	48
Şekil 4.2.7.2. Sağ ve sol KEROS-CEA varyasyonlarının Tip 1, Tip 2 ve Tip 3 gruplarındaki dağılımı	65
Şekil 4.2.7.3. Sağ ve sol KEROS-SEA varyasyonlarının Tip 1, Tip 2 ve Tip 3 gruplarındaki dağılımı.....	66
Şekil 4.2.7.4. Sağ ve sol KEROS-SEA varyasyonlarının Tip 1, Tip 2 ve Tip 3 gruplarındaki dağılımı.....	66
Şekil 4.2.7.5. Sağ ve sol KEROS-EA-KT varyasyonlarının Tip 1, Tip 2 ve Tip 3 gruplarındaki dağılımı	67
Şekil 4.2.7.6. Sağ ve sol KEROS-EA-OF varyasyonlarının Tip 1, Tip 2 ve Tip 3 gruplarındaki dağılımı	67
Şekil 4.2.7.7. Sağ ve sol KEROS-SOEH varyasyonlarının Tip 1, Tip 2 ve Tip 3 gruplarındaki dağılımı	68
Şekil 4.2.7.8. Sağ ve sol KEROS-BE varyasyonlarının Tip 1, Tip 2 ve Tip 3 gruplarındaki dağılımı.....	68

Şekil 4.2.7.9. Sağ ve sol KEROS-EA-AN varyasyonlarının Tip 1, Tip 2 ve Tip 3 gruplarındaki dağılımı	69
Şekil 4.2.7.10. Sağ ve sol KEROS-CGP varyasyonlarının Tip 1, Tip 2 ve Tip 3 gruplarındaki dağılımı	69
Şekil 4.2.8.1. Sağ ve sol YENİGÜN-FEA varyasyonlarının Tip 1, Tip 2 ve Tip 3 gruplarındaki dağılımı	71
Şekil 4.2.8.2. Sağ ve sol YENİGÜN-CEA varyasyonlarının Tip 1, Tip 2 ve Tip 3 gruplarındaki dağılımı	71
Şekil 4.2.8.3. Sağ ve sol YENİGÜN-SEA varyasyonlarının Tip 1, Tip 2 ve Tip 3 gruplarındaki dağılımı	72
Şekil 4.2.8.4. Sağ ve sol YENİGÜN-EA-KT varyasyonlarının Tip 1, Tip 2 ve Tip 3 gruplarındaki dağılımı	72
Şekil 4.2.8.5. Sağ ve sol YENİGÜN-EA-OF varyasyonlarının Tip 1, Tip 2 ve Tip 3 gruplarındaki dağılımı	73
Şekil 4.2.8.7. Sağ ve sol YENİGÜN-BE varyasyonlarının Tip 1, Tip 2 ve Tip 3 gruplarındaki dağılımı	74
Şekil 4.2.8.8. Sağ ve sol YENİGÜN-AN varyasyonlarının Tip 1, Tip 2 ve Tip 3 gruplarındaki dağılımı	74
Şekil 4.2.8.9. Sağ ve sol YENİGÜN-CGP varyasyonlarının Tip 1, Tip 2 ve Tip 3 gruplarındaki dağılımı	75
Şekil 4.2.9.1. Sağ ve sol EA-KT – FEA varyasyonlarının Tip 1, Tip 2, Tip 3 ve Tip 4 gruplarındaki dağılımı	77
Şekil 4.2.9.2. Sağ ve sol EA-KT – CEA varyasyonlarının Tip 1, Tip 2, Tip 3 ve Tip 4 gruplarındaki dağılımı	77
Şekil 4.2.9.3. Sağ ve sol EA-KT – SEA varyasyonlarının Tip 1, Tip 2, Tip 3 ve Tip 4 gruplarındaki dağılımı	78
Şekil 4.2.9.4. Sağ ve sol EA-KT – EA-OF varyasyonlarının Tip 1, Tip 2, Tip 3 ve Tip 4 gruplarındaki dağılımı	78
Şekil 4.2.9.5. Sağ ve sol EA-KT - SOEH varyasyonlarının Tip 1, Tip 2 ve Tip 3 gruplarındaki dağılımı	79
Şekil 4.2.9.6. Sağ ve sol EA-KT - BE varyasyonlarının Tip 1, Tip 2 ve Tip 3 gruplarındaki dağılımı.....	79
Şekil 4.2.9.7. Sağ ve sol EA-KT - AN varyasyonlarının Tip 1, Tip 2 ve Tip 3 gruplarındaki dağılımı.....	80
Şekil 4.2.9.8. Sağ ve sol EA-KT - CGP varyasyonlarının Tip 1, Tip 2 ve Tip 3 gruplarındaki dağılımı.....	80
Şekil 4.2.10.1. Sağ ve sol EA-OF – FEA varyasyonlarının Tip 1, Tip 2, Tip 3 ve Tip 4 gruplarındaki dağılımı	81
Şekil 4.2.10.2. Sağ ve sol EA-OF – CEA varyasyonlarının Tip 1, Tip 2, Tip 3 ve Tip 4 gruplarındaki dağılımı	82
Şekil 4.2.10.3. Sağ ve sol EA-OF – SEA varyasyonlarının Tip 1, Tip 2, Tip 3 ve Tip 4 gruplarındaki dağılımı.....	82
Şekil 4.2.10.4. Sağ ve sol EA-OF – SOEH varyasyonlarının Tip 1, Tip 2, Tip 3 ve Tip 4 gruplarındaki dağılımı	83
Şekil 4.2.10.5. Sağ ve sol EA-OF – BE varyasyonlarının Tip 1, Tip 2, Tip 3 ve Tip 4 gruplarındaki dağılımı	83
Şekil 4.2.10.6. Sağ ve sol EA-OF – AN varyasyonlarının Tip 1, Tip 2, Tip 3 ve Tip 4 gruplarındaki dağılımı	84
Şekil 4.2.10.7. Sağ ve sol EA-OF – CGP varyasyonlarının Tip 1, Tip 2, Tip 3 ve Tip 4 gruplarındaki dağılımı	84

SİMGELER VE KISALTMALAR

a.:	arteria
aa.:	arteriae
AEA:	Anterior ethmoidal arter
AN:	Agger nasi hücresi
ark.:	arkadaşları
BE:	Bulla ethmoidalis
BT:	Bilgisayarlı tomografi
CEA:	Canalis ethmoidalis anterior
CEAA:	Canalis ethmoidalis anterior açısı
cm:	santimetre
cm ³ :	santimetreküp
CNI:	Concha nasalis inferior
CNM:	Concha nasalis media
CNS:	Concha nasalis superior
ESC.:	Endoskopik sinüs cerrahisi
EA-KT:	EA ile kafatabanı arasındaki mesafe
EA-LPA:	EA ile lamina papyracea arasındaki açı
EA-LLA:	EA ile lamina lateralis arasındaki açı
EA-OF:	EA ile ostium sinus frontalis arasındaki mesafe
EA-SNA:	EA ile spina nasalis anterior arasındaki mesafe
FEA:	Foramen ethmoidalis anterior
for.:	foramen
inc.:	incisura
KEROS:	KEROS sınıflandırması
LL:	Lamina lateralis
LP:	Lamina papyracea
LLU:	Lamina lateralis uzunluğu
m.:	musculus
maks.:	maksimum

min.:	minimum
mm:	milimetre
MPR:	Multiplanar rekonstrüksiyon
n.:	nervus
proc.:	processus
SEA:	Sulcus ethmoidalis anterior
SEH:	Sinus ethmoidalis hacmi
SF:	Sinus frontalis
SFH:	Sinus frontalis hacmi
SM:	Sinus maxillaris
SOEH:	Supraorbital ethmoid hücre
SSH:	Sinus sphenoidalis hacmi
SS:	Sinus sphenoidalis
SS:	Standart sapma
YENİGÜN:	YENİGÜN sınıflandırması

1. GİRİŞ VE AMAÇ

Kafa tabanı (KT) ve paranasal sinüsler (PNS), karmaşık anatomik yapıları ve birbirleriyle yakın ilişkileri nedeniyle klinik ve cerrahi açıdan özel öneme sahiptir. Bu bölgede yer alan arteria ethmoidalis anterior (AEA), morfolojik özellikleri ve cerrahi girişimlerde taşıdığı komplikasyon riski açısından kritik bir vasküler oluşumdur. AEA, a. ophthalmica'nın distal segmentinden köken alarak orbita, ethmoid kompleks ve kraniyal boşluk içinde ilerleyen ince kalibrasyonlu bir arterdir.

EA'nın seyri üç ana bölümde incelenir:

1. **İntraorbital bölüm** – orbita içinde başlayarak foramen ethmoidale anterior (FEA)'ya kadar uzanır.
2. **İntraethmoidal bölüm** – FEA'dan geçerek labyrinthus ethmoidalis içinde devam eder.
3. **İntrakraniyal bölüm** – fossa cranii anterior'a geçişle sonlanır.

Orbita medial duvarındaki FEA, cerrahlar için önemli bir referans noktasıdır. Yapılan çalışmalarda FEA'nın crista lacrimalis anterior'a yaklaşık 24 mm, for. ethmoidale posterius'a 12 mm ve canalis opticus'a 18 mm mesafede olduğu bildirilmiştir. Bu sabit mesafeler, AEA'nın güvenli şekilde tanımlanmasında cerrahi rehber niteliği taşır.

AEA, kafa tabanının anterior bölümü, burun boşluğunun süperior kısmı ve ethmoidal hücrelerin vaskülarizasyonundan sorumludur. Bu nedenle travmatik veya spontan epistaksislerde kanama kaynağı olabilir. Lamina orbitalis komşuluğunda yaralanması durumunda proksimal segmentin orbita içine retrakte olması, periorbital veya intraorbital hematoma yol açabilir. Ayrıca ön kafa tabanı ve burun boşluğu tümörlerine vasküler destek sağlayabilir.

FEA'dan geçerken AEA, n. ethmoidalis anterior ve v. ethmoidalis anterior ile birlikte seyreder. Bu üçlü yapı genellikle bulla ethmoidalis (BE) ile concha nasalis media (CNM)'nin üst sınırı arasında yer alır. AEA'nın bu segmenti, kafa tabanı ve PNS'e yakınlığı nedeniyle cerrahi girişimlerde en fazla yaralanma riski taşıyan bölümdür.

Anatomik varyasyonlar bireyler arasında farklılık gösterebilir. Özellikle dirençli kronik sinüzit olgularında, AEA'nın sinus frontalis (SF) veya supraorbital ethmoid hücre (SOEH) ile ilişkisine ait varyasyonların cerrahi planlamada önemli olduğu belirtilmektedir. Bu

nedenle cerrah açısından AEA'nın yerleşimi ve komşuluklarının bilinmesi, komplikasyonların önlenmesi için kritiktir.

Endoskopik sinüs cerrahisi (ESC), PNS ve burun boşluğu patolojilerinin tedavisinde yaygın olarak kullanılan minimal invaziv bir yöntemdir. Bu cerrahinin başarısı, gelişmiş görüntüleme tekniklerinin yanı sıra cerrahın bölge anatomisine hâkimiyetine bağlıdır. AEA, SF ve SOEH cerrahilerinde sık karşılaşılan, ancak yaralanması halinde ciddi komplikasyonlara yol açabilen bir damardır.

Bireyler ve popülasyonlar arası anatomik farklılıklar nedeniyle evrensel referans noktaları sınırlıdır. Bu nedenle bilgisayarlı tomografi ve manyetik rezonans gibi ileri görüntüleme yöntemleri, cerrahi planlama sürecinde hasta-spesifik değerlendirme için önemlidir.

Bu çalışmada AEA'nın morfolojik varyasyonları, lokalizasyonu ve komşu anatomik yapılarla arasındaki morfometrik ve morfolojik ilişkiler, KEROS ve YENİGÜN sınıflandırmaları ile birlikte değerlendirildi. Bulgular, AEA'nın lokalizasyonu ve çevre anatomik yapılarla ilişkilerine yönelik verilerin özellikle ESC komplikasyon riskini belirlemede oldukça gerekli olduğunu göstermektedir. Ayrıca, çalışmamızda EA-KT ve EA-OF mesafelerinin de sınıflandırması yapılarak AEA'nın bu sınıflandırmalar ile olan ilişkisi incelendi. Ek olarak, SOEH, Ager nasi (AN), BE ve crista galli pnömatizasyonu (CGP) varlığı tespit edildi ve sinus maxillaris (SM) hariç diğer paranazal sinüslerin hacimleri ölçüldü. Oldukça kapsamlı bir şekilde yapılan bu çalışmamızda elde edilen verilerin cinsiyet, yaş ve lateralizasyona göre istatistiki analizi yapıldı. Elde edilen bulguların, cerrahi planlamada güvenli çalışma sınırlarının belirlenmesine ve komplikasyonların önlenmesine katkı sağlamasını ve ileride bu bölgeye yönelik yapılacak çalışmalara bir veri tabanı oluşturmasını umuyoruz.

2. GENEL BİLGİLER

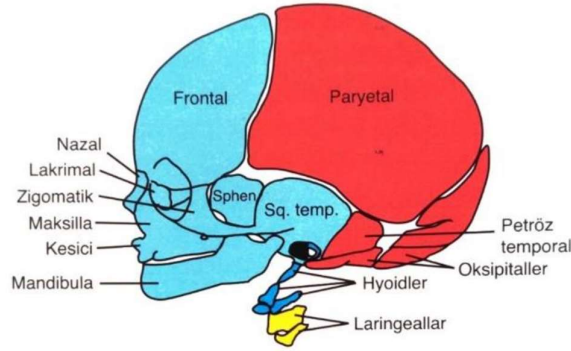
2.1. Kafatası Embriyolojik Gelişimi

Kafatası kemikleri, gelişimsel olarak beyni çevreleyen neurocranium ile yüz iskeletini oluşturan viscerocranium olmak üzere iki ana bölümde incelenir (Arıncı ve Elhan, 2016).

2.1.1. Neurocranium'un Gelişimi

Neurocranium, embriyolojik köken açısından iki ana bileşenden oluşur: desmocranium (membranous neurocranium) ve chondrocranium (cartilaginous neurocranium).

Desmocranium, paraksiyal mezoderm ve nöral krest hücrelerinden köken alan mezenşim dokusunun intramembranöz ossifikasyon yoluyla kemikleşmesi ile şekillenir (Şekil 2.1.1.1). Bu süreçte yassı kemikler, primer ossifikasyon merkezlerinden periferik alanlara doğru gelişim gösterir. Os frontale ve os parietale, desmocranium kökenli kemikler olup beyin ve ilişkili yapıları koruyan membranöz kemikleşme ürünleridir.



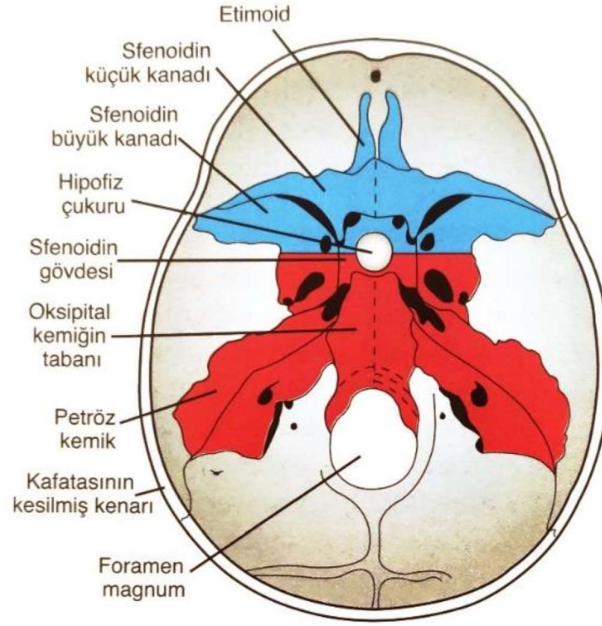
Şekil 2.1.1.1. Neurocranium'un Gelişimi

Mavi renkli nöral krest hücrelerinden köken alan ve kırmızı renkli paraksiyal mezodermden (somit ve somitomerler) köken alan baş ve yüzün kemik yapıları (Sadler 2022).

Chondrocranium, kıkırdak kökenli kafatası tabanını ifade eder ve iki bölümde incelenir: prekordal chondrocranium ve kordal chondrocranium.

- Prekordal chondrocranium, notokordun hypophysis cerebri hizasında sonlandığı sınırın önünde, nöral krest hücrelerinin katkısıyla şekillenen kıkırdak yapılardan oluşur.
- Kordal chondrocranium ise bu sınırın arkasındaki paraksiyal mezoderm kökenli occipital sklerotomların birleşmesiyle meydana gelir.

Bu kısırdak yapıların endochondral ossifikasyon süreci sonunda os sphenoidale, os occipitale, os temporale'nin pars petrosa'sı ve os ethmoidale oluşur (Şekil 2.1.1.2) (Arıncı ve Elhan, 2016; Sadler, 2022; Singh, 2012).



Şekil 2.1.1.2 Erişkin kafa tabanı kemiklerinin görünümü.
Mavi renk: nöral krestten gelişenler, kırmızı renk paraksiyal mezodermden gelişenler
(Sadler 2022).

Os frontale, her iki yarıda yer alan birer primer ossifikasyon merkezi aracılığıyla intramembranöz ossifikasyon ile gelişmeye başlar. Bu merkezler, intrauterin yaşamın yaklaşık 8. haftasında margo supraorbitalis'in hemen üzerinde belirir ve kemikleşme yukarıya ve arkaya doğru ilerler. Spina nasalis, orta hatta bulunan çift sekonder ossifikasyon odağı ile gelişirken; pars nasalis ve processus (proc.) zygomaticus'lar ise her biri ayrı ikiye sekonder merkezden gelişir ve bu yapılar postnatal dönemin ilk aylarında kaynaşır. Doğumda, os frontale hâlâ iki ayrı parçadan oluşur; bu parçalar genellikle 7–8 yaş civarında sutura frontalis (metopica) aracılığıyla birleşir. Ancak nadiren bu sutura yaşam boyu açık kalabilir ve sutura metopica persistens (metopism) olarak adlandırılır (Arıncı ve Elhan, 2016).

Os sphenoidale, büyük oranda intrakartilaginöz ossifikasyon yoluyla gelişir. İntrauterin dönemin erken evrelerinde bu kemik, presphenoidal ve postsphenoidal olmak üzere iki ayrı kısırdak parçadan oluşur. Ala minor yapıları presphenoidal kısımdan, sella

turcica, ala major ve proc. pterygoideus yapıları ise postsphenoidal bölümden köken alır. Presphenoidal kısımda toplam 6, postsphenoidal bölgede ise 8 ossifikasyon merkezi bulunur.

Kemikleşme, intrauterin dönemin 9. haftasında canalis opticus'un lateralinde başlar ve presphenoidal parçanın corpus bölgesinde iki merkez hâlinde belirir. Beşinci ayda her bir concha sphenoidalis içinde dört ossifikasyon merkezi ortaya çıkar. Doğumda bu yapılar küçük üçgen alanlar şeklindeyken, 3 yaş civarında boş bir koni formu kazanır. Dört yaşında labyrinthus ethmoidalis ile, 9–12 yaşları arasında ise tamamen corpus ossis sphenoidalis ile birleşir. Postsphenoidal kemikleşmenin ilk odakları, intrauterin 8. haftada for. rotundum'un alt komşuluğunda ortaya çıkar ve bu merkez, yalnızca for. rotundum ile canalis pterygoideus çevresindeki yapıları oluşturur. Ala major'un diğer kısımları intramembranöz ossifikasyon ile gelişerek lamina lateralis proc. pterygoidei yönünde uzar. İntramembranöz ossifikasyonun bir başka merkezi, 10. haftada lamina medialis proc. pterygoidei'de belirir. Üçüncü ay sonunda hamulus pterygoideus kemikleşmesini tamamlar.

Dördüncü ayda sella turcica'nın her iki yanında postsphenoidal parça içinde yeni merkezler belirir ve kısa sürede birleşerek tek bir yapı hâlini alır. Aynı ay içerisinde lingula sphenoidalis'e ait merkezler de corpus ile kaynaşır. Altıncı ay ortalarında proc. pterygoideus'un laminaları arasında kaynaşma başlarken; sekizinci ayda presphenoidal ve postsphenoidal kısımlar birleşir. Doğum sonrası ilk ayda ala major ile corpus ossis sphenoidalis arasında kaynaşma tamamlanır. Aynı zamanda ala minor yapıları da birleşerek jugum sphenoidale'yi oluşturur (Arıncı ve Elhan, 2016).

Os ethmoidale, üç ayrı birincil ossifikasyon merkezi aracılığıyla gelişir: biri lamina perpendicularis, diğerleri iki adet labyrinthus ethmoidalis içindir. Labyrinthus ethmoidalis'lerin ossifikasyon merkezleri, intrauterin dönemin 4–5. aylarında önce lamina orbitalis üzerinde belirir ve konkalara doğru genişler. Doğumdan sonra ilk yıl içinde, lamina perpendicularis ve crista galli tek bir ossifikasyon merkezi ile kemikleşmeye başlar; bu yapılar, genellikle 2 yaş civarında labyrinthus bölümü ile birleşir. Lamina cribrosa ossis ethmoidalis, hem lamina perpendicularis hem de ethmoidal labyrinthus kaynaklı kemikleşme merkezlerinin katkısıyla oluşur. Cellulae ethmoidales (ethmoidal hava hücreleri), embriyonik dönemde ortaya çıkmaya başlar ve doğum sonrası dönemde tamamlanarak gelişimini sürdürür (Arıncı ve Elhan, 2016).

Literatürde bildirilen embriyolojik gelişim özellikleri (Arıncı ve Elhan, 2016; Sadler, 2022; Singh, 2012) Tablo 2.1.1.1'de özetlenmiştir.

Tablo 2.1.1.1. Os frontale, os sphenoidale ve os ethmoidale'nin embriyolojik gelişimi

Kemik	Ossifikasyon Tipi	Ossifikasyon Merkezleri	Başlangıç Zamanı	Kaynaşma / Tamamlanma
Os frontale	Intramembranöz ossifikasyon	Her yarıda 1 primer merkez; spina nasalis için 2 sekonder merkez; pars nasalis ve proc. zygomaticus için ikişer sekonder merkez	8. intrauterin hafta	Frontal sütura genellikle 7–8 yaşta kapanır
Os sphenoidale	Büyük oranda intrakartilaginöz (endochondral) ossifikasyon	Presphenoidal kısımda 6 merkez, postsphenoidal kısımda 8 merkez	Presphenoidal: 9. hafta; Postsphenoidal: 8. hafta	Presphenoidal ve postsphenoidal birleşme: 8. intrauterin ay; Ala major-corpus birleşmesi: doğum sonrası ilk ay; Ala minor birleşmesi: doğum sonrası
Os ethmoidale	Intrakartilaginöz + intramembranöz ossifikasyon	3 primer merkez: 1 lamina perpendicularis, 2 labirintus ethmoidalis	Labirintus merkezleri: 4–5. ay; Lamina perpendicularis ve crista galli: doğum sonrası ilk yıl	Lamina perpendicularis ve labirintus: yaklaşık 2 yaşta birleşir

Dipnot: İntrauterin dönem haftaları ve ossifikasyon merkezlerinin sayıları literatür bilgilerine dayanmaktadır (Arıncı ve Elhan, 2016; Sadler, 2022; Singh, 2012).

2.1.2. Viscerocranium'un Gelişimi

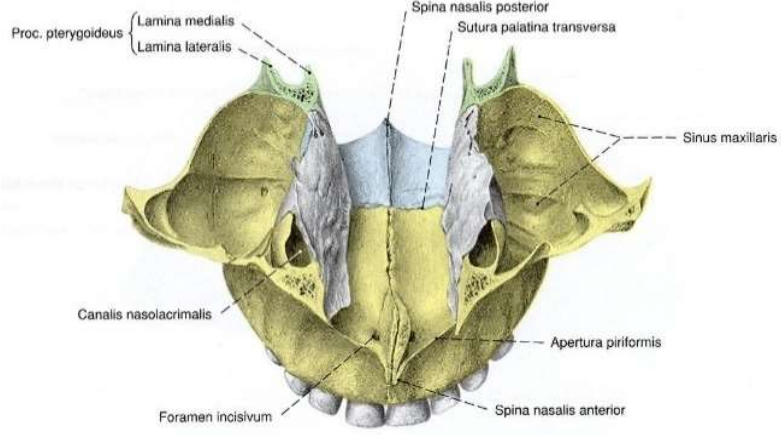
İntrauterin yaşamın yaklaşık 5. haftasında, baş-boyun bölgesinin embriyonik yapı taşlarını oluşturan pharyngeal arkuslar gelişmeye başlar. Bu arkuslardan özellikle ilk ikisi, viscerocranium adı verilen yüz iskeletinin şekillenmesinde kritik rol oynar. Birinci pharyngeal arkus, dorsal ve ventral olmak üzere iki ana bölümden oluşur. Proc. maxillaris, arkusun dorsal bölümünden köken alırken; proc. mandibularis ventral bölümden gelişir.

Dorsal uzantıdan sırasıyla maxilla, os zygomaticum ve os temporale'nin bazı bölümleri şekillenirken; ventral uzantıdan mandibula oluşur. Ayrıca malleus ve incus, birinci arkusun dorsal uçlarından; stapes ise ikinci pharyngeal arkus kökenli olarak gelişir. Bu kemikler, embriyonik dönemde cartilaginous viscerocranium bileşenlerinden türetilir. Aynı yapısal kökenden os hyoideum da meydana gelir.

Buna karşılık, membranous viscerocranium, kemiklerin doğrudan mezenkimal dokudan farklılaşmasıyla oluşur. Bu gelişim sürecinden maxilla, mandibula, os zygomaticum ile os temporale'nin pars tympanica ve pars squamosa bölümleri şekillenir (Sadler, 2022; Moore ve ark., 2002).

Os maxillare, embriyolojik olarak viscerocranium'un bir parçası olup intramembranöz ossifikasyon ile gelişir. Mezenkimal dokusu büyük ölçüde nöral krest hücreleri kökenlidir. Ossifikasyon süreci, intrauterin yaşamın yaklaşık 6–7. haftalarında fossa canina bölgesinde ortaya çıkan primer ossifikasyon merkezi ile başlar. Bu merkezden gelişim hem koronal hem de sagittal düzlemlerde genişleyerek maksillanın corpus ve çeşitli çıkıntılarını (proc. palatinus, proc. zygomaticus, proc. frontalis ve proc. alveolaris) oluşturur. Önceleri os incisivum (premaxilla)'nın ayrı bir ossifikasyon merkezinden geliştiği düşünülmekteydi; ancak günümüzde bu kısmın, maxillanın gövdesinden yayılan ossifikasyonla şekillendiği kabul edilmektedir. Os incisivum ile maxillanın gövdesi arasındaki birleşme genellikle intrauterin dönemin 2. veya 3. ayında tamamlanır; ancak aradaki sutura incisiva erişkin yaşa kadar kalabilir. Ayrıca, os incisivum için prevomerin veya paraseptal adı verilen ek bir ossifikasyon merkezi de gelişebilir (Arıncı ve Elhan, 2016; Sadler, 2022; Moore, 2002).

Spina nasalis anterior, maksillanın orta hattında sağ ve sol maksilla yarımının birleşme hattında gelişen belirgin bir kemik çıkıntısıdır. Embriyolojik olarak, her iki maksillanın proc. frontalis ve pars alveolaris bölgelerinin ön orta hatta kaynaşması ile oluşur. Bu yapı, septum nasi'nin anterior uç kısmı ile fibröz bağlantı kurarak burun iskeletinin ön destek elemanlarından birini oluşturur. Spina nasalis anterior, maksillanın orta hat birleşme hattındaki ossifikasyon sürecinin tamamlandığını gösteren önemli bir morfolojik göstergedir. Postnatal dönemde intramembranöz ossifikasyon sürecinin tamamlanmasıyla, spina nasalis anterior maksillanın diğer orta hat yapıları ile morfolojik bütünlük kazanır. Bu bölge, nazal iskelet ile maksilla arasındaki yapısal stabilitenin sağlanmasında ve cerrahi planlamalarda önemli bir anatomik referans noktasıdır (Arıncı ve Elhan, 2016; Sadler, 2022; Moore, 2002).



Şekil 2.1.2.1. Os maxilla'da bulunan spina nasalis anterior'un üstten görünümü

Doğumda maxilla, belirgin proc. frontalis ile karakterizedir ve alveol kemikleri orbita tabanına kadar uzanır. Yenidoğan döneminde vertikal boyut, transvers ve sagittal boyutlara kıyasla daha kısadır. Erişkin dönemde sinus maxillaris (SM) ve proc. alveolaris'in gelişmesiyle vertikal boyut artar; ancak ileri yaşlarda bu yapıların geriye doğru gelişimi nedeniyle eski formuna yaklaşabilir (Arıncı ve Elhan, 2016).

Os palatinum, intrauterin dönemin 6–8. haftalarında, iki lamina arasındaki mezenkimal dokudan gelişen tek bir ossifikasyon merkezi aracılığıyla intramembranöz ossifikasyon ile oluşur. Concha nasalis inferior (CNI), intrauterin dönemin yaklaşık 5. ayında tek bir ossifikasyon merkezi üzerinden intrakartilaginöz ossifikasyon gösterir. Os lacrimale, intrauterin yaşamın yaklaşık 12. haftasında; os nasale ise yaklaşık 4. ayda tek bir ossifikasyon merkezi aracılığıyla intramembranöz ossifikasyon ile gelişir (Arıncı ve Elhan, 2016; Ozan, 2014; Sadler, 2022; Moore, 2002).

Literatürde bildirilen embriyolojik gelişim özellikleri (Arıncı ve Elhan, 2016; Sadler, 2022; Moore, 2002) Tablo 2.1.2.1.'de özetlenmiştir.

Tablo 2.1.2.1. Os maxillare'nin embriyolojik gelişimi

Kemik	Ossifikasyon Tipi	Ossifikasyon Merkezleri	Başlangıç Zamanı	Kaynaşma / Tamamlanma
Os maxillare	Intramembranöz ossifikasyon	Primer merkez: fossa canina bölgesi; ek merkezler: prevomerin/paraseptal (opsiyonel)	6–7. intrauterin hafta	Os incisivum ile birleşme: 2–3. ay; sutura incisiva erişkin yaşa kadar açık kalabilir

Dipnot: İntrauterin dönem haftaları ve ossifikasyon merkezleri literatür bilgilerine dayanmaktadır (Arıncı ve Elhan, 2016; Sadler, 2022; Moore ve Persaud, 2019).

2.2. Cavitas Nasi ve Paranasal Sinüslerin Embriyolojisi

PNS gelişimi, lateral burun duvarında oluşan etmoturbinal çıkıntılarla başlar. Embriyolojik dönemin 7–8. haftalarında bu çıkıntılardan beş ila altı adet meydana gelir. İlk dört etmoturbinal çıkıntı, os ethmoidale'nin gelişiminde rol oynar. Birinci etmoturbinalin yukarı doğru uzanan bölümü agger nasi hücrelerini oluştururken, aşağıya doğru uzanan bölümü proc. uncinatus'un şekillenmesini sağlar. İkinci etmoturbinal CNM'yi, üçüncüsü concha nasalis superior (CNS)'yi, dördüncü ve beşinci ise concha nasalis suprema'nın temel yapılarını oluşturur. Bu yapılar embriyolojik olarak os ethmoidale kökenlidir.

Maksilloturbinal adı verilen çıkıntı ise etmoturbinalerin hemen altında yer alır ve CNI'yi oluşturur; ancak bu yapı etmoid kökenli değildir. Etmoturbinal çıkıntılar arasındaki olukların çeşitli bölümleri ise meatus nasi'leri ve bunlarla ilişkili çıkmazları meydana getirir. Birinci ve ikinci etmoturbinal arasındaki oluğun yukarıya uzanan bölümü recessus frontalis'i, aşağıya uzanan kısmı ise infundibulum ethmoidale, hiatus semilunaris ve meatus nasi medius'u oluşturur. İkinci oluk meatus nasi superior'u, üçüncü oluk ise meatus nasi suprema'yı meydana getirir (Bolger, 2001; Scuderi ve ark., 1993).

Primordial SM ile anterior ethmoid hücrelerin gelişimi, intrauterin yaşamın yaklaşık 16. haftasında infundibulum ethmoidale'den başlar. Doğum anında SM yaklaşık 6–8 cm³ hacindedir. İlk üç yıl içinde sinus hızlı bir şekilde büyürken, 3–7 yaş arasında büyüme hızı yavaşlar; ancak 7–12 yaş arasında yeniden hızlanarak erişkin boyutuna ulaşır. Sinus ethmoidalis, çevresindeki kemiklerin pnömatizasyonu ile genişler. Bu bölgede oluşan yeni hava boşlukları, ait oldukları kemiklerin adı ile tanımlanır. Etmoid hava hücrelerinin frontal kemiğe doğru uzanmasıyla SF gelişir. Bu yapı, genellikle 2 yaş öncesinde nadiren görülür. SF'nin gelişimi erkeklerde yaklaşık 16–18, kadınlarda ise 12–14 yaşlarında tamamlanır (Bolger, 2001; Scuderi ve ark., 1993).

Diğer paranasal sinuslerden farklı olarak sinus sphenoidalis (SS)'in gelişimi özgün bir seyir izler. Fetal dönemin 3. ayında nazal mukoza, nazal kapsülün posterior bölümüne doğru yer değiştirir. Bu hareket sonucunda cavitas nasi içerisinde “kıkırdak reses” adı verilen bir yapı oluşur. Bu kıkırdak çevreleyen kemik yapı zamanla ossiculum Bertini olarak adlandırılan yapıya dönüşür. Yaklaşık 3 yaş civarında aradaki kıkırdak doku kaybolur ve ossiculum Bertini, corpus ossis sphenoidalis'e tutunarak kaviteyi SS'e dönüştürür.

SS, 3 yaşına kadar belirgin bir büyüme göstermez. Üç yaşından sonra başlayan pnömatizasyon, posterior, lateral ve inferior yönlere doğru ilerler. SS'nin genişlemesi

yaklaşık 6–7 yaşlarında canalis nervi pterygoidei'ye ulaşır. Gelişim devam ederse proc. clinoideus anterior ile proc. pterygoideus da pnömatize olabilir (Bolger, 2001; Scuderi ve ark., 1993).

Tablo 2.2.1. Paranasal sinuslerin embriyolojik gelişim özellikleri

Sinus / Yapı	Başlangıç Zamanı (İntrauterin / Postnatal)	Gelişim Süreci	Tamamlanma / Önemli Notlar
Etmoturbinal yapılar	7–8. hafta (İntrauterin)	Lateral burun duvarında 5–6 adet etmoturbinal çıkıntının oluşumu; ilk dört çıkıntı os ethmoidale'nin gelişimine katılır.	1. etmoturbinal: agger nasi hücreleri ve proc. uncinatus; 2.: CNM; 3.: CNS; 4.–5.: concha nasalis suprema.
Maksilloturbinal	7–8. hafta (İntrauterin)	Etmoturbinalerin altında gelişir, CNI'yi oluşturur (etmoid kökenli değildir).	Meatus ve çıkmaz oluşumuna katılır.
Sinus maxillaris	16. hafta (İntrauterin)	Infundibulum ethmoidale'den gelişir; doğumda hacmi ~6–8 cm ³ .	İlk 3 yıl hızlı büyüme; 3–7 yaş yavaş; 7–12 yaş hızlı büyüme ile erişkin boyutuna ulaşır.
Sinus ethmoidalis	Fetal dönem sonu	Çevre kemiklerin pnömatizasyonu ile genişler; yeni hava hücreleri ait olduğu kemik adıyla adlandırılır.	Frontal kemiğe uzanmasıyla SF oluşur.
Sinus frontalis	Genelde 2 yaş öncesinde nadir	Etmoid hücrelerin frontal kemiğe pnömatizasyonu ile oluşur.	Erkeklerde 16–18 yaş; kadınlarda 12–14 yaşta gelişim tamamlanır.
Sinus sphenoidalis	3. ay (Fetal)	Nazal mukozanın nazal kapsülün posterioruna göçü; kıkırdak rese → ossiculum Bertini → corpus ossis sphenoidalis ile birleşerek kavite oluşur.	3 yaşına kadar belirgin büyüme yok; pnömatizasyon 3 yaş sonrası başlar, 6–7 yaşta canalis n. pterygoidei'ye ulaşır. İleri pnömatizasyonda proc. clinoideus ant. ve proc. pterygoideus da pnömatize olabilir.

Dipnot: Embriyolojik gelişim zamanları ve süreç bilgileri literatürden derlenmiştir (Bolger, 2001; Scuderi ve ark., 1993).

2.3. Arteria Ethmoidalis Anterior'un Embriyolojik ve Histolojik Özellikleri

Orbita'nın arteriyel yapıları, embriyonik gelişimin erken dönemlerinde şekillenmeye başlar. İntrauterin yaşamın yaklaşık 4-5. haftalarında, embriyo 4-5 mm boyutundayken orbita bölgesinin ilk vaskülarizasyonu dorsal ve ventral a. ophthalmica aracılığıyla gerçekleşir. Göz küresinin orbita içinde posteriora doğru yer değiştirmeye başladığı 6-7. haftalarda a. ophthalmica'nın uzunluğu artar ve dallanma paterni belirginleşir. Bu dönemde arterin proksimal segmentlerinden ilk dallar ayrılırken, 7. haftanın sonlarına doğru AEA olarak adlandırılan tomurcuklanma oluşur. İntrauterin yaşamın 10. haftası sonuna kadar (embriyo yaklaşık 40 mm iken) a. ophthalmica ve ana dallarının morfolojik gelişimi büyük ölçüde tamamlanır (Oma, 2016; Standring, 2021)

Histolojik açıdan AEA, klasik arter yapısını yansıtır ve tunica intima, tunica media ve tunica externa olmak üzere üç tabakadan oluşur. Ancak çapı genellikle 1 mm'nin altında olduğundan, mikroskopik düzeyde bazı arteriyol benzeri özellikler de taşır. Örneğin lamina elastica externa tabakasının belirgin olmaması, bu damarın ince yapılı arterler grubunda değerlendirilmesine neden olur. AEA'nın geçtiği anatomik segmentlere bağlı olarak damar duvarı morfolojisinde bölgesel farklılıklar gözlenir.

Orbita içerisindeki seyirinde lamina elastica interna tabakası belirgin şekilde kalınken, arter kafa tabanına yaklaştıkça bu tabaka incelme eğilimi gösterir. Tunica media, en kalın hâlini orbita segmentinde gösterirken, labyrinthus ethmoidalis boyunca ilerledikçe inceler. Buna karşılık tunica intima, orbita segmentinden intraetmoid bölgeye doğru giderek kalınlaşır. Bu bölgede tunica externa giderek inceler; ancak tunica media tabakasındaki düz kas ve elastik lif oranında anlamlı bir değişiklik gözlenmez.

Kraniyal boşluk içerisindeki seyirinde damar duvarı histolojik olarak farklılaşır. Özellikle tunica media bu bölgede daha kalın olup yoğun düz kas lifleri ve zengin elastik lif içerir. Bu özellikler, arter duvarına hem mukavemet hem de esneklik kazandırarak intrakraniyal hemodinamik taleplere uyum sağlar (Standring, 2021; Ross ve Pawlina, 2018). AEA, canalis ethmoidalis anterior (CEA) içerisindeki seyri sırasında fonksiyonel ve morfolojik değişim gösterir. Bu geçiş segmentinde, tipik bir ekstrakraniyal arter yapısından uzaklaşarak intrakraniyal arter özelliklerini kazandığı kabul edilir (Yang ve ark., 2017; Lang, 2001; Gibo ve ark., 1981).

Arterin kafatası içindeki mikroskobik adaptasyonları, serebral kan basıncı ve akım hızındaki değişikliklere uyum sağlayarak damar direnci ile esneklik arasında dengeli bir yapı

oluşmasına olanak tanır. Ayrıca lamina elastica interna tabakasının belirgin kalması, ani basınç dalgalanmalarına karşı damar duvarının sağlamlığını korumasına yardımcı olur. Bu özellikler ekstrakraniyal kısımlarda daha az belirgin olup intrakraniyal arter morfolojisine yaklaşma eğilimi gösterir (Gibo ve ark., 1981; Lang, 2001).

Özellikle ESC, kraniofasiyal rezeksiyonlar ve fossa cranii anterior'a yönelik cerrahi girişimlerde, AEA'nın intrakraniyal segmentindeki histolojik yapısı klinik açıdan önem taşır. Elastik lif ve düz kas dokusu bakımından zengin damar duvarı, cerrahi sırasında dayanıklılık sağlarken, aynı zamanda ani ve yoğun kanama riskini de artırabilir. Bu nedenle, cerrahi öncesi dönemde arterin anatomik konumu ile duvar özelliklerinin dikkatle değerlendirilmesi, olası komplikasyonların önlenmesi açısından kritik bir adımdır (Wormald ve ark., 2012).

Literatürde bildirilen embriyolojik gelişim özellikleri (Oma, 2016; Standring, 2021; Ross ve Pawlina, 2018; Yang ve ark., 2017; Lang, 2001; Gibo ve ark., 1981; Wormald ve ark., 2012) Tablo 2.3.1 'de özetlenmiştir.

Tablo 2.3.1. Arteria ethmoidalis anterior'un embriyolojik özellikleri

Gelişim Dönemi	Zaman (İntrauterin)	Embriyolojik Gelişim Özeti
Erken vaskülarizasyon	4-5. hafta (4-5 mm embriyo)	Dorsal ve ventral a. ophthalmica aracılığıyla orbita vaskülarizasyonunun başlaması
İlk dallanma ve AEA tomurcuklanması	6-7. hafta	Göz küresinin posteriora yer değiştirmesi ile a. ophthalmica'nın uzaması ve dallanma paterni belirginleşmesi; 7. hafta sonunda AEA tomurcuklanmasının oluşması
Ana dalların morfolojik tamamlanması	10. hafta (~40 mm embriyo)	A. ophthalmica ve ana dallarının morfolojik gelişiminin büyük ölçüde tamamlanması

Tablo 2.3.2. Arteria ethmoidalis anterior'un embriyolojik özellikleri

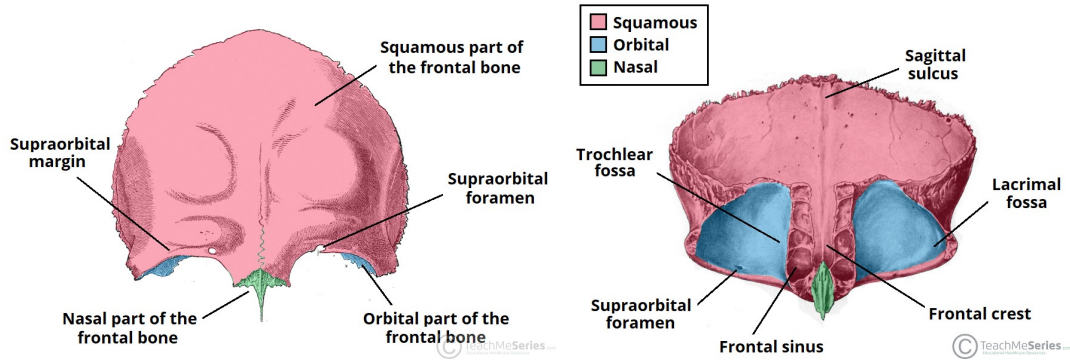
Gelişim Dönemi	Histolojik Özellikler
Orbital segment histolojisi	Tunica intima belirgin; lamina elastica interna kalın; tunica media en kalın hâlinde; tunica externa belirgin
İntraetmoid segment histolojisi	Tunica intima kalınlaşır; tunica media inceler; tunica externa inceler
Intrakraniyal segment histolojisi	Tunica media kalın ve elastik liften zengin; lamina elastica interna belirgin

2.4. Baş ve Boyun Anatomisi

2.4.1. Os Frontale Anatomisi

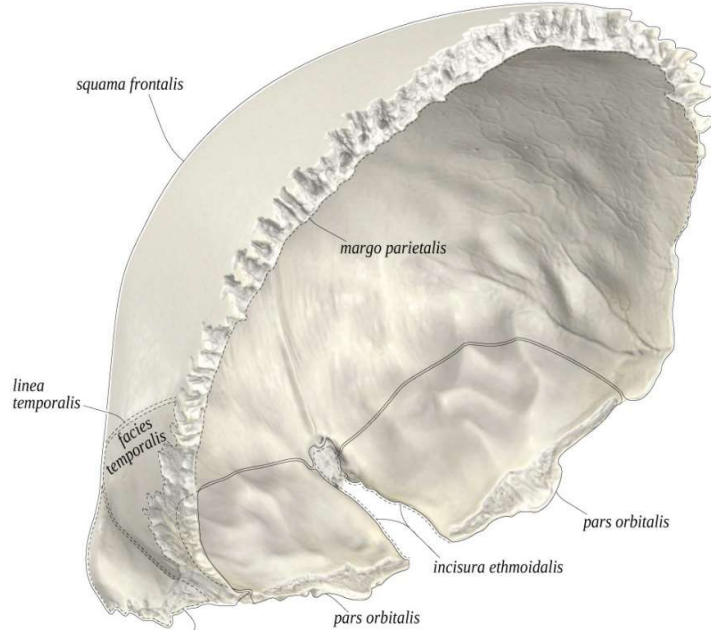
Os frontale, üç ana bölümden oluşur: squama frontalis, pars orbitalis ve pars nasalis. Squama frontalis, frontal kemiğin en büyük ve en geniş kısmıdır; ön yüzü konveks, arka yüzü ise konkavdır. Bu bölge, alın bölgesini ve göz yuvalarının üst kısmını oluşturur. Squama frontalis'in ön yüzünde, orta hattın her iki yanında tuber frontale adı verilen yuvarlak çıkıntılar bulunur. Bu çıkıntıların altında, kaşların yerleştiği kavisli yapılar olan arcus superciliaris yer alır. Arcus superciliaris'in arasında kalan düz alana glabella denir. Kaşlar, bu yapının hemen ön kısmında yer alır. Arcus superciliaris'in alt kenarı, margo supraorbitalis olarak adlandırılır ve göz çukurunu üstten sınırlayan keskin bir kenar oluşturur. Bu kenarın dış kısmı, gözün korunmasında önemli rol oynayan proc. zygomaticus'u oluşturur. Margo supraorbitalis üzerinde, bazen çentik veya delik şeklinde iki önemli geçit bulunur: medialdeki incisura (inc.) frontalis, lateraldeki ise inc. supraorbitalis. Bu yapılar, n. frontalis ve n. supraorbitalis gibi damar ve sinirlerin geçiş noktalarıdır. Pars orbitalis, göz yuvalarının tabanını oluşturan ve orbita ile doğrudan ilişkili olan bölümdür. Pars nasalis ise burun köprüsünü ve nazal yapıları destekleyen kısmıdır. Bu üç bölüm, os frontale'nin farklı fonksiyonel ve yapısal özelliklerini belirler. Squama frontalis'in lateral kısmında bulunan proc. zygomaticus, os frontale'nin os zygomaticum ile eklem yaptığı noktadır. Bu eklem, yüz iskeletinin yan duvarlarını oluşturan önemli bir birleşimdir. Proc. zygomaticus'un arka

kenarı, linea temporalis adı verilen bir çizgi oluşturur ve bu çizgi, os parietale ile birleşerek temporal bölgenin sınırlarını belirler (Arıncı ve Elhan 2016; Arifoğlu 2021).

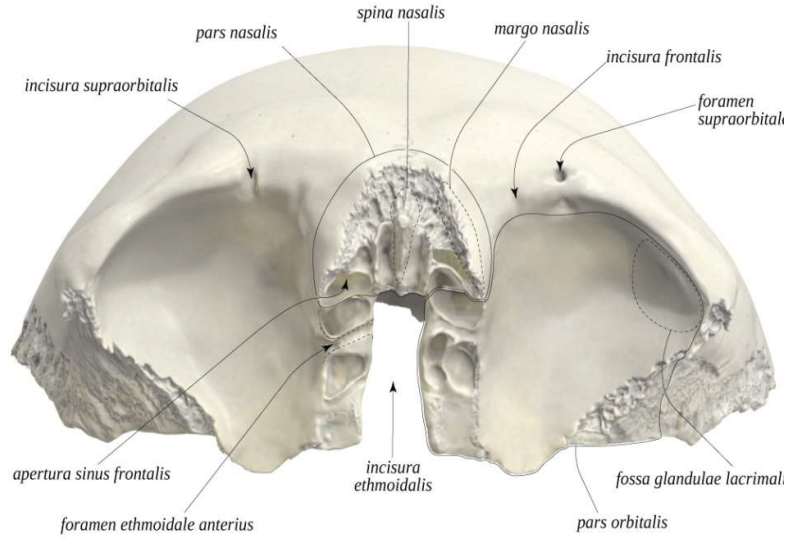


Şekil 2.4.1.1. Os frontale önden ve alttan görünüm
(<https://teachmeanatomy.info/head/osteology/frontal-bone/>)

Pars nasalis, squama frontalis'in orta alt kısmında yer alan küçük bir bölümdür. Bu bölümde bulunan çentik, os nasale, maxilla'nın proc. frontalis'i ve os lacrimale ile eklenmiştir. Bu birleşim yerinin ortasına nasion denir. Pars nasalis'in burun kemiği ile eklem yapan kenarından aşağı doğru uzanan çıkıntıya ise spina nasalis adı verilir. Spina nasalis, crista nasalis ve os ethmoidale'nin lamina perpendicularis'i ile birleşerek septum nasi'nin yapısına katılır. Squama frontalis'in iç yüzü (facies interna) konkavdır ve orta hatta, sulcus sinus sagittalis superioris adı verilen bir oluk bulunur. Bu oluk, aşağıya doğru daralarak crista frontalis'i oluşturur ve en alt ucunda for. caecum bulunur. Bu foramen, bazen bir çıkmaz şeklinde olup, nadiren bir delik şeklinde olabilir ve bu durum, v. emissaria'nın geçişine olanak tanır. Sulcus sinus sagittalis superioris'in her iki tarafında, foveolae granulares adı verilen küçük çukurcuklar yer alır. Pars orbitalis, orbita tavanının oluşumuna katılan iki ince ve düz kemik parçasından oluşur. Bu parçalar arasında, arkaya doğru açılan "U" şeklinde bir çentik olan inc. ethmoidalis bulunur. Bu çentiğin kenarlarında, foveolae ethmoidales adı verilen küçük çukurcuklar yer alır ve bu yapılar, cellulae ethmoidales ile bağlantılıdır. Pars orbitalis'in dış yüzünde, gözyaşı bezinin yerleştiği çukur olan fossa glandulae lacrimalis ve cartilago trochlearis'in tutunduğu küçük çukur olan fovea trochlearis bulunur. İç yüzünde ise, beyin oluklarına uyan çıkıntılar olan juga cerebralia ve gyrusların oturduğu oluklar olan impressiones gyrorum yer alır (Şekil 2.4.1.2).



Şekil 2.4.1.2. Os frontale arkadan görünüm
(<https://www.anatomystandard.com/>).



Şekil 2.4.1.3. Os frontale ön-alttan görünüm
(<https://www.anatomystandard.com/>)

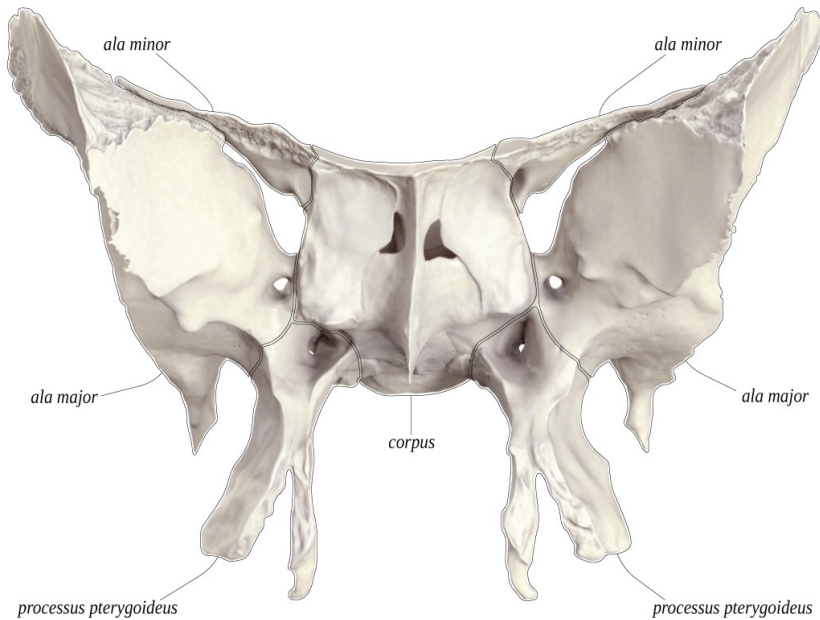
İnc. ethmoidalis, os ethmoidale'nin lamina cribrosa'sı ile eklenmiştir. Bu çentiğin sınırlarında yer alan küçük çukurlara foveolae ethmoidales denir. Benzer çukurlar, os ethmoidale üzerinde de mevcuttur. Kafa iskeletinde, bu çukurlar karşılıklı konumlanarak cellulae ethmoidales adı verilen boşlukları oluştururlar. Ayrıca, bu sınır boyunca transversal doğrultuda uzanan oluklar, os ethmoidale'deki karşılıklı oluklarla birleşir ve damar ile

sinirlerin geçtiği delikleri meydana getirir. Bu delikler, FEA ve for. ethmoidale posterius olarak adlandırılır ve burun boşluğu ile orbita arasında iletişim sağlar (Şekil 2.4.1.3).

İnc. ethmoidalis'in ön ucunda ve spina nasalis'in iki yanındaki açıklıklara apertura SF adı verilir. Bu açıklıklardan SF'ye ulaşılır. Genellikle, hafif eğimli bir şekilde bir tarafa doğru yönelen ve septum sinuum frontaliuum olarak isimlendirilen bir septum ile iki bölüme ayrılır. Hava ile dolu olan SF, mukoza ile kaplanmıştır. SF, canalis nasofrontalis üzerinden burun boşluğundaki meatus nasi medius'a açılır. Erkek bireylerde SF daha geniş yapıdadır ve ön bölümde bulunan arcus superciliarisler daha belirgin şekilde gelişmiştir. Squama frontalis'in kalın ve çentikli olan arka sınırına margo parietalis denir. Bu sınır, parietal kemiklerle bağlantı kurarak sutura coronalis'i oluşturur. Margo parietalis'in, proc. zygomaticus'a yakın olan bölümü ise os sphenoidale ile eklem yapar ve bu nedenle margo sphenoidalis olarak isimlendirilir (Arıncı ve Elhan, 2016).

2.4.2. Os Sphenoidale Anatomisi

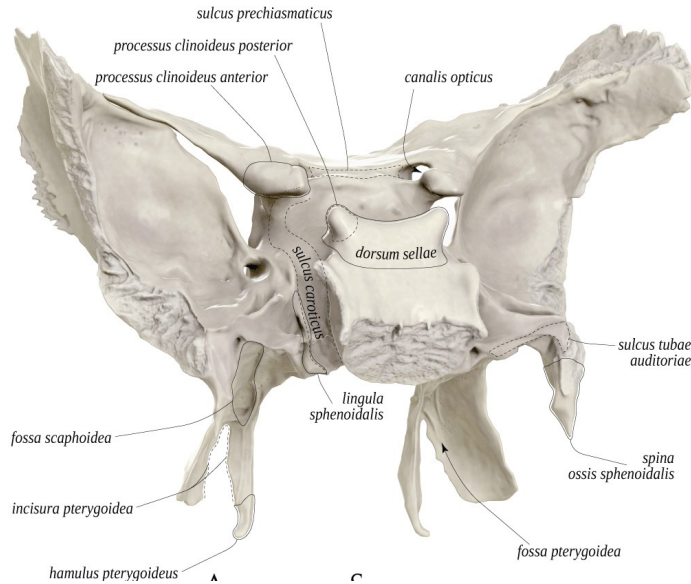
Os sphenoidale, KT'de bilateral os temporale'lerin ön bölümleri ile os occipitale'nin pars basillaris'i arasında konumlanmıştır. Bu kemik, ortada gövdesi, aşağıya doğru uzanan çift taraflı proc. pterygoideus çıkıntıları ve ala major ile ala minor olarak adlandırılan büyük ve küçük kanatlardan oluşmaktadır (Şekil 2.4.2.1) (Arıncı ve Elhan 2016).



Şekil 2.4.2.1. Os sphenoidale önden görünüm
(<https://www.anatomystandard.com/>)

SS kemik gövdesinin içerisinde bulunur ve septum sinuum sphenoidalium olarak adlandırılan bir veya birkaç bölme sayesinde odacıklara ayrılmıştır. Gövdenin ön kısmında

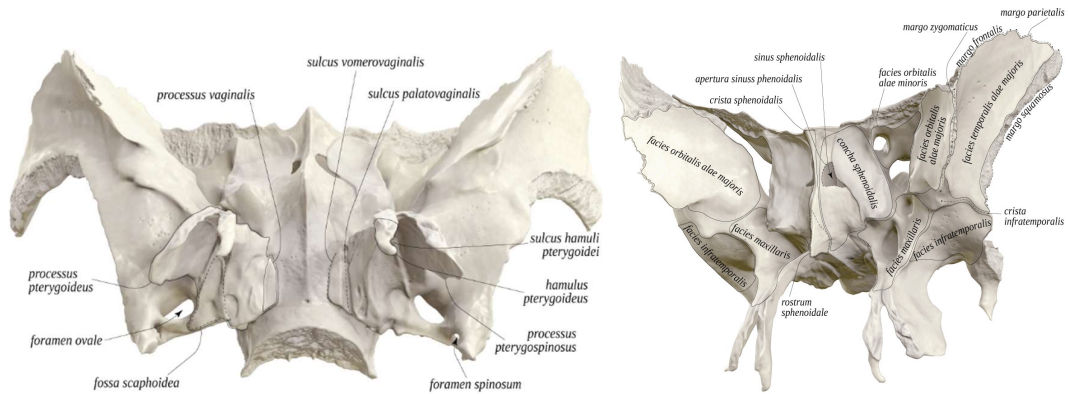
yer alan delikler apertura SS olarak adlandırılır. Ön tarafta, corpus sphenoidale'nin tam ortasında aşağı doğru yukarıya uzanan yapı crista sphenoidalis adıyla anılır. Arka tarafta ise vomer'in üst kısmına bağlanan rostrum sphenoidale mevcuttur. Ala minor'ler arasında kalan corpusun üst kısmındaki düz bölge jugum sphenoidale ismidir. Jugum sphenoidale'den öne doğru çıkan çıkıntı spina ethmoidalis olarak bilinir. Bu yapının arkasında, yatay şekilde uzanıp canalis opticuslarla birleşen oluk sulcus prechiasmaticus bulunmaktadır. Sella turcica, gövdenin üst yüzeyinde ortada bulunan iki çıkıntının meydana getirdiği çukurumsu alandır. Ön kısmında tuberculum sella, arka kısmında dorsum sellae ve bu iki yapının arasında fossa hypophysialis yer alır. Glandula hypophysialis, fossa hypophysialis içerisinde konumlanmıştır. Tuberculum sellae'nin yan yüzlerinden çıkan çıkıntılar proc. clinoides medius olarak adlandırılırken, dorsum sellae üzerinde yer alan çıkıntılar proc. clinoides posterior adını alır. Corpus sphenoidale'nin arka üst kısmında bulunan ve os occipitale ile birleşen düz yüzey clivus olarak bilinir. Os frontale'nin lamina orbitalis'i, ala minor'un ön kenarı ile eklenir. Ala minor'un arka kenarı ise fissura orbitalis superior'un bir bölümünü oluşturur. Her iki ala minor'un arka ucundaki çıkıntılara proc. clinoides anterior denir. Proc. clinoides anterior'un alt ve medialinde yer alan oluk sulcus caroticus olarak isimlendirilir; bu oluşun lateral sınırını ise lingula sphenoidalis belirler (Şekil 2.4.2.2) (Arıncı ve Elhan 2016).



Şekil 2.4.2.2. Os sphenoidale'nin arkadan görünümü
(<https://www.anatomystandard.com/>)

Ala major, dört ayrı yüzeyden oluşur: facies cerebralis, facies temporalis, facies maxillaris ve facies orbitalis. Ayrıca bu yapının dört kenarı bulunur: margo zygomaticus,

margo frontalis, margo parietalis ve margo squamosus. Facies cerebralis olarak adlandırılan iç yüzey, beyin yüzeyindeki gyrus'larla temas halindedir ve fissura orbitalis superior'un sınırlarını oluşturan yapılardan biridir. Margo squamosus ise os temporale'nin pars squamosa bölümü ile eklem yapan kenardır. Fissura orbitalis superior'un arka komşuluğunda yer alan açıklık for. rotundum olarak adlandırılır. Bunun daha posteriorunda, oval bir görünümüne sahip olan for. ovale bulunur. Bu delikten v. emissaria, a. meningeal accessoria, n. mandibularis ve bazı durumlarda n. petrosus minor geçer. For. ovale'nin medialinde bazen for. venosum izlenebilirken, posterolateralinde ise a. meningeal media'nın içinden geçtiği for. spinosum yer almaktadır. Orbita'nın arka ve dış duvarının yapı taşlarından biri olan facies orbitalis, medial sınırıyla fissura orbitalis superior'un, alt sınırıyla ise maxilla ile birlikte fissura orbitalis inferior'un oluşumuna katılır. (Şekil 2.4.2.3) (Arıncı ve Elhan 2016).



Şekil 2.4.2.3. Os sphenoidale'nin alttan ve ön-oblik görünüm (<https://www.anatomystandard.com/>).

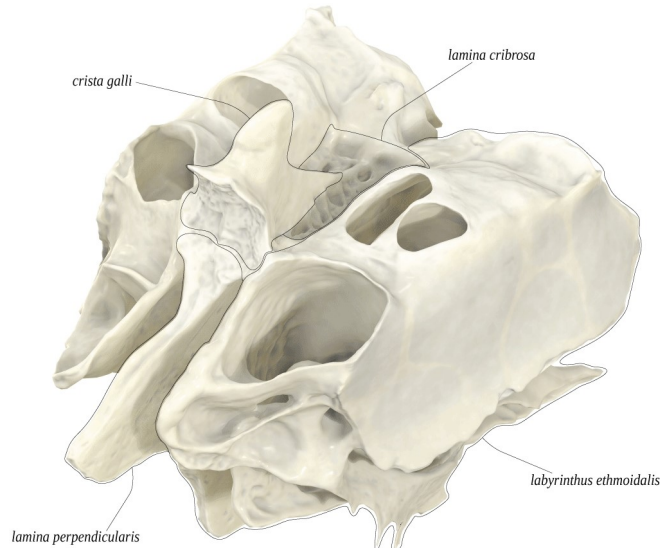
Corpus sphenoidale'nin alt kısmından aşağıya doğru iki tarafta proc. pterygoideus'lar uzanır. Her bir proc. pterygoideus, lamina medialis ve lamina lateralis adı verilen iki ince tabakadan oluşur. Bu iki lamina arasındaki çentik inc. pterygoidea olarak bilinir. Proc. pterygoideus'u delerek fossa pterygopalatina'ya ulaşan kanal, canalis pterygoideus olarak tanımlanır. Ayrıca, proc. pterygoideus'un ön kısmındaki sulcus pterygopalatinus ile os palatina'daki aynı isimli oluklar birleşerek canalis palatinus major'u oluşturur (Arıncı ve Elhan 2016).

Lamina medialis'in alt ucundaki arka-lateral çıkıntıya hamulus pterygoideus denir. Medial tarafında sulcus hamuli pterygoidei adlı oluk vardır. Yaprak şeklindeki proc. vaginalis, ala vomeris ve os palatinum'un proc. sphenoidalis'i ile eklem yapar. Bu bölgedeki

oluklar, os palatinum ve vomer ile birlikte canalis palatovaginalis ve canalis vomerovaginalis'i oluşturur (Arıncı ve Elhan 2016).

2.4.3. Os Ethmoidale Anatomisi

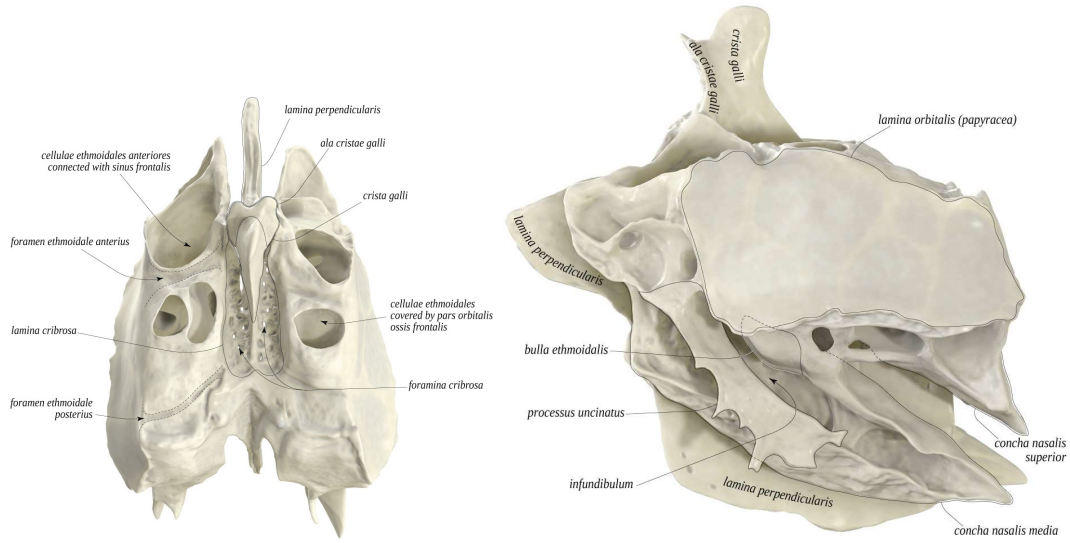
Os ethmoidale, büyük oranda ince kemik lamellerden oluşan bir yapıdır. Bu kemik, burun boşluğunun üst ve arka bölümleri ile ön kafa tabanının (basis cranii) bir kısmını oluşturur. Üstte, os frontale üzerindeki inc. ethmoidalis adı verilen çentik içerisine yerleşmiştir. Os ethmoidale yapısal olarak dört ana bölümden oluşur: lamina cribrosa, lamina perpendicularis ve çift yapılı olan labyrinthus ethmoidalis. Inc. ethmoidalis'i kaplayan lamina cribrosa, foramina cribrosa olarak adlandırılan küçük delikleri içerir ve bu deliklerden n. olfactorius'un lifleri geçer. Ön-üst bölümde yükselen crista galli, her iki yanına doğru uzanan ala crista galli çıkıntılarıyla sonlanır. Lamina cribrosa'nın altındaki lamina perpendicularis, burun septumunun üst ve arka kısmını oluşturarak vomer ile alt, cartilago septi nasi ile ön-alt kenarından eklenir. Bu yapı, bireyden bireye değişen şekilde deviasyon gösterebilir. Yan duvarlarının üst kısımlarında ise koku sinirinin dallarına ait yüzeysel oluklar izlenebilir (Şekil 2.4.3.1) (Arıncı ve Elhan 2016; Ozan 2014).



Şekil 2.4.3.1. Os ethmoidale'nin üst-ön-oblik görünümü ve bölümleri (<https://www.anatomystandard.com/>)

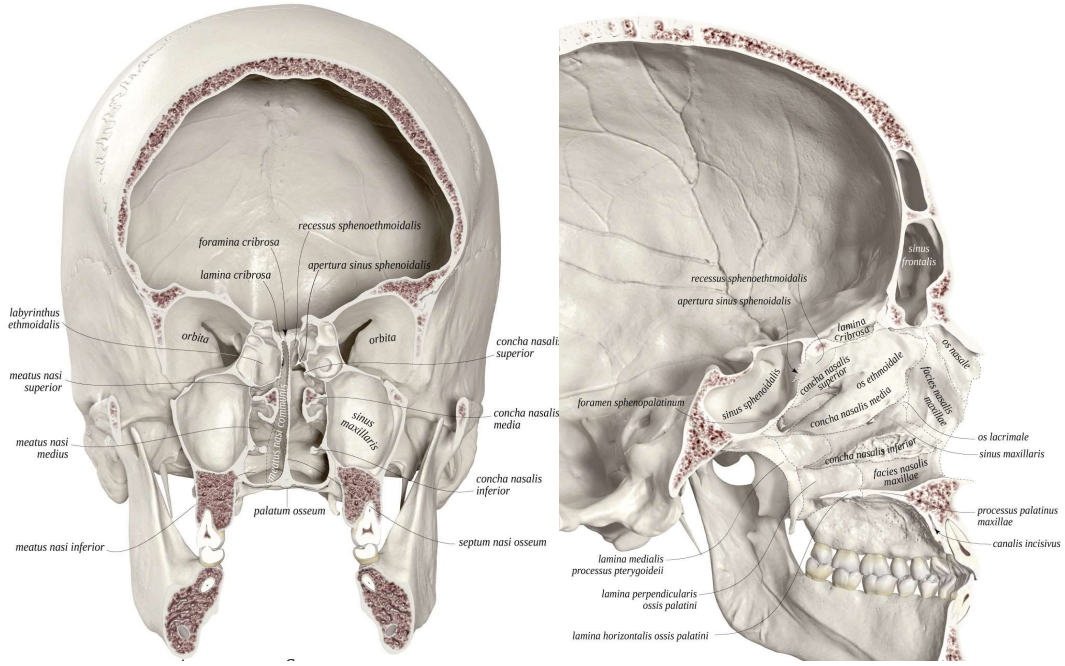
Her iki tarafında yer alan labyrinthus ethmoidalis yapıları, os ethmoidale'nin karakteristik bileşenlerindedir. Bu kompleks kemik kütesinin lateral yüzeyindeki düz plak lamina orbitalis olarak bilinir ve orbita'nın medial duvar yapısında yer alır. Lamina orbitalis'in medialinde, mukozayla örtülü ve havayla dolu olan cellulæ ethmoidales anteriores, mediae ve posteriores yer alır. Bazı cellulæ posteriores, SS'nin yan duvarına

doğru genişleyerek Onodi hücreleri olarak tanımlanır. Os frontale ile eklem yapan bölgede, orbita'nın iç kısmına açılan FEA ve for. ethmoidale posterius bulunur (Şekil 2.4.3.2) (Arıncı ve Elhan 2016; Ozan 2014).



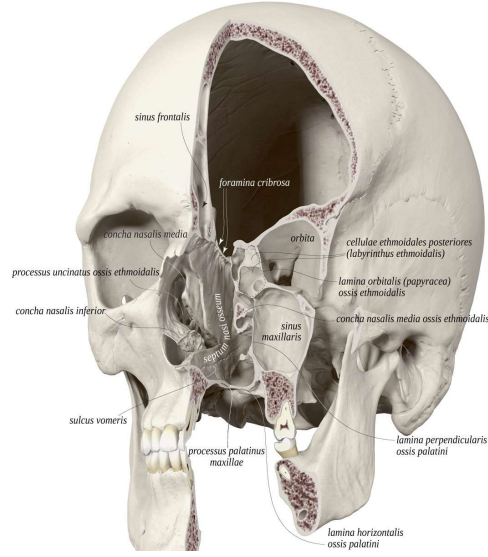
Şekil 2.4.3.2. Os ethmoidale üstten ve yandan görünüm
(<https://www.anatomystandard.com/>)

Labyrinthus ethmoidalis'in medial yüzeyinde, CNM ve CNS adını taşıyan kıvrımlı kemik çıkıntılar yer alır. Bazen, üst arka bölgede ikinci bir CNS olarak değerlendirilen concha nasalis suprema da gözlelenebilir. CNS, genellikle arkaya yönelmiş ve en küçük konkadır; bu nedenle yalnızca burun boşluğunun arka tarafından bakıldığında fark edilebilir. CNM ise daha belirgin olup önde maxilla ile; arkada ise os palatinum'un lamina perpendicularis'i ile ilişkilidir. Burun boşluğundaki konkaların üst kenarları, dış duvara tutunmuş durumdadır; alt kenarları ise serbest sonlanarak boşluk içine doğru çıkıntı yapar. CNS'nin hemen altındaki geçit meatus nasi superior, CNM'nin altındaki ise meatus nasi medius olarak adlandırılır (Şekil 2.4.3.3)



Şekil 2.4.3.3. Os ethmoidale'nin koronal ve sagittal açıdan görünümü
(<https://www.anatomystandard.com/>)

CNM yukarı doğru kaldırıldığında, dış yan duvarda yer alan ve kabarık bir görünüm sergileyen BE ortaya çıkar. Bu yapının ön-alt kısmından, arkaya ve aşağıya doğru uzanan kavisli kemik çıkıntı ise proc. uncinatus olarak isimlendirilir (Şekil 2.4.3.3). Kadavra ya da canlı incelemelerinde, proc. uncinatus ile BE arasında yer alan ve huni şeklinde çöküntü gösteren boşluk, infundibulum ethmoidale olarak tanımlanır. Bu anatomik yapıya, SF, SM ve cellulae ethmoidales anteriores açılım gösterir. Infundibulum ethmoidale'yi meatus nasi medius ile birleştiren dar, yarık benzeri geçit ise hiatus semilunaris adını alır. Ayrıca, meatus nasi medius, hem sinus frontalis'in hem de cellulae ethmoidales anteriores ve mediae ile birlikte SM'nin boşaldığı ana bölümlerden biridir. Bununla birlikte, CNS ile corpus sphenoidale arasında sınırlanan kör yapı ise recessus sphenothmoidalis olarak bilinir (Şekil 2.4.3.4) (Arıncı ve Elhan, 2016).



Şekil 2.4.3.4. Os ethmoidale'nin bazı oluşumlarının görünümü
(<https://www.anatomystandard.com/>)

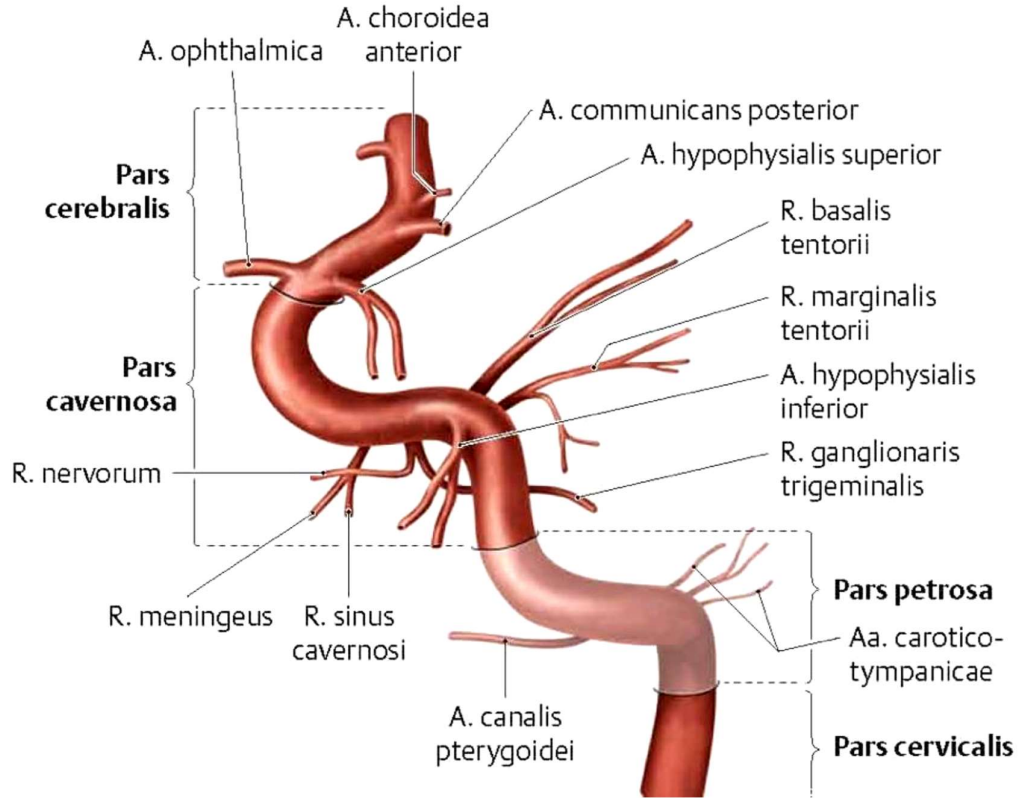
2.4.4. Arteria Carotis İnterna Anatomisi

Arteria carotis interna , beyin, orbita ve kraniyal yapıların primer arteriyel beslenmesini sağlayan majör damarlardan biridir. Boyunda cartilago thyroidea'nın üst kenarı düzeyinde arteria carotis communis'ten ayrılır ve mandibula collumunun arka sınırına uzanan hat boyunca ilerler (Standring, 2021).

Embriyolojik ve topografik özellikleri temel alınarak dört segmente ayrılır:

- **Pars cervicalis:** Ekstrakraniyal seyir gösterir, dallanma vermez. Proksimalinde sinus caroticus olarak bilinen hafif bir genişleme bulunur.
- **Pars petrosa:** Temporal kemiğin pars petrosa'sı içinde ilerler, buradan aa. caroticotympanicæ ve a. canalis pterygoidei gibi küçük dallar ayrılır.
- **Pars cavernosa:** Cavernous sinus içerisinde seyrederken ince arteriyel dallar verir (r. meningeus anterior, rr. ganglionis trigeminales, a. hypophysialis inferior).
- **Pars cerebralis:** İntrakraniyal segment olup, serebral hemisferler ve orbita yapılarını besleyen ana dalların çıktığı bölümdür (a. cerebri anterior, a. cerebri media, a. choroidea anterior, r. communicans posterior, a. ophthalmica).

Bu segmentasyon, orbital vaskülarizasyonun ve kraniyal dolaşımın değerlendirilmesinde önemli bir anatomik referans noktasıdır (Standring, 2021; Moore ve ark., 2014) (Şekil 2.4.4.1).

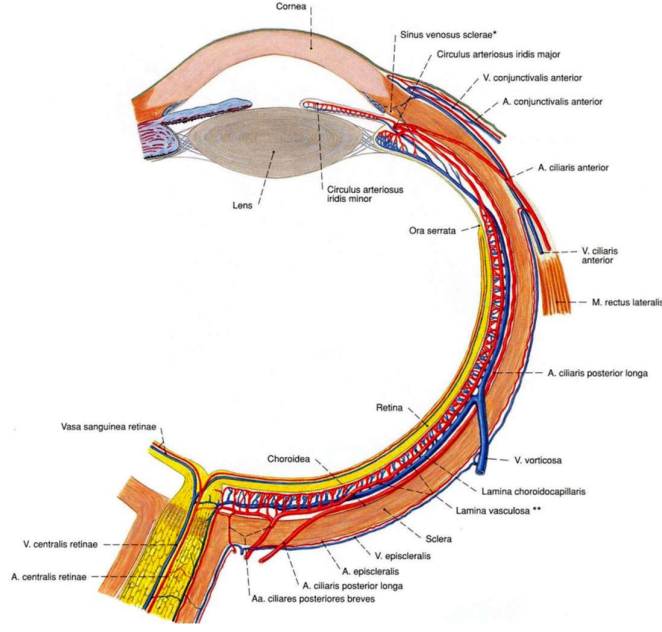


Şekil 2.4.4.1. Arteria carotis interna'nın dört parçalı anatomik sınıflandırması

2.4.5. Arteria Ophthalmica Anatomisi

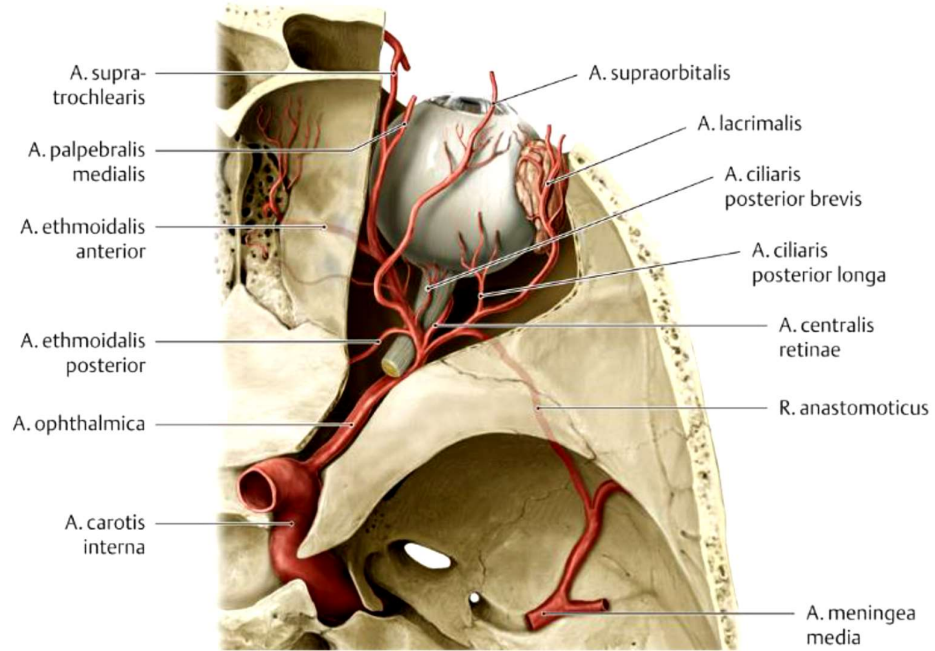
Arteria ophthalmica, a. carotis interna'nın intrakranyal segmentinden ayrılarak nervus opticus ile birlikte canalis opticus'tan orbita içine girer. Bu giriş genellikle n. opticus'un inferolateralinde gerçekleşir. Orbita içinde kısa bir seyir sonrası superiora yönelir ve burada iki ana dal grubuna ayrılır (Standring, 2021; Snell ve Lemp, 2013):

- **Oküler dallar:** Retina, koroidea ve ekstraoküler kasların beslenmesinden sorumlu dallardır (a. centralis retinae, aa. ciliares posteriores longae et breves, aa. musculares [→ aa. ciliares anteriores, aa. conjunctivales anteriores, aa. episclerales]) (Şekil 2.4.5.1).



Şekil 2.4.5.1. Arteria ophthalmica'nın oküler dalları

- **Orbital dallar:** Orbita ve çevresindeki yapıları besleyen dallardır (a. lacrimalis [→ Aa. palpebrales laterales], aa. palpebrales mediales, a. supraorbitalis, a. ethmoidalis anterior et posterior, a. dorsalis nasi, a. supratrochlearis) (Şekil 2.4.5.2).



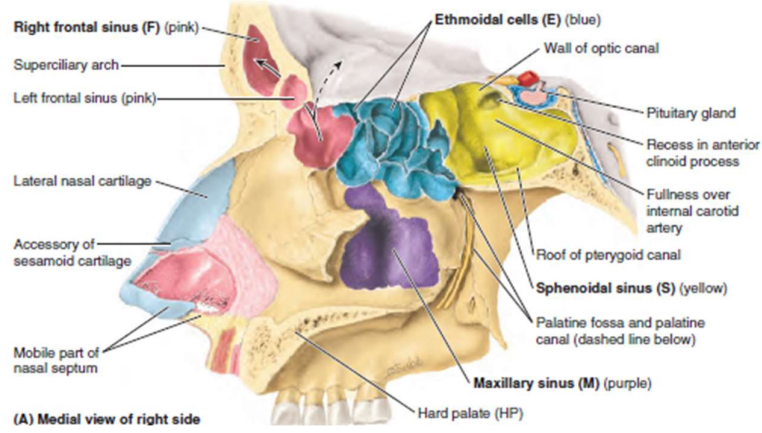
Şekil 2.4.5.2. Arteria ophthalmica'nın anatomik görünümü

Bu arterin orbita içindeki medial seyri sırasında verdiği AEA ve a. ethmoidalis posterior, PNS, burun boşluğu ve meninkslerin vaskülarizasyonunda kritik rol oynar. A. ethmoidalis posterior genellikle daha ince kalibreli olup, radyolojik görüntülemelerde saptanma oranı düşüktür (Lang, 2001; Standring, 2021).

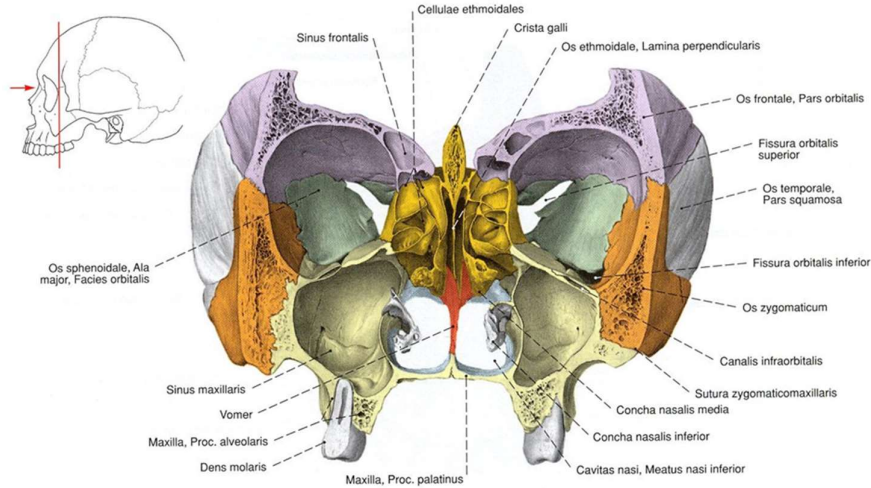
2.5. Paranasal Sinüsler

PNS'ler, embriyonal dönemde burun mukozasının kemik dokusu içine invaginasyonu sonucu oluşan, çift taraflı ve hava ile dolu boşluklardır. Bu boşlukların iç yüzeyi, burun mukozasındaki gibi silyalı solunum epiteli ile kaplıdır ve mukozalar arasında süreklilik gösterir. Yeni doğanlarda sinusler henüz tam gelişmemiş olup genellikle sıvı içerir; yaş ilerledikçe hava ile dolar ve özellikle ergenlik döneminden sonra olgunlaşma sürecini tamamlar (Arıncı, 2016). PNS'lerin anatomisi, insan vücudunda en fazla varyasyon gösteren bölgelerden biridir. Bu varyasyonlar, farklı etnik gruplar, cinsiyetler ve hatta aynı bireyin sağ ve sol tarafları arasında belirgin şekilde değişiklik gösterebilir (Mokhasanavisu ve ark., 2019). Sinüsler, burun boşluğunun lateral duvarına açılan çeşitli ostiumlar aracılığıyla burun havasal sistemine katılır ve böylece havayla iletişim sağlanır (Standring, 2021; Gray, 2016; Lang, 2001).

İnsanda dört çift ana PNS bulunmaktadır: ön, orta ve arka gruplardan oluşan sinus ethmoidalis (SE), SS, SF ve SM (Şekil 2.5.2). Bu yapıların boyutları ve şekilleri kişiden kişiye farklılık göstermekle birlikte, toplam hacimlerinin genellikle yaklaşık 80 cm³ civarında olduğu kabul edilmektedir (Arıncı, 2016). Ayrıca, daha az yaygın olmakla birlikte çeşitli aksesuar sinüs formasyonları da mevcuttur. Frontal ve etmoid bölgelerde rastlanan küçük hava boşlukları olan sinus interfrontalis ve nasal hücreler bu tür varyasyonlara örnektir. Etmoid sinüslerde karşılaşılan anatomik varyantlardan agger nasi hücresi, haller hücresi (infraorbital etmoid hücreleri) ve onodi hücresi (celula ethmoidalis posterior'un SS'ye uzanan varyantı) klinik açıdan önem taşır. Bu tür aksesuar yapılar, özellikle ESC gibi uygulamalarda dikkate alınmalıdır; zira bu anatomik farklılıklar hem enfeksiyon riskini artırabilir hem de cerrahi müdahalelerde komplikasyonlara neden olabilir (Standring ve Gray, 2016).



Şekil 2.5.1. Paranasal sinüsler
Sağ taraftan medial görünümde paranasal sinüsler ve komşu anatomik yapılar
(Moore ve ark. 2014).
sinus frontalis dexter et sinister (F, pembe), cellulae ethmoidales (E, mavi),
sinus sphenoidalis (S, sarı), sinus maxillaris (M, mor) ve ilgili kemik-kıkırdak yapılar



Şekil 2.5.2. Paranasal sinüslerin frontal kesitten görünümü
(Waschke ve ark. 2016).

2.5.1. Sinus Ethmoidalis

Cellulae ethmoideae, cavitas nasalis'teki invaginasyonların önden arkaya doğru ilerlemesi sonucu etmoid hava hücreleri gelişir ve bu süreç, erken ergenlik döneminde tamamlanarak erişkin büyüklüğüne ulaşır (Mossa-Basha ve Blitz, 2013). SE'nin ortalama uzunluğu 4 ila 5 cm arasında değişirken, yüksekliği genellikle 2,5 ile 3 cm civarındadır (Kamburoğlu ve ark., 2017). Yeni doğanlarda sadece sınırlı sayıda havalı hücre mevcutken, erişkin bireylerde bu sayı sıklıkla 15'in üzerine çıkar (Zoukaa ve Roy, 2008).

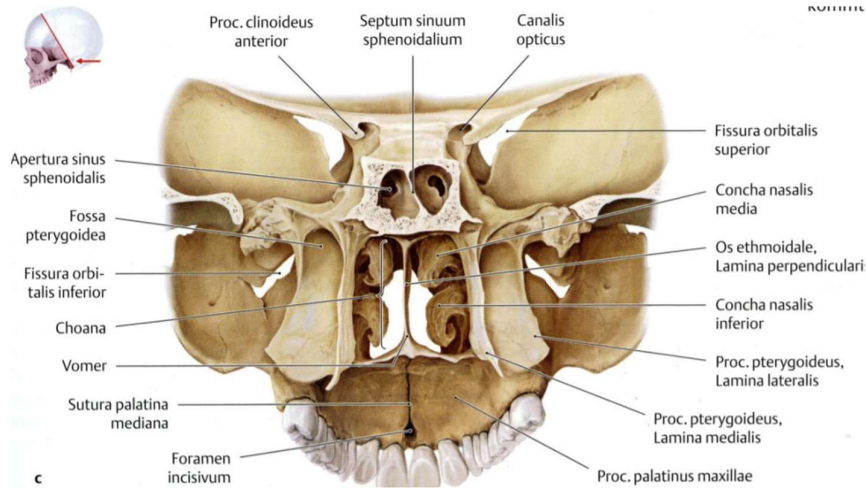
SE'yi oluşturan cellula ethmoidalis hücreleri üç ana kategoriye ayrılır: cellulae anteriores (ön grup), cellulae mediae (orta grup) ve cellulae posteriores (arka grup). Cellula ethmoidalis anteriores ve mediae genellikle meatus nasi medius'a açılırken; cellula ethmoidalis posteriores meatus nasi superior, recessus sphenoidalis veya doğrudan cavitas nasi'ye açılabilir. (Onwuchekwa ve Alazigha, 2017; Arıncı ve Elhan 2016; Mossa-Basha ve Blitz, 2013)

SE, sahip olduğu karmaşık anatomik yapısı nedeniyle labyrinthus ethmoidalis olarak adlandırılır (Zoukaa ve Roy, 2008). Ön ve arka etmoid hücrelerini birbirinden ayıran yapıya bazal lamella denilmektedir. Labyrinthus ethmoidalis içinde bulunan cellulae ethmoidales'de, anterior hücrelerin sayısı bazal lamellanın gerisinde konumlanan posterior hücrelere göre daha fazla olmasına rağmen (3-7 hücreye karşı 2-4 hücre), hacim bakımından posterior hücrelerin daha büyük olduğu bildirilmektedir (Sargi ve Casiano, 2007). En posterior yerleşimli etmoid hücrelerin anatomik ve klinik önemi, özellikle optik sinirle olan yakın komşuluk ilişkisi nedeniyle dikkat çekicidir. Bu ilişki, ilk kez 1903 yılında Adolf Onodi tarafından tanımlanmış ve daha sonra bu hücreler literatürde Onodi hücresi olarak adlandırılmıştır (Arıncı ve Elhan, 2016). Yaklaşık %8-14 oranında görülen bu yapı optik sinir ile a. carotis interna ilişkisi açısından önemlidir. Onodi hücresinin bulunması durumunda, optik sinirin bu hücre ile yakın ilişkisi nedeniyle sinirin hasar görme olasılığı belirgin şekilde artar. ((Mossa-Basha ve Blitz, 2013, Anusha ve ark., 2014; Arıncı ve Elhan, 2016). Bu anatomik özellik, özellikle endoskopik sinus cerrahilerinde göz önünde bulundurulmalıdır. Bu hücrelerdeki anatomik çeşitlilik oldukça fazladır. Cellulae ethmoidales anteriores arasında en büyük olan BE en belirgin etmoid hücredir; CNM'nin derin ve superolateral bölgesinde konumlanır (Polavaram ve ark., 2004). BE'nin boyutları kişiden kişiye farklılık gösterebilir; normalden daha büyük veya küçük olabileceği gibi, nadiren tamamen gelişmemiş olabilir. Boyutundaki artış, AEA'nın seyrini etkileyerek, aynı zamanda SM'nin ostium açıklığını daraltmak suretiyle fonksiyonel problemlere yol açabilir (Alsaied, 2017). Bu yapı, üst ucundaki boşluk aracılığıyla meatus nasalis medius'a açılır (Polavaram ve ark., 2004).

SE'nin kanlanması a. sphenopalatina, AEA ve posterior, sinirsel innervasyonu ise n. ethmoidalis anterior/posterior ve ganglion pterygopalatinum kaynaklıdır (Arıncı ve Elhan, 2016).

2.5.2. Sinus Sphenoidalis

SS, embriyonik dönemin yaklaşık 4. ayında os sphenoidale'nin korpus kısmında pnömatizasyon süreci ile ilk defa belirginleşmeye başlar. Doğum esnasında genellikle 2 mm uzunlukta olan bu yapı, yaşamın ilk üç yılı boyunca minimal bir gelişim sergiler. Pnömatizasyonun klinik olarak anlamlı şekilde ilerlemesi genellikle 3 yaş civarında başlamakta olup, bu süreç 7 yaşına ulaşıldığında sinusün sella turcica bölgesine kadar yayılım göstermesiyle dikkat çeker. SS'nin erişkin morfolojisine ulaşması ise yaklaşık olarak 14 yaş civarında tamamlanır (Cakur ve ark., 2011). Olgun bireylerde SS hacmi (SSH) kişiden kişiye farklılık göstermekle birlikte, genellikle 3 ila 10 cm³ arasında değişmektedir. İdeal şekilde gelişmiş bir SS'nin ortalama boyutları yaklaşık olarak 23 mm derinlik, 17 mm genişlik ve 20 mm uzunluk şeklinde ölçülmektedir (Anusha ve ark., 2014; Hammer ve Radberg, 1961; Fuji ve ark., 1979).



Şekil 2.5.2.1. Os sphenoidale'nin arkadan görünümü
(Netter FH. *Atlas of Human Anatomy*. Philadelphia: Elsevier; 2019.)

8–10 cm³ hacmindeki bir çift boşluk olup os sphenoidale'nin gövdesinde yer alan SS, recessus sphenothmoidalis'e apertura sinus sphenoidalis yoluyla açılır (Şekil 2.5.2.1). SS, anatomik konumu itibarıyla birçok kritik yapıyla yakın ilişki içindedir (Arıncı ve Elhan, 2016). Üstte hipofiz bezi ve optik sinir, arkada beyin sapı ve pons, lateralinde kavernoöz sinus, a. carotis interna ve ona eşlik eden kranial sinir yapıları; alt komşuluğunda ise nasopharynx'in tavanı yer alır. Bu yakın komşuluklar nedeniyle, SS kaynaklı enfeksiyonlar veya yapısal bozukluklar ciddi nörolojik komplikasyonlara yol açma potansiyeli taşır (Anusha ve ark., 2014; Hammer ve Radberg, 1961). Hammer ve Radberg'in tanımladığı sınıflandırmaya göre SS pnömatizasyonu üç tipe ayrılır: konkal tipte sinus kavitesi

oluşmazken, presellar tipte pnömatizasyon tüberkülüm sellaya kadar ulaşır; sellar tipte ise kavite, sella turcica'nın ön duvarı ve tabanı ile ilişkili olacak şekilde daha posteriora uzanır (Anusha ve ark., 2014; Hammer ve Radberg, 1961).

SS'in paries anteriorunda yer alan ostium sinus sphenoidalis, recessus sphenothmoidalis'e açılmaktadır. Konum olarak, CNS'den ortalama 2,2 cm ve choana posterior'dan yaklaşık 1,5 cm uzaklıktadır. Bu mesafeler, cerrahi planlama açısından güvenilir anatomik referans noktalarıdır (Anusha ve ark., 2014).

Aşırı pnömatize olmuş bir SS, n. opticus ve a. carotis interna gibi yapısal olarak hassas nörovasküler elemanların dehiscencia (kemik duvarla yeterince korunmama) veya protrusio (sinus kavitesine doğru çıkıntı yapma) riskini artırmaktadır. Örneğin, Fuji ve arkadaşlarının çalışmasında n. opticus dehiscencia oranı %4 olarak bildirilmiş; bu oran literatürde %0,7 ila %8 arasında değişkenlik göstermektedir (Fuji ve ark., 1979; Meloni ve ark., 1992; Kazkayası ve ark., 2005; Unal ve ark., 2006). Delano ve arkadaşları (ark.), SS ile cellulae ethmoidales posteriores arasındaki anatomik ilişkiyi değerlendirerek, n. opticus'un seyrine göre dört alt tipe ayrılan bir sınıflandırma önermiştir:

- Tip 1: N. opticus, SS'nin paries superior ve paries lateralis boyunca sınır oluşturarak seyrederek.
- Tip 2: Sinir, paries SS üzerinde çöküntü (girinti) oluşturarak ilerler.
- Tip 3: N. opticus, cavitas SS'yi doğrudan transvers şekilde kat eder.
- Tip 4: Sinir, pnömatize cellulae ethmoidales posteriores ile çevrili olarak ilerler; bu durumda hem SS hem de cellulae ethmoidales posteriores ile komşuluk gösterir.

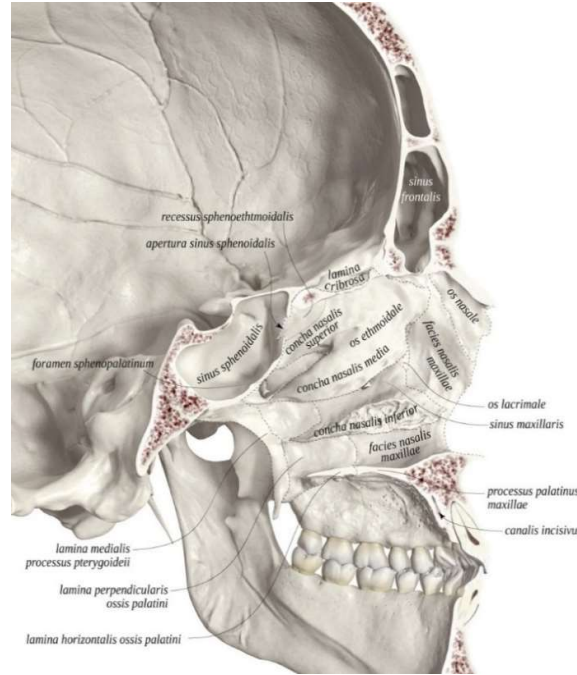
Bu sınıflandırma, endoskopik sinus cerrahisi açısından büyük öneme sahiptir; zira n. opticus'un anatomik varyasyonları, cerrahi sırasında karşılaşılabilecek risk düzeyini doğrudan etkiler. Özellikle Tip 3 ve Tip 4 varyantlarında, sinirin hasar görme riski belirgin şekilde artmaktadır (DeLano ve ark. 1996).

SS'nin vasküler beslenmesi a. ethmoidalis posterior ve a. maxillaris'in dallarıyla sağlanır; lenfatik drenajı retrofaringeal nodlara olur. Sinirsel innervasyonu n. ethmoidalis posterior ve n. maxillaris'in dallarıyla sağlanır (Arıncı ve Elhan, 2016).

2.5.3. Sinus Frontalis

SF, SM'den sonraki en büyük PNS olma özelliğini taşır. Arcus superciliaris'lerin hemen posteriorunda, os frontale'nin lamina interna ve lamina externa'sı arasında konumlanır. Bu iki sinus genellikle orta hatta olmayan, sağa veya sola deviasyon gösterebilen septum intersinuale frontale adlı kemik yapı ile birbirinden ayrılır (Mossa-Basha ve Blitz, 2013; Arıncı ve Elhan, 2016). SF, ductus nasofrontalis aracılığıyla meatus nasi medius'un anterior kısmına drene olur (Evans ve Kenning, 2019).

Gelişimsel olarak, SF doğumda mevcut değildir; cellulae ethmoidales anteriores'ın pnömatizasyonu ile oluşur. Çocukluk döneminde, özellikle 7–8 yaşlarında belirgin şekilde büyümeye başlar ve ergenlik döneminden sonra erişkin boyutlarına ulaşır. Hacimsel olarak bireyler arasında belirgin farklılıklar gösterir ve yaklaşık 5–30 cm³ arasında değişebilir (Mossa-Basha ve Blitz, 2013; Arıncı ve Elhan, 2016). Nüfusun yaklaşık %5–8'inde SF gelişmez (aplasia), %4'ünde ise hipoplasia görülebilir (Mossa-Basha ve Blitz, 2013). BT çalışmalarında da bu oranlar doğrulanmış olup, aplazi oranı %5–8, hipoplazi oranı ise %4 olarak rapor edilmiştir (Earwacker, 1993; Lee ve ark., 2004).



Şekil 2.5.3.1. Sinus frontalis 'in medialden görünümü
(<https://www.anatomystandard.com/>)

SF, anatomik olarak os frontale içerisinde yer alır; os ethmoidale alt sınırını, septum sinuum frontaliun ise medial sınırını oluşturur (Şekil 2.5.3.1). Ortalama genişliği yaklaşık

2,5 cm, yüksekliği ise 3 cm olarak bildirilmiş olsa da, boyutları bireyler arasında önemli farklılıklar gösterebilir (Stammberger ve Kennedy, 1995).

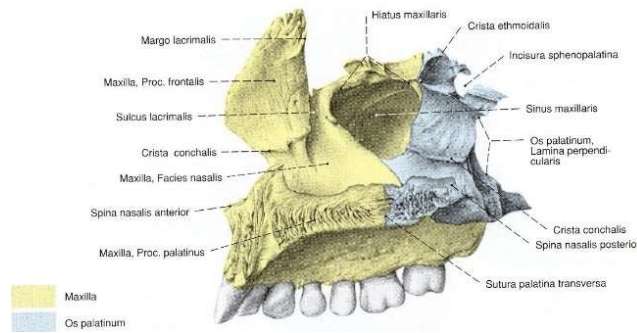
Recessus frontales, SF'lerin drenajında rol oynayan karmaşık anatomik yapılardır. Bu bölge üstte fovea ethmoidalis, altta ve önde AN (ethmoid labirentin en anteriorunda yer alan pnömatize hücreler), arkada BE (ethmoid labirentin en volümlü hücresi, hiatus semilunaris'in süperoposterior bölümünde), medialde fossae olfactoriae ve lateralde lamina papyracea (LP) ile çevrelenmiştir (Mossa-Basha ve Blitz, 2013).

Vaskülarizasyonu AEA ve a. supraorbitalis tarafından sağlanır; inervasyonu ise n. supraorbitalis aracılığıyla gerçekleşir. SF'nin drenajı, infundibulum ethmoidale üzerinden meatus nasi medius'a olur; ancak proc. uncinatus'un tutunma yeri ve cellulae ethmoidales'deki anatomik varyasyonlar, sinus drenaj yolunun yönünü ve etkinliğini etkileyebilir (Arıncı ve Elhan, 2016; Evans ve Kenning, 2019).

2.5.4. Sinus Maksillaris

SM, corpus maxillae içerisinde bulunan, tabanı cavitas nasi'ye bakan ve tepe kısmı proc. zygomaticus yönünde uzanan piramit şeklinde en büyük PNS'dir (Şekil 2.5.4.1). Bu sinus, meatus nasi medius'a açılır.

SM'in üst duvarı, orbitanın tabanını oluşturan ince bir kemik lamelladan meydana gelir ve içinde canalis infraorbitalis yer alır. Alt duvarı ise burun tabanından yaklaşık 1-10 mm daha aşağıda bulunup, proc. alveolaris maxillae'yi oluşturur. Bu bölge birinci ve ikinci molar dişlerin köklerine ev sahipliği yapar; bu diş kökleri bazen kemiği aşarak sinus boşluğuna doğru uzanabilir.



Şekil 2.5.4.1. Sinus maxillaris'in görünümü
(Putz R, Pabst R, eds. Sobotta Atlas of Human Anatomy. 15th ed. Munich: Elsevier; 2011.)

Sinüsün içinde büyük bir açıklık olarak tanımlanan hiatus maxillaris yer alır. Bu açıklığın sınırlarını aşağıdan proc. uncinatus, proc. maxillaris conchae nasalis inferioris,

arkadan ise lamina perpendicularis ossis palatini ve burun mukozası oluşturur. Böylece, hiatus maxillaris'i daraltarak ostium sinus maxillaris meydana gelir. Ostium sinus maxillaris, SM'yi burun boşluğuna bağlayan bir açıklık olup, infundibulum'un tabanına açılır. Bu ostium, sinus tabanından oldukça yukarıda yer aldığından, burada oluşan eksüdat burun boşluğuna ulaşmadan önce birikebilir ve bu durum tedavi sürecini zorlaştırır.

SM'nin hacmi kişiden kişiye ve hatta aynı bireyin iki tarafında önemli farklılıklar gösterebilir. Ortalama olarak, birinci molar diş hizasında, normal bir SM'nin yüksekliği yaklaşık 3,75 cm, uzunluğu 2,5 cm ve genişliği 3 cm olup, hacmi 10 ila 20 cm³ arasında değişmektedir.

Sinirin innervasyonu, n. infraorbitalis ve nervi alveolares superiores anterior, medius ve posterior dalları tarafından sağlanır. Arteriyel ve venöz dolaşımı ise a. facialis, a. infraorbitalis ve a. palatina major ile aynı isimli venler aracılığıyla gerçekleşir. Lenfatik drenaj ise noduli lymphatici submandibulares'e yönelir (Arıncı ve Elhan, 2016).

2.6. Cellulae Ethmoidales'in Anatomik Varyantları

2.6.1. Agger Nasi Hücresi

AN, etmoid kemikte yer alan en anterior ve genellikle en büyük hava hücrelerinden biridir. SF'nin ön duvarına komşu olacak şekilde, recessus frontalis bölgesinin ön kısmında konumlanır. Anatomik olarak recessus frontalis ve SF drenaj yolunun önemli bir bileşenidir. Bu hücre, proc. uncinatus'un anterior kısmının hemen önünde yer alır ve büyüklüğüne bağlı olarak SF drenajını kısmen veya tamamen etkileyebilir (Dasar ve Gökce, 2016)).

2.6.2. Supraorbital Etmoid Hücresi

SOEH, orbitanın tavanının posterior kısmına doğru pnömatize olan ve sinüs ethmoidalis'in bir uzantısı olarak kabul edilen varyant bir yapıdır. Genellikle SF ile karışabilecek kadar genişleyebilir. Bu hücrelerin varlığı, SF cerrahisi sırasında yanlış anatomik tanımlamaya yol açabileceği için klinik açıdan önem taşır. Büyük boyutlu olduğunda, SF'in posterior sınırının belirlenmesini zorlaştırabilir (Souza ve ark., 2009; Nouraei ve ark., 2009).

2.6.3. Bulla Ethmoidalis

BE, genellikle hiatus semilunarisin üst kısmında yer alan ve etmoid hücreler arasında en büyüklerinden biri olan hava hücrelidir. Anatomik olarak middle meatus'ta belirgin bir kabarıklık şeklinde izlenir. Boyutu ve pnömatizasyon derecesi, SM ve SF drenaj yollarını etkileyebilir. Hipopnömatize veya aşırı pnömatize olabilen BE, cerrahi girişimlerde önemli bir referans noktasıdır (Bolger ve ark., 1991)

2.6.4. Crista Galli Pnömatizasyonu

CGP, crista galli içinde veya etrafında hava dolu boşlukların bulunması durumudur. Oldukça nadir görülen bu varyasyon, genellikle SF veya anterior etmoid hücrelerden pnömatizasyon uzanımı şeklinde ortaya çıkar. Cerrahi planlamada fark edilmemesi durumunda komplikasyon riski oluşturabilir, özellikle endoskopik KT cerrahilerinde önem taşır (Som ve Park, 2009).

2.6.5. Haller Hücresi

Haller hücreleri, orbitanın tabanına doğru uzanan anterior etmoid hücrelerdir. Genellikle ostium sinüs maxillaris'in hemen yakınında yer alır ve infundibulum ethmoidale ile ilişkili olarak SM drenajını etkileyebilir. Büyük boyutlu olduklarında ostium sinus maxillaris'i daraltarak kronik sinüzit gelişimine katkıda bulunabilirler. ESC'de tanımlanmaları, SM'nin güvenli ve tam açılması açısından önemlidir (Bolger ve ark., 1991).

2. 7. Arteria Ethmoidalis Anterior

2.7.1. Anatomisi ve Dallanmaları

AEA, genellikle a. ophthalmica'nın medialinden ayrılır ve orbita içerisinde n. nasociliaris ile birlikte musculus (m.) obliquus superior ve m. rectus medialis arasında seyreder. Orbita'nın medial duvarını delerek FEA aracılığıyla labyrinthus ethmoidalis'e girer. Buradan ince duvarlı bir kanal içinde anteromediale doğru ilerleyerek fossa cranii anterior'a ulaşır (Standring, 2021).

FEA, genellikle m. obliquus superior'un alt ucunun medialine karşılık gelir ve lamina orbitalis ossis ethmoidalis'in süperior sınırına komşudur. AEA, FEA'dan geçerken n. ethmoidalis anterior ve v. ethmoidalis anterior ile birlikte seyreder. Seyri boyunca cellulae ethmoidales anteriores et mediae ve SF'nin arteriyel beslenmesine katkıda bulunur (Lang, 2001).

AEA anatomik olarak üç segmente ayrılır:

- ***Intraorbital segment:*** Orbita içerisinde medial duvar boyunca uzanır.
- ***Intraetmoidal segment:*** Labyrinthus ethmoidalis içinde seyreder.
- ***Intrakraniyal segment:*** Fossa cranii anterior'da lamina cribrosa'ya paralel ilerler.

İntraetmoidal segment, ESC sırasında yaralanma açısından en riskli bölümdür (Stamberger ve Kennedy, 1995).

AEA'nın başlıca dalları ve beslediği alanlar:

- ***R. meningeus anterior***: Fossa cranii anterior dura mater'i ve polus frontalis komşu kemik yapılarını besler.
- ***Rami septales anteriores***: Septum nasi'nin ön bölümü.
- ***Rami nasales anteriores laterales***: CNM ve inferior mukozası.
- ***Rami sinus frontales***: SF mukozası.

Besleme alanları arasında cavitas nasi'nin ön bölümü, cellulae ethmoidales anteriores et mediae mukozası, SF mukozası ve KT dura mater'i yer alır (Standring, 2021).

2.7.2. Katıldığı Anastomozlar

A. maxillaris'in terminal dallarından biri olan a. sphenopalatina, foramen sphenoplatinum yoluyla cavitas nasi'ye girerek burun boşluğu lateral duvarında, özellikle CNM ve inferior düzeyinde yoğun bir damar ağı oluşturur. Bu bölgede AEA ve a. ethmoidalis posterior ile önemli anastomoz bağlantıları mevcuttur (MacArthur ve ark., 2017). A. ethmoidalis posterior ise başlıca cellulae ethmoidales posteriores mukozasını, septum nasi'nin üst arka bölümünü ve concha nasalis superior'u besleyen temel damarlardan biridir (MacArthur ve ark., 2017). Bu arterin posterior ve lateral yönde ilerleyen rami nasales dallarından bazıları, kısa bir epidural yol izleyerek lamina cribrosa üzerinden burun boşluğuna geçer. Bu dallar, CNS ve CNM'nin kemik ve mukoza yapılarını, ayrıca cellulae ethmoidales mediae ve posteriores'i vaskülarize eder. Genellikle a. sphenopalatina'nın terminal dalları ve AEA kökenli rr. nasales anteriores laterales ile değişen derecelerde anastomozlar oluştururlar (Karadağ, 2020).

Septum nasi'nin ön bölümünde yer alan Kiesselbach pleksusu; a. labialis superior, a. palatina major, AEA ve a. sphenopalatina'nın dallarının birleşmesiyle meydana gelen önemli bir damar ağıdır. Bu pleksusa, AEA'dan ayrılan rami septales de ilave olmaktadır (Karadağ, 2020).

Anterior kafa tabanı düzeyinde, AEA ile a. ethmoidalis posterior arasında belirgin anastomozlar izlenmektedir. Ayrıca AEA'nın intrakraniyal dalı olan r. meningeus anterior; fossa cranii anterior'un tabanında ve falx cerebri çevresinde dallanarak seyrederek. Falx cerebri'nin başlangıç segmentine komşu bölgelerde ise, karşı hemisferden gelen benzer dallarla ve a. cerebri anterior'un bazı kollarıyla anastomotik birleşimler meydana getirir. (Lang, 1991).

2.7.3. Arteria Ethmoidalis Anterior'un Klinik ve Cerrahi Önemi

AEA, orbita ile anterior KT arasında yer alan stratejik konumu sayesinde, küçük çaplı bir damar olmasına rağmen baş-boyun cerrahisinde önemli bir anatomik işaret noktasıdır. Özellikle ESC, kraniofasiyal rezeksiyonlar, orbital dekompresyon ve anterior KT rekonstrüksiyonları gibi girişimlerde; AEA'nın anatomik varyasyonlarının, seyrinin ve komşu yapılarla olan ilişkilerinin detaylı şekilde bilinmesi, güvenli cerrahi uygulamalar açısından büyük önem arz eder (Wormald ve ark., 2012; Naidoo ve Wormald, 2019).

Labyrinthus ethmoidalis, orbita ve fossa cranii anterior ile yakın komşuluğu, cerrahi sırasında yaralanma riskini artırmaktadır (Cheng ve ark., 2017; Jang ve ark., 2014; Kaplanoglu ve ark., 2013; Wong ve ark., 2014). AEA'nın anatomik yerleşimi, doğuştan gelen varyasyonlara ya da sonradan gelişen patolojik durumlara bağlı olarak farklılık gösterebilir. Örneğin, kronik sinüzitli bir vakada damarın alışılmış aksine BE'nin arka kısmı yerine önünden seyrettiği bildirilmiştir (Wong ve ark., 2014). Bu tür varyasyonlar, cerrahi uygulamalarda beklenmeyen durumlarla karşılaşılmasına ve damar yaralanması riskinin artmasına yol açabilir.

ESC sırasında AEA'nın hasarı; şiddetli epistaksis, retrobulber hematoma ve nadiren kalıcı görme kaybı gibi ciddi komplikasyonlara yol açabilir (Abdullah ve ark., 2019; Sargi ve Casiano). Retrobulber hematoma gelişimi, orbital basıncı hızla artırarak n. opticus üzerinde basıya neden olur ve dakikalar içinde geri dönüşsüz görme kaybı oluşturabilir. Bu nedenle cerrahların, özellikle LP ve fossa olfactoria çevresinde çalışırken AEA'nın yerleşim varyasyonlarını önceden bilmesi yaşamsal önem taşır (Lang, 2001; Gibo ve ark., 1981).

FEA, SF cerrahisinde cerrahın cellulae ethmoidales anteriores'den ostium sinus frontalis'e güvenli şekilde ilerlemesini sağlayan önemli bir anatomik kılavuzdur (Dassi ve ark., 2020; Sahu ve ark., 2019). Ancak PNS pnömotizasyon paternlerindeki bireysel değişiklikler, AEA'nın konumunu etkileyebileceği için preoperatif BT incelemesinin dikkatle yapılması önemlidir (Yenigun ve ark., 2016).

Bazı cerrahi girişimlerde, özellikle dirençli epistaksis olgularında veya tümör rezeksiyonlarında AEA'nın bağlanması (ligasyonu) planlanabilir. Bu yaklaşım, ilgili bölgedeki vaskülarizasyonu azaltarak operasyon sırasında kan kaybının kontrol altına alınmasına yardımcı olur (Ung ve ark., 2014; Bischoff ve ark., 2020). Ligasyon işlemi uygulanırken orbita'nın medial duvarına anterior yönden yaklaşılar; crista lacrimalis anterior belirlendikten sonra yaklaşık 21–24 mm mesafede FEA'ya, 35–36 mm mesafede ise foramen

ethmoidale posterius'a ulaşılır (Naidoo ve Wormald, 2019; Cecchini, 2015). Bu mesafelerin doğru saptanması, cerrahi güvenliğin sağlanması açısından önem taşır.

Son dönemde, endonazal flep tekniklerinin KT cerrahilerinde daha yaygın kullanıma girmesiyle birlikte, AEA'nın korunmasının önemi belirgin biçimde artmıştır. Bu arter, fleplerin beslenmesinde rol oynadığı için, bütünlüğünün korunması cerrahi başarının sürdürülebilirliği açısından büyük önem taşır (MacArthur ve McGarry, 2017). Modifiye Lothrop prosedürü gibi ileri düzey SF cerrahilerinde, AEA'nın yaralanma riskini en aza indirmek için güvenilir anatomik referansların rehberliğinde ilerlenmesi büyük önem taşır (Dassi ve ark., 2020).

Sonuç olarak, AEA'nın cerrahi açıdan taşıdığı önem yalnızca olası damar yaralanmalarının engellenmesiyle sınırlı kalmaz; aynı zamanda cerrahi planlamanın güvenliği, intraoperatif yön tayininin hassasiyeti ve genel operasyon başarısının artırılması açısından da kritik bir rol oynar. Bu nedenle, cerrahların AEA'nın anatomik seyri, varyasyonları ve çevre yapılarla olan ilişkilerine hâkim olmaları, komplikasyonların önlenmesinde temel bir gerekliliktir.

2.7.4. Arteria Ethmoidalis Anterior'un Radyolojik Değerlendirilmesi

Radyolojik incelemenin temel amacı yalnızca patolojinin boyutunu belirlemek değil; kemik yapıların ayrıntılı anatomisini, mevcut varyasyonlarıyla birlikte cerrahi açıdan kritik bölgelerin topografik ilişkilerini de ortaya koymaktır. Klinik bulguların etiyojisinin araştırılmasında, cerrahi planlamada ve intraoperatif navigasyon gerektiren olgularda hedef patolojinin doğru şekilde değerlendirilebilmesi için yüksek çözünürlüklü preoperatif görüntüleme gereklidir. Bilgisayarlı Tomografi (BT), PNS'nin havalanma derecesini, ilgili kemik yapıların bütünlüğünü, cavitas nasi ve PNS'nin anatomik varyasyonlarını ayrıntılı olarak göstermede etkili bir yöntemdir (Mokhasanavisu ve ark., 2019). Ayrıca ilişkili vasküler anatomiye daha net ortaya koyabilmek amacıyla BT anjiyografi de kullanılabilir. Literatürde, kemik kranial tabanı ve PNS anatomisini değerlendirmek amacıyla ince kesitli, multiplanar rekonstrüksiyon (MPR) tekniklerinin önerildiği bildirilmektedir (Evans ve Kenning, 2019). Sagittal, koronal ve aksiyel düzlemlerde elde edilen BT görüntüleri; kemik yapılar, içlerinden geçen oluşumlar (ör. AEA) ile cerrahi açıdan önemli anatomik işaretleri ve varyasyonlarını en iyi şekilde göstermektedir. Bu nedenle, cavitas nasi ve KT ile ilişkili hastalıkların etiyojisinin belirlenmesi, PNS'nin inflamatuvar patolojilerinin değerlendirilmesi ve ESC'de güvenilir bir cerrahi yol haritası oluşturulması açısından BT tercih edilmektedir (Mokhasanavisu ve ark., 2019; Poteet ve ark., 2017).

AEA'nın değerlendirilmesinde ideal yaklaşım üç düzlemde yapılan görüntülemedir. Her düzlemde AEA'yı doğru şekilde izleyebilmek için belirli kriterler tanımlanmıştır. Örneğin, arterin orbita içerisinden ayrıldığı noktayı belirlemede sagittal düzlemde orbita medial duvarına yaklaşık 1–2 mm mesafeden geçen kesitlerin incelenmesi önerilmektedir; bu düzlemde BE'nin arka sınırında arterin görülebileceği bildirilmektedir. Ayrıca sagittal plan, AEA-KT mesafesinin ölçülmesinde en uygun düzlem olarak kabul edilir (Lannoy-Penison ve ark., 2007). Koronal ve aksiyel düzlemlerde ise arter; FEA düzeyinde veya kafa tabanına girdiği noktada oluşturduğu kemik çentik yardımıyla lokalize edilebilir (O'Brien ve ark., 2016).

AEA'nın klinik açıdan önemi ve bazı düzlemlerde görüntülenmesindeki güçlükler, araştırmacıları arterin seyrini daha kolay belirleyebilecek teknikler geliştirmeye yneltmıştir (Itayem ve ark., 2019). Ancak yapılan çok sayıda çalışmaya rağmen, her popülasyon ve cinsiyet grubu için geçerliliği olan standart bir yöntem henüz tanımlanmamıştır.

3. GEREÇ VE YÖNTEM

20.12.2024 tarih ve 2024/5402 sayılı karar ile Necmettin Erbakan Üniversitesi İlaç ve Tıbbi Cihaz Dışı Araştırmalar Etik Kurulu tarafından bu çalışma uzmanlık tez çalışması olarak uygun bulundu.

3.1. Çalışma Grubu ve Demografik Özellikler

Çalışmamızda Necmettin Erbakan Üniversitesi Tıp Fakültesi Radyoloji Anabilim Dalı görüntü arşivlerinde Ocak 2022 ile Aralık 2022 tarihleri arasında kayıtlı bulunan 300 hastanın BT görüntüleri retrospektif olarak incelendi. 18-82 yaş aralığındaki toplam 300 (148 erkek, 152 kadın) hasta çalışmaya dahil edildi.

Aşağıdaki kriterleri taşıyan hastalar ve görüntüler çalışma dışı bırakıldı;

- Travma veya cerrahi müdahale öyküsü bulunan,
- İncelenen bölgede deformite ya da kemik patolojisi tespit edilen,
- PNS ve AEA'nın tam olarak görüntülenemediği görüntüler,
- Artefakt nedeniyle ilgili yapıların değerlendirilemediği görüntüler.

3.2. Görüntülerin Elde Edilmesi ve Değerlendirilmesi

Hacim analizi amacıyla seçilen DICOM formatındaki görüntüler, Windows işletim sistemi için geliştirilen açık kaynak kodlu üç boyutlu (3D)-Slicer (versiyon 5.7.0) programına aktarıldı; sagittal, koronal ve aksiyal düzlemlerde kaydırılabilir kesitler oluşturmak üzere MPR yöntemiyle değerlendirildi. Ayrıca, 3D görüntüler kullanılarak sinüslerin hacimleri ölçüldü.

3.3. Görüntü Verilerinin İşlenmesi ve İncelenmesi

MPR uygulaması sonrasında elde edilen BT görüntüleri, koronal, sagittal ve aksiyal düzlemler temel alınarak morfometrik ölçümler ile anatomik varyasyonların sistematik analizi amacıyla incelenmiştir. Çalışmada nicel analize tabi tutulan morfometrik parametreler ile değerlendirmeye alınan anatomik varyasyonlar aşağıda sunulmuştur:

- 1) AEA ile KT arasındaki mesafe (EA-KT)
- 2) KEROS Sınıflandırması
- 3) AEA ile ostium sinus frontalis arasındaki mesafe (EA-OF)
- 4) AEA ile spina nasalis anterior arasındaki mesafe (EA-SNA)
- 5) YENİGÜN Sınıflandırması

- 6) AEA ile LP arasındaki açı (EALPA)
- 7) AEA ile lamina lateralis (LL) arasındaki açı (EALLA)
- 8) CEA açısı (CEAA)
- 9) LL uzunluğu (LLU)
- 10) SF, SE ve SS hacim (SFH), (SEH), (SSH) ölçümleri
- 11) CEA, FEA, sulcus ethmoidalis anterior (SEA) varlığının değerlendirilmesi
- 12) AN, SOEH, BE ve CGP varlığının değerlendirilmesi

3.4. Veri Ölçüm Yöntemleri ve İnceleme Aşamaları

3.4.1. Arteria Ethmoidalis Anterior ile Kafatabanı Arasındaki Mesafenin Ölçülmesi

AEA'nın KT'ye göre anatomik konumunun değerlendirilmesi amacıyla koronal düzlemde elde edilen kesitler üzerinde, CEA'nın orta noktası ile KT arasındaki dikey mesafe ölçüldü (Şekil 3.4.1.1).

Bu mesafeye göre AEA'nın yerleşimi dört ayrı morfolojik tipe ayrılarak sınıflandırıldı (El-Anwar ve ark., 2021):

1. **Tip 1:** AEA, KT'ye tamamen bitişik ya da en fazla 2 mm uzaklıkta olacak şekilde seyretmektedir.
2. **Tip 2:** AEA'nın KT'nin hemen altında, 2 ila 4 mm arasında bir uzaklıkta bulunduğu tiptir.
3. **Tip 3:** AEA, KT'nin 4 ila 6 mm altında yer almakta olup, daha belirgin bir inferior yerleşim göstermektedir.
4. **Tip 4:** AEA, KT'nin 6 mm'den daha aşağısında konumlanmakta ve derin yerleşimli seyretmektedir.



Şekil 3.4.1.1. EA-KT Mesafenin Ölçülmesi

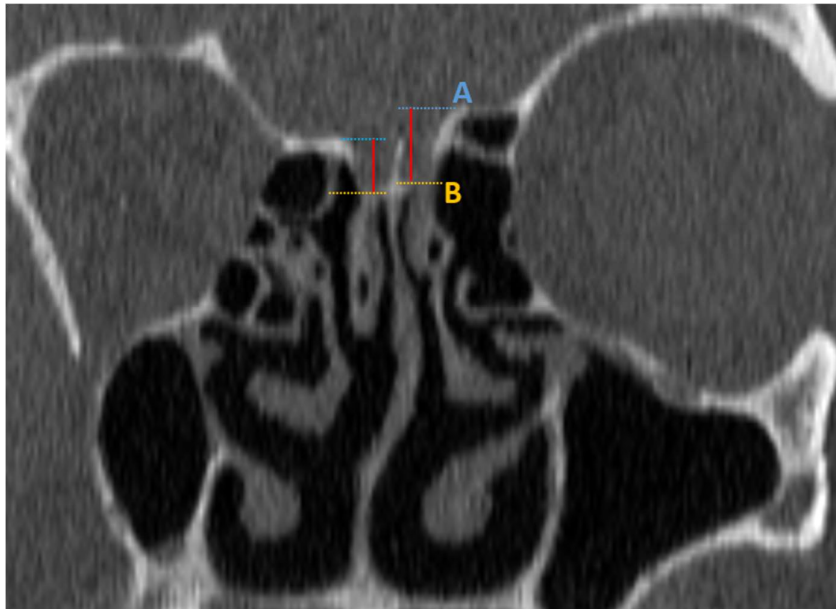
EA-KT: iki uçlu beyaz oklar, arteria ethmoidalis anterior ile kafatabanı arasındaki mesafe
FEA: kırmızı oklar, foramen ethmoidale anterior

3.4.2. Fossa Olfactoria'nın Derinliğine Göre KEROS Sınıflandırması

Koronal düzlem üzerinde, fossa olfactoria tabanı (lamina cribrosa üst yüzeyi) ile KT arasındaki mesafe ya da LL'in yüksekliği fossa olfactoria'nın derinliği olarak ölçüldü (Şekil 3.4.2.1).

KEROS sınıflandırması kullanılarak bu mesafe üç tipe ayrılarak sınıflandırıldı. (Keros, 1962):

1. **Tip I:** Fossa olfactoria derinliği 1–3 mm arasındadır. Bu tipte LL kısa ve komplikasyon riski düşüktür.
2. **Tip II:** Fossa olfactoria derinliği 4–7 mm arasında değişir. En sık rastlanan tiptir ve cerrahi uygulamalarda dikkat gerektirir.
3. **Tip III:** Fossa olfactoria derinliği 8–16 mm olup, LL oldukça uzundur. Bu tipte lamina cribrosa yaralanması riski belirgin şekilde artar.



Şekil 3.4.2.1. KEROS Sınıflandırması

A: Mavi kesikli çizgi, lamina cribrosa'nın üst yüzeyi

B: Sarı kesikli çizgi, lamina lateralis'in alt sınırı

Kırmızı çizgi, fossa olfactoria'nın derinliği

3.4.3. Arteria Ethmoidalis Anterior ile Ostium Sinus Frontalis Arasındaki Mesafenin Ölçülmesi

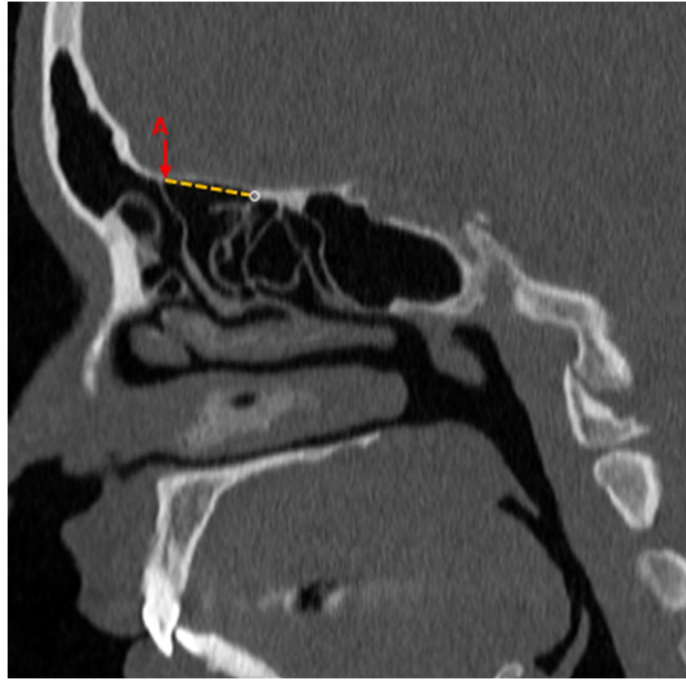
OF arka sınırı ile CEA arasındaki mesafe, her iki yapının aynı sagittal düzlemde gözlemlendiği kesitlerde ölçüldü. Ancak AEA ile OF farklı düzlemlerde bulunuyorsa, OF arka kenarından CEA'ya olan en kısa mesafe oblik şekilde ölçüldü.

CEA'nın sagittal düzlemde doğru şekilde saptanabilmesi için öncelikle koronal ve aksiyel düzlemlerde anatomik lokalizasyonu belirlendi. Bu düzlemlerde elde edilen referans noktaları kullanılarak, sagittal kesitlerde kanalın konumu belirginleştirildi (Şekil 3.4.3.1).

Sagittal görüntülerde CEA, SE'lerin tavanında uçtan görünümlü dairesel bir yapı olarak izlenirken; koronal ve aksiyel kesitlerde ise SE'in tavanında oblik bir seyir izleyen tübüler bir formda görülmektedir (El-Anwar ve ark., 2021).

CEA'nın, OF ile olan mesafesel ilişkisi dört ana kategori altında sınıflandırıldı:

1. **Tip 1:** AEA, OF'nin arka sınırına en fazla 5 mm uzaklıkta, posterior yönde konumlanmıştır.
2. **Tip 2:** AEA, OF'nin arka kenarından itibaren 5 ila 10 mm arasında geride yer almaktadır.
3. **Tip 3:** AEA'nın, OF'nin arka kenarına göre konumu 10 ila 15 mm arasında posterior yöndedir.
4. **Tip 4:** AEA, OF'nin arka sınırına göre 15 mm'den daha fazla geride lokalize olmuştur.



Şekil 3.4.3.1. EA-OF Mesafenin Ölçülmesi

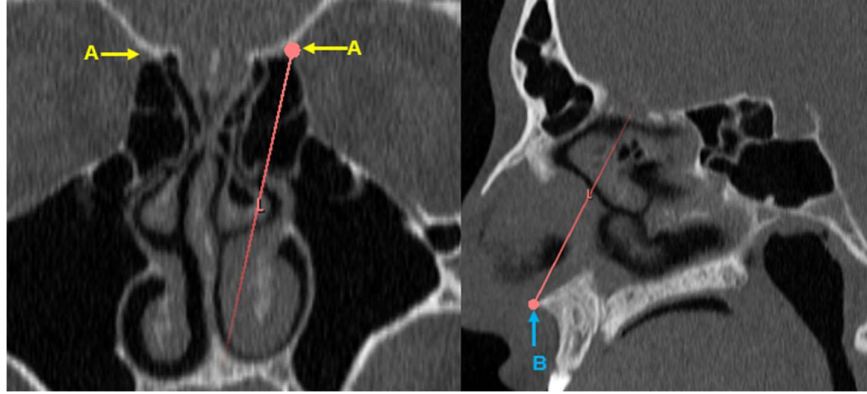
A: Kırmızı ok, ostium sinus frontalis'in arka sınırı

Beyaz çember, arteria ethmoidalis anterior

Sarı kesikli çizgi, arteria ethmoidalis anterior ile ostium sinus frontalis arasındaki mesafe

3.4.4. Arteria Ethmoidalis Anterior ile Spina Nasalis Anterior Arasındaki Mesafenin Ölçülmesi

AEA ile SNA arasındaki mesafenin doğru olarak belirlenebilmesi amacıyla, koronal düzlemde elde edilen görüntülerde FEA lokalizasyonu tespit edildi. Ardından izdüşümü sagittal kesitlerde, FEA tespit edilip SNA ile arasındaki mesafe ölçüldü (Şekil 3.4.4.1).



Şekil 3.4.4.1. EA-SNA Mesafenin Ölçülmesi

A: Sarı ok, foramen ethmoidale anterius

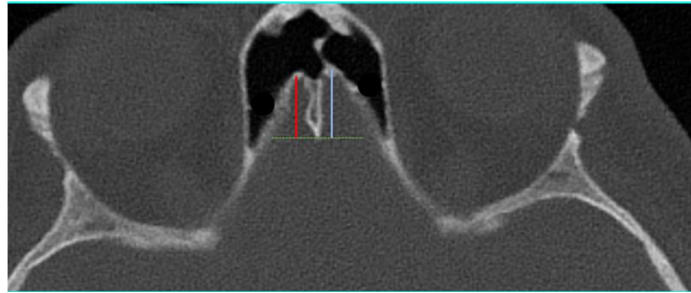
B: Mavi ok ile spina nasalis anterior

Pembe oblik çizgi, arteria ethmoidalis anterior ile spina nasalis anterior arasındaki en kısa mesafe

3.4.5. YENİGÜN Sınıflandırması

KEROS'un koronal düzlemde gerçekleştirdiği sınıflandırmaya benzer lamina cribrosa'nın ön (crista galli'nin arka kenarı)-arka uzunluğunu baz alan YENİGÜN sınıflandırması (Yenigün ve ark., 2016) kullanılarak lamina cribrosa'nın uzunluğu üç tipe ayrılarak sınıflandırıldı (Şekil 3.4.5.1):

1. **Tip 1:** 6–10 mm arası
2. **Tip 2:** 11–15 mm arası
3. **Tip 3:** 16–20 mm arası

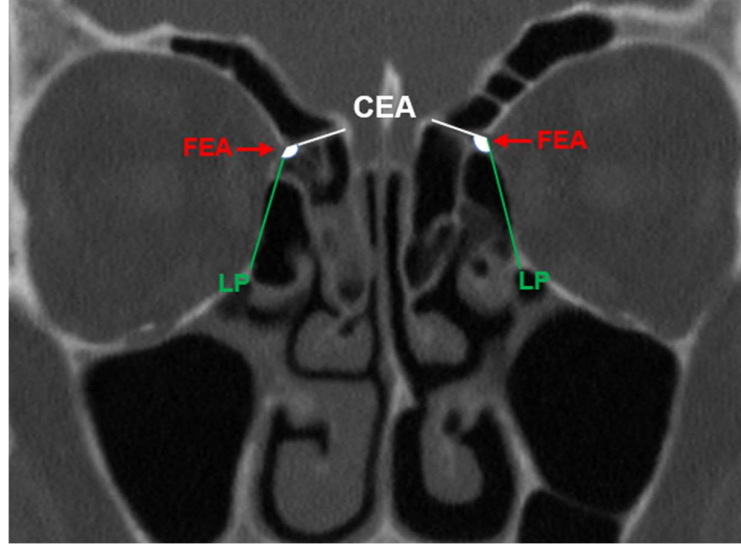


Şekil 3.4.5.1. YENİGÜN Sınıflandırması

Kırmızı ve mavi çizgi, aksiyel kesitte lamina cribrosa'nın anterior-posterior uzunluğu
Yeşil kesikli, çizgi crista galli'nin posterior sınırı

3.4.6. Arteria Ethmoidalis Anterior ile Lamina Papyracea Arasındaki Açının Ölçülmesi

Koronal kesitte CEA ile LP'nin birleşim yeri olan FEA tespit edildi ve CEA eksenini ile LP'ye teğet geçen doğru arasındaki açı ölçüldü (Şekil 3.4.6.1) (El-Anwar ve ark., 2021).



Şekil 3.4.6.1. EALPA Açısının Ölçülmesi

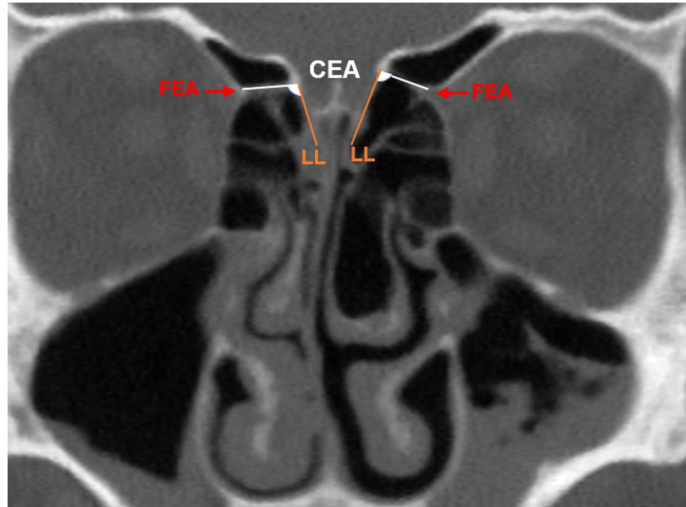
FEA: Kırmızı ok, foramen ethmoidale anterius

LP: Yeşil çizgi, lamina papyracea

CEA: Beyaz çizgi, canalis ethmoidalis anterior

3.4.7. Arteria Ethmoidalis Anterior ile Lamina Lateralis Arasındaki Açının Ölçülmesi

Koronal kesitte CEA ile LL'nin birleşim noktası tespit edildi ve CEA eksenini ile LL'ye paralel seyreden doğru arasındaki açı ölçüldü (Şekil 3.4.7.1) (El-Anwar ve ark., 2021).



Şekil 3.4.7.1. EALLA Açısının Ölçülmesi

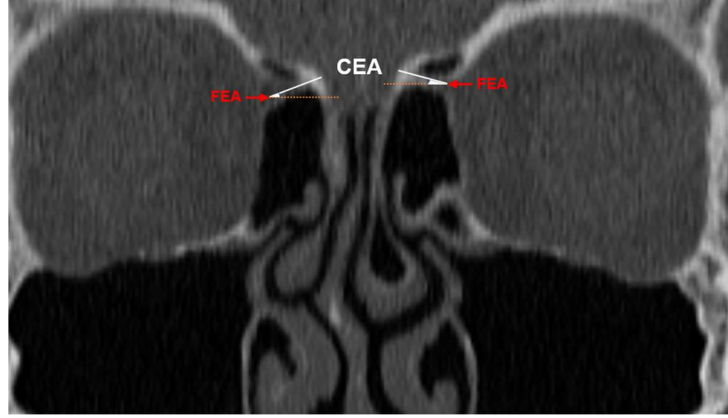
FEA: Kırmızı ok, foramen ethmoidale anterius

LL: Turuncu çizgi, lamina papyracea

CEA: Beyaz çizgi, canalis ethmoidalis anterior

3.4.8. Canalis Ethmoidalis Anterior Açısının Ölçülmesi

Koronal düzlemde CEA açısının ölçümü amacıyla, öncelikle FEA tespit edildi ve CEA eksenini ile FEA'dan geçen yatay doğru arasındaki açı ölçüldü (Şekil 3.4.8.1) (El-Anwar ve ark., 2021).

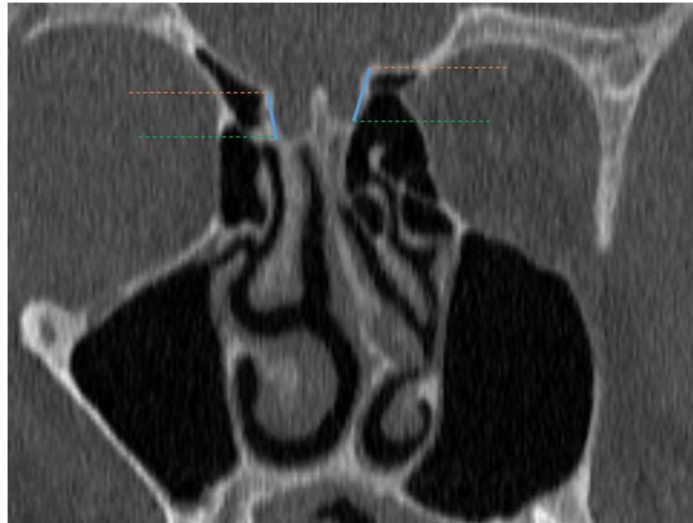


Şekil 3.4.8.1. CEA Açısının Ölçülmesi

FEA: Kırmızı ok, foramen ethmoidale anterius
Turuncu kesikli çizgi, horizontal referans eksenini
CEA: Beyaz çizgi, canalis ethmoidalis anterior

3.4.9. Lamina Lateralis Uzunluğunun Ölçülmesi

Koronal düzlemde lamina cribrosa'nın horizontal düzlemi ile fovea ethmoidalis arasında yer alan lateral sınır uzunluğu LLU olarak ölçüldü (Şekil 3.4.9.1) (Kayabaşı ve ark., 2019).

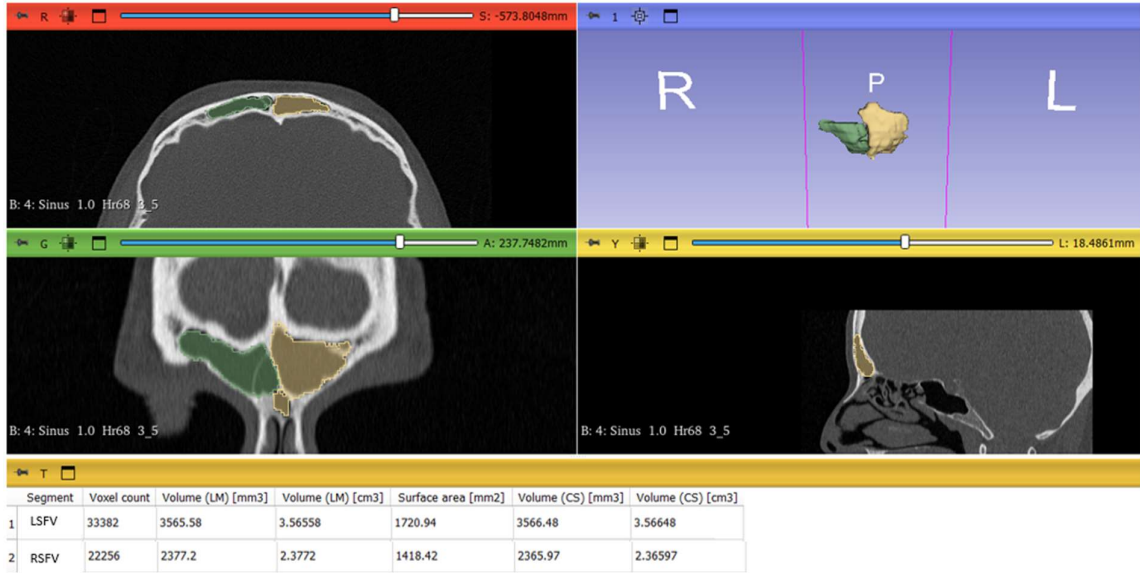


Şekil 3.4.9.1. LLU Ölçülmesi

Turuncu kesikli çizgi, lamina cribrosa'nın horizontal düzlemi
Yeşil kesikli çizgi, fovea ethmoidalis'in horizontal düzlemi
Mavi çizgi, lamina lateralis'in uzunluğu

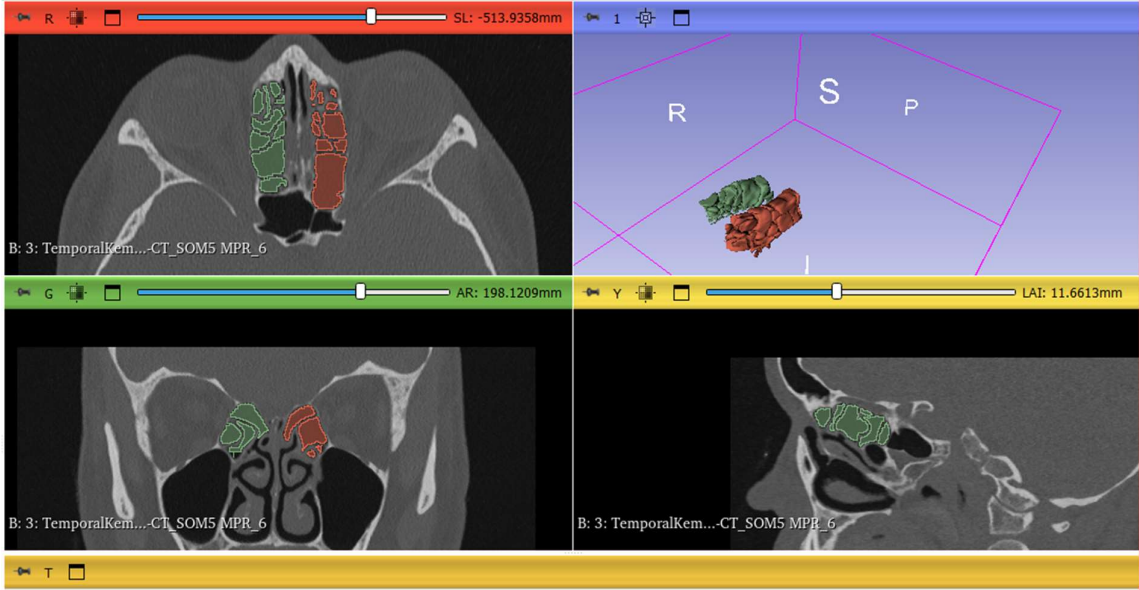
3.4.10. Sinus Frontalis, Sinus Ethmoidalis ve Sinus Sphenoidalis Hacim Ölçümleri

SF, SE ve SS'e ait hacim ölçümler 3D-Slicer yazılımına aktarılan aksiyal düzlemdeki görüntüler üzerinden gerçekleştirildi. Sinüslerin izlendiği tüm aksiyel kesitlerde manuel işaretleme yapıldıktan sonra segmentasyon işlemi tamamlandı. Segment düzenleyici (Segment Editor) modülü kullanılarak her bir sağ ve sol taraf için ayrı segmentler oluşturuldu; ardından "draw" aracı ile yapılan çizimler, "fill between slices" işlevi aracılığıyla kesitler arasında birleştirildi ve böylece üç boyutlu yapılar, yazılımın 3D görünüm penceresinde otomatik olarak oluşturuldu. Segmentlere ait hacimsel veriler, 3D-Slicer yazılımının "Quantification" modülünde bulunan "Segment Statistics" aracı aracılığıyla nicel olarak değerlendirildi ve sonuçlar santimetreküp (cm³) cinsinden elde edilmiştir (Şekil 3.4.10.1, Şekil 3.4.10.2, Şekil 3.4.10.3).

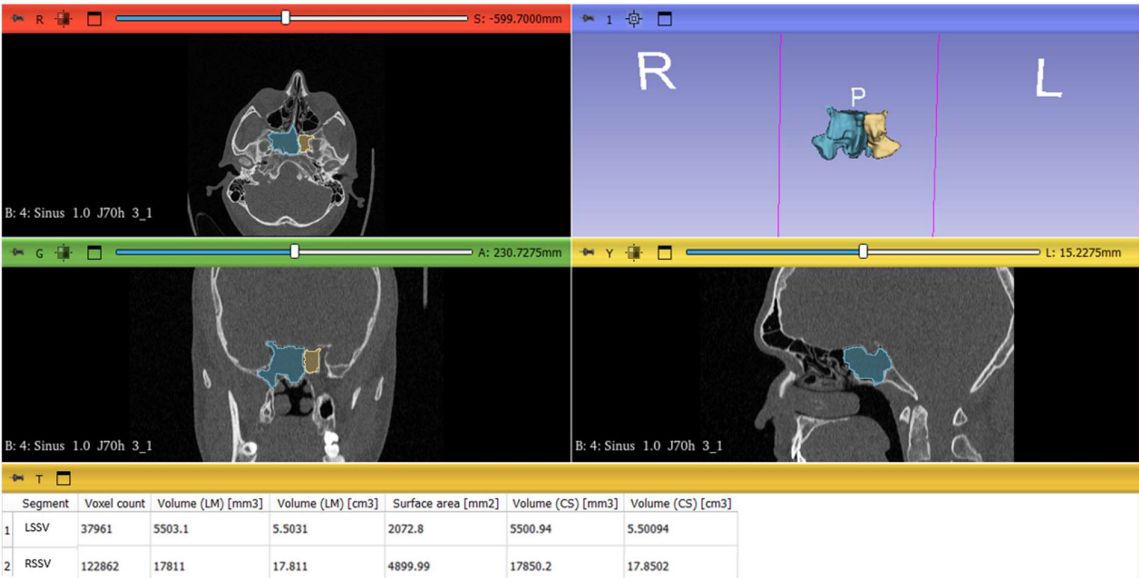


Şekil 3.4.10.1. Sinus frontalis hacim ölçümü

R: Aksiyal düzlem, G: Koronal düzlem, Y: Sagittal düzlem ve 1: Üç boyutlu düzlem gösterilmektedir.



Şekil 3.4.10.2. Sinus ethmoidalis hacim ölçümü
R: Aksiyal düzlem, G: Koronal düzlem, Y: Sagittal düzlem ve 1: Üç boyutlu düzlem gösterilmektedir.



Şekil 3.4.10.3. Sinus sphenoidalis hacim ölçümü
R: Aksiyal düzlem
G: Koronal düzlem
Y: Sagittal düzlem
1: Üç boyutlu düzlem

3.4.11. Canalis Ethmoidalis Anterior, Foramen Ethmoidalis Anterior, Sulcus Ethmoidalis Anterior Varlığının Değerlendirilmesi

Koronal düzlemde CEA, FEA ve SEA varlığı tespit edildi (Şekil 3.4.11.1) (Souza ve ark., 2009).



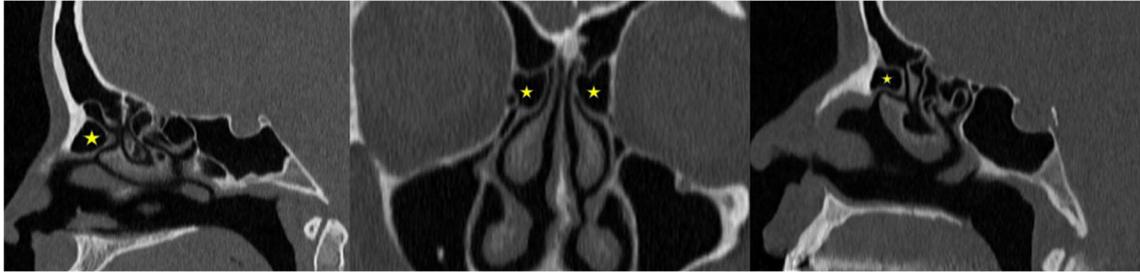
Şekil 3.4.11.1. FEA, CEA, SEA varlığı
 FEA: Kırmızı ok, foramen ethmoidale anterius
 CEA: Beyaz çizgi, canalis ethmoidalis anterior
 SEA: Kırmızı ok, sulcus ethmoidalis anterior

3.4.12. Agger Nasi Hücresi, Supraorbital Etmoid Hücre, Bulla Ethmoidalis ve Crista Galli Pnömatizasyon Varlığının Değerlendirilmesi

Aynı anda aksiyel, koronal ve sagittal kesitler kullanılarak AN, SOEH ve BE varlığı tespit edildi.

Agger nasi hücresi

AN varlığı, CNM'nin ön sınırının önünde ve/veya üstünde, os maksilla'da proc. frontalis'in içerisinde yer alan, pnömatize ethmoid hücre olarak tanımlandı (Şekil 3.4.12.1).



Şekil 3.4.12.1. Agger nasi hücresi
 Sarı yıldız, agger nasi hücresi

Supraorbital Ethmoid Hücre

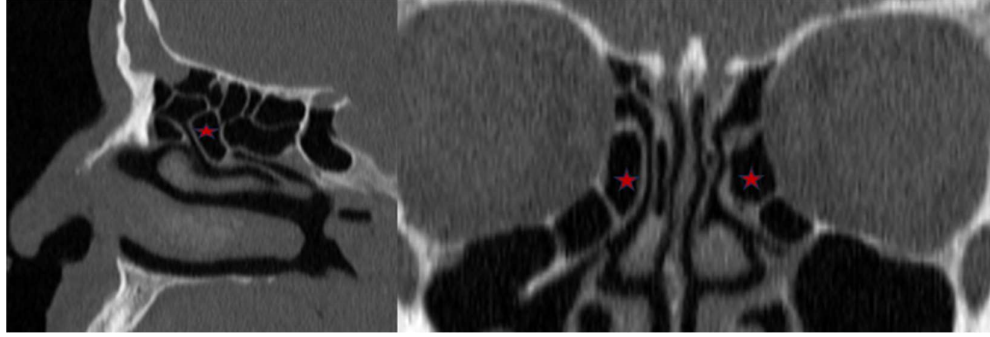
SE'nin ön kısmında, SF ve orbita arasında yer alan bir hava hücresi olan SOEH, anterior AEA'nın geçtiği bölgenin hemen üstünde konumlanır ve SE tavanının ön-üst kısmını oluşturur (Şekil 3.4.12.2) (Wang ve ark., 2023).



Şekil 3.4.12.2. Supraorbital etmoid hücresi
Mavi yıldız, supraorbital etmoid hücresi

Bulla Ethmoidalis

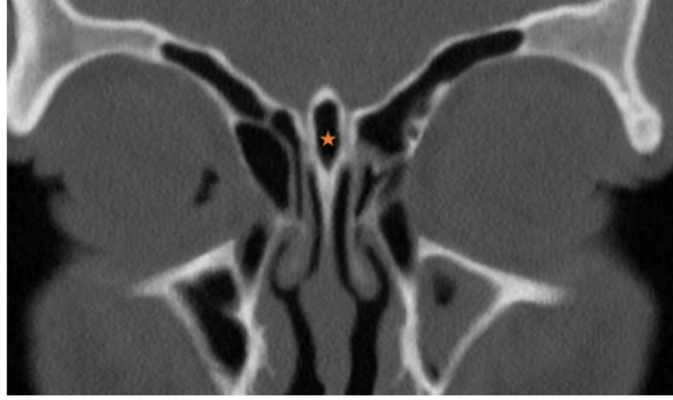
CNM ile LP arasında yer alan ve os ethmoidalis'teki en büyük, en sabit hava hücresi olup genellikle meatus nasi medius'a açılarak PNS'lerin havalanmasında rol oynayan BE, 3D Slicer yazılımına aktarılan görüntülerde koronal ve sagittal kesitlerde çevresindeki kemik yapılarla ilişkisi dikkate alınarak değerlendirildi (Şekil 3.4.12.3) (St-Amant ve ark., 2024).



Şekil 3.4.12.3. Bulla ethmoidalis
Kırmızı yıldız, bulla ethmoidalis

Crista Galli Pnömatizasyonu

Crista galli, os ethmoidalis'in yukarı doğru uzanan, orta hatta yer alan triangular biçimli bir çıkıntısıdır ve lamina cribrosa'nın üzerine çıkarak dura mater'in bir uzantısı olan falx cerebri için tutunma noktası oluşturur. Bazı bireylerde bu yapı, özellikle SF'den yayılan hava hücrelerinin etkisiyle pnömatize olabilir (Şekil 3.4.12.4) (Özeren Keşkek ve Aytuğar, 2021).



Şekil 3.4.12.4. Crista galli pnömatizasyonu
Turuncu yıldız, crista galli pnömatizasyonu

3.5. Araştırma Verilerinin İstatistiki İncelenmesi

Bu çalışmada elde edilen radyolojik verilerin istatistiki analizi, SPSS (Statistical Package for the Social Sciences) sürüm 25.0 kullanılarak gerçekleştirildi. Tanımlayıcı istatistikler kapsamında; kategorik değişkenler frekans ve yüzde (%) ile, sürekli değişkenler ise ortalama \pm standart sapma (Ort. \pm SS), minimum (min.) ve maksimum (maks.) değerleri ile tablolarda sunuldu. Ölçüm verilerinin normal dağılıma uygunluğu Kolmogorov-Smirnov testi ile değerlendirildi. Sağ ve sol taraflar arası ölçümler için bağımlı gruplarda Paired t-testi, iki bağımsız gruplar arası karşılaştırmalar için Student t-testi, birden fazla grubun karşılaştırılmasında ise Analysis of Variance (ANOVA) testi kullanıldı. Ayrıca, kategorik değişkenler arasındaki ilişkinin istatistiki analizi için Ki-kare testi (Chi-Square) kullanıldı. Morfometrik veriler arasındaki korelasyon ilişkisi Pearson korelasyon testi, kategorik değişkenler arasındaki ilişki ise Spearman korelasyon testi kullanılarak analiz edildi. Tüm analizlerde %95 güven düzeyi esas alınarak, $p < 0,05$ değeri istatistiki anlamlılık sınırı olarak kabul edildi.

4. BULGULAR

4.1. Kantitatif Analiz

Çalışma kapsamında, 152'si kadın ve 148'i erkek olmak üzere toplam 300 hastaya ait görüntüler incelendi ve elde edilen bulgular morfometrik ölçümler ve anatomik varyasyonlar olmak üzere iki ana kategoride sınıflandırıldı. Morfometrik ölçümler: cinsiyet, yaş grupları, KEROS, YENİGÜN, EA-KT ve EA-OF sınıflandırmalarına göre değerlendirildi. Anatomik varyasyonlar, literatürdeki çalışmalarda tanımlandığı şekilde sınıflandırılarak tespit edildi. Bu varyasyonların cinsiyet, yaş ve lateralizasyona göre değerlendirilmesinin yanısıra sınıflandırmalar ve varyasyonlar arası ilişki de değerlendirildi. İstatistiki analiz sonuçları ilgili tablolarda gösterildi. Katılımcıların cinsiyetlerine göre yaş dağılımına ilişkin veriler Tablo 4.1.1'de gösterildi. Hastalar yaşlarına göre dört gruba ayrıldı ve bu gruplara ilişkin cinsiyet dağılımı Tablo 4.1.2'de gösterildi.

Tablo 4.1.1. Yaş ve cinsiyete göre demografik veriler

	n	Min	Maks	Ort. ± SS
Kadın	152	18	79	38,93 ± 15,31
Erkek	148	18	82	36,25 ± 14,34
Toplam	300	18	82	37,61 ± 43,90

n sayı, *Min* minimum, *Maks* maksimum, *Ort.* ortalama, *SS* standart sapma.

Tablo 4.1.2. Yaş gruplarına göre cinsiyet dağılımı

	Kadın	Erkek	Toplam
	n (%)	n (%)	n (%)
Grup I (18-25 yaş)	38 (%48,10)	41 (%51,90)	79 (%26,34)
Grup II (26-39 yaş)	46 (%46,50)	53 (%53,50)	99 (%33,00)
Grup III (40-54 yaş)	37 (%52,10)	34 (%47,90)	71 (%23,66)
Grup IV (55-82 yaş)	31 (%60,80)	20 (%39,20)	51 (%17,00)

n sayı.

4.2. Morfometrik Parametrelerin ve Anatomik Varyasyonların İstatistiki Değerlendirilmesi

4.2.1. Anatomik Varyasyonlar ile Morfometrik Verilerin Temel Dağılım Özellikleri

Tüm örneklem grubunda, cinsiyet ve taraf ayrımı yapılmaksızın elde edilen morfometrik ölçümlerin ortalama ve standart sapma değerleri Tablo 4.2.1.1’de gösterildi.

Tablo 4.2.1.1. Morfometrik değişkenlerin istatistik dağılımı

		Ort. ± SS	Min	Maks
EA-KT	Sağ	4,14 ± 2,84	0	27,18
	Sol	4,09 ± 2,74	0	18,58
KEROS	Sağ	5,51 ± 1,81	2,01	12,75
	Sol	5,29 ± 1,69	1,39	10,55
EA-OF	Sağ	9,85 ± 3,97	0	19,60
	Sol	9,80 ± 3,59	0	19,80
EA-SNA	Sağ	57,23 ± 9,42	0	71,87
	Sol	56,97 ± 10,82	0	70,33
YENİGÜN	Sağ	9,32 ± 3,44	0	18,06
	Sol	9,56 ± 3,54	0	17,41
EALPA	Sağ	43,56 ± 55,27	0	144,10
	Sol	51,64 ± 55,40	0	139,80
EALLA	Sağ	36,63 ± 46,16	0	128,40
	Sol	45,55 ± 48,88	0	140,90
CEAA	Sağ	4,84 ± 10,32	0	118,40
	Sol	4,69 ± 8,35	0	90,40
LLU	Sağ	5,74 ± 1,87	0	13,95
	Sol	5,59 ± 1,67	0	10,61
SFH	Sağ	5,29 ± 4,47	0,02	38,83
	Sol	5,60 ± 4,17	0,12	37,28
SEH	Sağ	3,53 ± 1,39	0,50	8,78
	Sol	3,60 ± 1,29	0,36	9,26
SSH	Sağ	5,35 ± 2,99	0,13	19,37
	Sol	5,45 ± 3,23	0,10	18,32

Ort. Ortalama, *SS* standart sapma, *Min* minimum, *Maks* maksimum, *EA-KT* EA ile kafatabanı arasındaki mesafe, *KEROS* KEROS sınıflandırması, *EA-OF* EA ile ostium sinus frontalis arasındaki mesafe, *EA-SNA* EA ile spina nasalis anterior arasındaki mesafe, *YENİGÜN* YENİGÜN sınıflandırması, *EALPA* EA ile lamina papyracea arasındaki açı, *EALLA* EA ile lamina lateralis arasındaki açı, *CEAA* canalis ethmoidalis anterior açısı, *LLU* lamina lateralis uzunluğu, *SFH* sinus frontalis hacmi, *SEH* sinus ethmoidalis hacmi, *SSH* sinus sphenoidalis hacmi.

Cinsiyetten bağımsız olarak anatomik varyasyonların sağ-sol taraflara göre dağılımı Tablo 4.2.1.2’de gösterildi.

Tablo 4.2.1.2. Varyasyonların lateralizasyona göre dağılımı

	Varyasyonlar	Sağ	Sol	Toplam
		n (%)	n (%)	n (%)
FEA	Yok	5 (1,70 %)	7 (2,3 %)	12 (2,00 %)
	Var	295 (98,3 %)	293 (97,70 %)	588 (98,00 %)
CEA	Yok	183 (61,00 %)	159 (53,00 %)	342 (57,00 %)
	Var	117 (39,00 %)	141 (47,00 %)	258 (43,00 %)
SEA	Yok	113 (37,70 %)	104 (34,70 %)	217 (36,20 %)
	Var	187 (62,30 %)	196 (65,30 %)	383 (63,80 %)
KEROS	Tip 1	61 (20,30 %)	69 (23,00 %)	130 (21,70 %)
	Tip 2	130 (43,30 %)	131 (43,70 %)	261 (43,50 %)
	Tip 3	109 (36,30 %)	100 (33,30 %)	209 (34,80 %)
YENİGÜN	Tip 1	71 (23,70 %)	70 (23,30 %)	141 (23,50 %)
	Tip 2	135 (45,00 %)	121 (40,30 %)	256 (42,70 %)
	Tip 3	94 (31,30 %)	109 (36,30 %)	203 (33,80 %)
EA-KT	Tip 1	64 (21,30 %)	62 (20,70 %)	126 (21,00 %)
	Tip 2	76 (25,30 %)	84 (28,00 %)	160 (26,70 %)
	Tip 3	95 (31,70 %)	88 (29,30 %)	183 (30,50 %)
	Tip 4	65 (21,70 %)	66 (22,00 %)	131 (21,80 %)
EA-OF	Tip 1	31 (10,30 %)	23 (7,70 %)	54 (9,00 %)
	Tip 2	119 (39,70 %)	127 (42,30 %)	246 (41,00 %)
	Tip 3	119 (39,70 %)	126 (42,00 %)	245 (40,80 %)
	Tip 4	31 (10,30 %)	24 (8,00 %)	55 (9,20 %)
SOEH	Yok	108 (36,00 %)	119 (39,70 %)	227 (37,80 %)
	Var	192 (64,00 %)	181 (60,30 %)	373 (62,20 %)
BE	Yok	108 (36,00 %)	119 (39,70 %)	68 (11,30 %)
	Var	192 (64,00 %)	181 (60,30 %)	532 (88,70 %)
AN	Yok	169 (56,30 %)	171 (57,00 %)	340 (56,70 %)
	Var	131 (43,70 %)	129 (43,00 %)	260 (43,30 %)
CGP	Yok			35 (11,70 %)
	Var	-----	-----	265 (88,30 %)

n sayı, *FEA* foramen ethmoidalis anterior, *CEA* canalis ethmoidalis anterior, *SEA* sulcus ethmoidalis anterior, *KEROS* KEROS sınıflandırması, *YENİGÜN* YENİGÜN sınıflandırması, *EA-KT* EA ile kafatabanı arasındaki mesafe, *EA-OF* EA ile ostium sinus frontalis arasındaki mesafe, *SOEH* supraorbital ethmoid hücre, *BE* bulla ethmoidalis, *AH* agger nasi hücresi, *CGP* crista galli pnömatizasyonu.

4.2.2. Morfometrik Ölçümlerin ve Anatomik Varyasyonların Cinsiyete Göre İstatistikî Analizi

Morfometrik ölçüm değerlerinin cinsiyete göre istatistikî analizi yapıldı ve elde edilen *p* değerleri Tablo 4.2.2.1’de gösterildi.

Tablo 4.2.2.1. Cinsiyete göre morfometrik ölçüm verilerinin lateralizasyon kapsamındaki istatistikî analizi

		Kadın	Erkek	<i>p</i> değeri
		Ort. ± SS	Ort. ± SS	
EA-KT	Sağ	4,02 ± 2,45	4,27 ± 3,19	0,449
	Sol	4,09 ± 2,46	4,08 ± 3,01	0,985
KEROS	Sağ	5,29 ± 1,74	5,74 ± 1,86	0,030*
	Sol	5,25 ± 1,67	5,34 ± 1,72	0,649
EA-OF	Sağ	10,01 ± 3,81	9,69 ± 4,13	0,497
	Sol	9,60 ± 3,57	10,01 ± 3,61	0,320
EA-SNA	Sağ	55,45 ± 8,95	59,06 ± 9,57	0,001*
	Sol	55,46 ± 10,07	58,53 ± 11,36	0,014*
YENİGÜN	Sağ	9,65 ± 3,46	8,99 ± 3,40	0,101
	Sol	9,73 ± 3,56	9,38 ± 3,54	0,387
EALPA	Sağ	42,10 ± 55,79	45,05 ± 54,88	0,644
	Sol	51,75 ± 55,32	51,52 ± 55,66	0,972
EALLA	Sağ	34,37 ± 45,62	38,95 ± 46,75	0,391
	Sol	45,50 ± 48,58	45,61 ± 49,25	0,984
CEAA	Sağ	4,15 ± 7,30	5,54 ± 12,68	0,244
	Sol	4,05 ± 5,77	5,35 ± 10,33	0,176
LLU	Sağ	5,54 ± 1,74	5,94 ± 1,98	0,062
	Sol	5,61 ± 1,60	5,58 ± 1,75	0,854
SFH	Sağ	4,36 ± 3,38	6,24 ± 5,21	0,000*
	Sol	4,88 ± 3,12	6,34 ± 4,93	0,002*
SEH	Sağ	3,43 ± 1,42	3,64 ± 1,35	0,207
	Sol	3,44 ± 1,24	3,75 ± 1,32	0,037*
SSH	Sağ	4,95 ± 2,59	5,76 ± 3,31	0,019*
	Sol	5,15 ± 2,75	5,76 ± 3,65	0,103
Yaş		38,93 ± 15,34	36,25 ± 14,37	0,120

* İstatistikî olarak anlamlı *p* değeri, *Ort.* Ortalama, *SS* standart sapma, *EA-KT* EA ile kafatabanı arasındaki mesafe, *KEROS* KEROS sınıflandırması, *EA-OF* EA ile ostium sinus frontalis arasındaki mesafe, *EA-SNA* EA ile spina nasalis anterior arasındaki mesafe, *YENİGÜN* YENİGÜN sınıflandırması, *EALPA* EA ile lamina papyracea arasındaki açı, *EALLA* EA ile lamina lateralis arasındaki açı, *CEAA* canalis ethmoidalis anterior açısı, *LLU* lamina lateralis uzunluğu, *SFH* sinus frontalis hacmi, *SEH* sinus ethmoidalis hacmi, *SSH* sinus sphenoidalis hacmi.

Tablo 4.2.2.1’de, KEROS (sağ), EA-SNA (sağ ve sol), SFH (sağ ve sol), SEH (sol) ve SSH (sağ) parametrelerinde ortalama değerlerin erkeklerde kadınlara göre istatistiksel olarak anlamlı şekilde daha yüksek olduğu tespit edilirken ($p < 0,05$), YENİGÜN (sağ) ortalama ölçüm değerinin kadınlarda daha yüksek olduğu gözlemlendi ($p > 0,05$). CEAA (sol), LLU (sağ) ve SSH (sol) ortalama değerinin erkeklerde daha yüksek olma eğilimi gösterdiği ancak bu farkın istatistiksel olarak anlamlı olmadığı görüldü.

Tablo 4.2.2.2. Cinsiyete göre total morfolometrik ölçüm verilerinin istatistiki analizi

	Kadın	Erkek	p değeri
	Ort. \pm SS	Ort. \pm SS	
EA-KT	4,05 \pm 2,45	4,17 \pm 3,10	0,595
KEROS	5,27 \pm 1,70	5,54 \pm 1,80	0,059
EA-OF	9,80 \pm 3,70	9,85 \pm 3,87	0,660
EA-SNA	55,45 \pm 9,51	58,80 \pm 10,49	0,000*
YENİGÜN	9,69 \pm 3,51	9,18 \pm 3,47	0,077
EALPA	46,92 \pm 55,68	48,29 \pm 55,27	0,763
EALLA	39,94 \pm 47,42	42,28 \pm 48,05	0,548
CEAA	4,10 \pm 6,57	5,45 \pm 11,54	0,078
LLU	5,58 \pm 1,67	5,76 \pm 1,87	0,205
SFH	4,62 \pm 3,26	6,29 \pm 5,07	0,000*
SEH	3,44 \pm 1,33	3,70 \pm 1,33	0,019*
SSH	5,05 \pm 2,67	5,76 \pm 3,48	0,005*
Yaş	38,93 \pm 15,31	36,25 \pm 14,34	0,027*

* İstatistiki olarak anlamlı p değeri, *Ort.* Ortalama, *SS* standart sapma, *EA-KT* EA ile kafatabanı arasındaki mesafe, *KEROS* KEROS sınıflandırması, *EA-OF* EA ile ostium sinus frontalis arasındaki mesafe, *EA-SNA* EA ile spina nasalis anterior arasındaki mesafe, *YENİGÜN* YENİGÜN sınıflandırması, *EALPA* EA ile lamina papyracea arasındaki açı, *EALLA* EA ile lamina lateralis arasındaki açı, *CEAA* canalis ethmoidalis anterior açısı, *LLU* lamina lateralis uzunluğu, *SFH* sinus frontalis hacmi, *SEH* sinus ethmoidalis hacmi, *SSH* sinus sphenoidalis hacmi.

Total verilerin cinsiyete göre istatistiki analizinde, EA-SNA, SFH, SEH, SSH ve yaş parametrelerinde ortalama değerlerin erkeklerde kadınlara göre anlamlı derecede daha yüksek olduğu saptandı ($p < 0,05$). KEROS ($p = 0,059$) ve CEAA ($p = 0,078$) ortalama ölçüm değerlerinin erkeklerde daha yüksek, YENİGÜN ($p = 0,077$) değerinin ise kadınlarda daha yüksek olma eğiliminde olduğu tespit edildi.

Cinsiyete göre varyasyonların istatistiki değerlendirilmesi ve elde edilen p değerleri Tablo 4.2.2.3'de gösterilmiştir.

Tablo 4.2.2.3. Cinsiyete göre varyasyonların istatistiki analizi

	Varyasyonlar	Kadın (n=152)	Erkek (n=148)	p değeri
FEA	Yok	6 (2,00 %)	6 (2,00 %)	p = 0,963
	Var	298 (98,00 %)	290 (98,00 %)	$\chi^2 = 0,002$
CEA	Yok	178 (58,60 %)	164 (55,40 %)	p = 0,436
	Var	126 (41,40 %)	132 (44,60 %)	$\chi^2 = 0,606$
SEA	Yok	104 (34,20 %)	113 (38,20 %)	p = 0,312
	Var	200 (65,80 %)	183 (61,80 %)	$\chi^2 = 1,021$
KEROS	Tip 1	71 (23,40 %)	59 (19,90 %)	p = 0,346 $\chi^2 = 2,120$
	Tip 2	135 (44,40 %)	126 (42,60 %)	
	Tip 3	98 (32,20 %)	111 (37,50 %)	
YENİGÜN	Tip 1	69 (22,70 %)	72 (24,30 %)	p = 0,668 $\chi^2 = 0,805$
	Tip 2	127 (41,80 %)	129 (43,60 %)	
	Tip 3	108 (35,50 %)	95 (32,10 %)	
EA-KT	Tip 1	53 (17,40 %)	73 (24,70 %)	p = 0,004* $\chi^2 = 13,452$
	Tip 2	92 (30,30 %)	68 (23,00 %)	
	Tip 3	104 (34,20 %)	79 (26,70 %)	
	Tip 4	55 (18,10 %)	76 (25,70 %)	
EA-OF	Tip 1	24 (7,90 %)	30 (10,10 %)	p = 0,622 $\chi^2 = 1,769$
	Tip 2	131 (43,10 %)	115 (38,90 %)	
	Tip 3	123 (40,40 %)	122 (41,20 %)	
	Tip 4	26 (9,60 %)	29 (9,80 %)	
SOEH	Yok	126 (41,40 %)	101 (34,10 %)	p = 0,064
	Var	178 (58,60 %)	195 (65,90 %)	$\chi^2 = 3,422$
BE	Yok	25 (8,20 %)	43 (14,50 %)	p = 0,015*
	Var	279 (91,80 %)	253 (85,50 %)	$\chi^2 = 5,930$
AN	Yok	162 (53,30 %)	178 (60,10 %)	p = 0,091
	Var	142 (46,70 %)	118 (39,90 %)	$\chi^2 = 2,862$
CGP	Yok	28 (9,20 %)	42 (14,20 %)	p = 0,058
	Var	276 (90,80 %)	254 (85,80 %)	$\chi^2 = 3,607$

n sayı, * İstatistiki olarak anlamlı *p* değeri, χ^2 Pearson ki-kare testi sonucu, *FEA* foramen ethmoidalis anterior, *CEA* canalis ethmoidalis anterior, *SEA* sulcus ethmoidalis anterior, *KEROS* KEROS sınıflandırması, *YENİGÜN* YENİGÜN sınıflandırması, *EA-KT* EA ile kafatabanı arasındaki mesafe, *EA-OF* EA ile ostium sinus frontalis arasındaki mesafe, *SOEH* supraorbital ethmoid hücre, *BE* bulla ethmoidalis, *AH* agger nasi hücresi, *CGP* crista galli pnömatizasyonu.

Cinsiyete göre yapılan varyasyon istatistiki analizinde, EA-KT sınıflandırmasında, kadın ve erkek bireylerde en sık Tip 3 varyasyonu görülürken, Tip 1 ve Tip 4 erkeklerde, Tip 2 ve Tip 3 kadınlarda anlamlı derecede daha yüksek tespit edildi. BE varyasyonu her iki

cinsiyette de yüksek oranda gözlenirken kadınlarda erkeklere göre anlamlı derecede yüksek olduğu tespit edildi. SOEH insidansının erkeklerde daha yüksek, AN ve CGP insidansının kadınlarda daha yüksek olma eğiliminde olduğu tespit edildi.

4.2.3. Morfometrik Verilerin ve Varyasyonların Lateralizasyona Göre İstatistiki Analizi

Morfometrik ölçüm değerlerinin lateralizasyona göre istatistiki analizi yapıldı ve elde edilen p değerleri Tablo 4.2.3.1’de gösterildi.

Tablo 4.2.3.1. Morfometrik ölçümlerin sağ ve sol taraflara göre istatistiki analizi

	Sağ	Sol	p
	Ort. ± SS	Ort. ± SS	
EA-KT	4,08 ± 2,66	4,03 ± 2,58	0,711
KEROS	5,51 ± 1,81	5,29 ± 1,68	0,010*
EA-OF	9,85 ± 3,96	9,80 ± 3,58	0,814
EA-SNA	57,23 ± 9,42	56,97 ± 10,81	0,431
YENİGÜN	9,32 ± 3,44	9,55 ± 3,54	0,024*
EALPA	43,55 ± 55,27	51,63 ± 55,39	0,000*
EALLA	36,63 ± 46,15	45,55 ± 48,87	0,000*
CEAA	4,84 ± 10,31	4,69 ± 8,34	0,736
LLU	5,73 ± 1,86	5,59 ± 1,67	0,114
SFH	5,28 ± 4,47	5,60 ± 4,17	0,042*
SEH	3,53 ± 1,38	3,59 ± 1,28	0,223
SSH	5,35 ± 2,99	5,44 ± 3,23	0,680

* İstatistiki olarak anlamlı p değeri *EA-KT* EA ile kafatabanı arasındaki mesafe, *KEROS* KEROS sınıflandırması, *EA-OF* EA ile ostium sinus frontalis arasındaki mesafe, *EA-SNA* EA ile spina nasalis anterior arasındaki mesafe, *YENİGÜN* YENİGÜN sınıflandırması, *EALPA* EA ile lamina papyracea arasındaki açı, *EALLA* EA ile lamina lateralis arasındaki açı, *CEAA* canalis ethmoidalis anterior açısı, *LLU* lamina lateralis uzunluğu, *SFH* sinus frontalis hacmi, *SEH* sinus ethmoidalis hacmi, *SSH* sinus sphenoidalis hacmi.

YENİGÜN, EALPA, EALLA VE SFH ortalama değerlerinin sol tarafta anlamlı derecede daha yüksek olduğu saptandı. KEROS ortalama değeri ise sağ tarafta anlamlı derecede daha yüksek tespit edildi. LLU ortalama değerinin sağ tarafta yüksek olma eğiliminde olduğu tespit edildi.

Varyasyonların lateralizasyona göre istatistiki analizi ile p değerleri Tablo 4.2.3.2'de gösterilmiştir.

Tablo 4.2.3.2. Varyasyonların sağ ve sol taraflara göre karşılaştırılması

		Sağ	Sol	Bilateral	p değeri
FEA	Yok	0 (0,00 %)	2 (28,57 %)	5 (71,43 %)	p = 0,000*
	Var	2 (0,68 %)	0 (0,00 %)	293 (99,32 %)	$\chi^2 = 212,833$
CEA	Yok	29 (15,43 %)	5 (2,66 %)	154 (81,91 %)	p = 0,000*
	Var	5 (3,42 %)	29 (19,86 %)	112 (76,71 %)	$\chi^2 = 182,815$
SEA	Yok	12 (10,34 %)	3 (2,59 %)	101 (87,07 %)	p = 0,000*
	Var	3 (1,51 %)	12 (6,03 %)	184 (92,46 %)	$\chi^2 = 239,611$
KEROS	Tip 1	28 (28,87 %)	36 (37,11 %)	33 (34,02 %)	p = 0,000* $\chi^2 = 90,218$
	Tip 2	56 (29,95 %)	57 (30,48 %)	74 (39,57 %)	
	Tip 3	42 (29,58 %)	33 (23,24 %)	67 (47,18 %)	
YENİGÜN	Tip 1	14 (16,67 %)	13 (15,48 %)	57 (67,86 %)	p = 0,000* $\chi^2 = 258,275$
	Tip 2	43 (26,22 %)	29 (17,68 %)	92 (56,10 %)	
	Tip 3	18 (14,17 %)	33 (25,98 %)	76 (59,84 %)	
EA-KT	Tip 1	18 (22,50 %)	16 (20,00 %)	46 (57,50 %)	p = 0,000* $\chi^2 = 224,151$
	Tip 2	35 (29,41 %)	43 (36,13 %)	41 (34,45 %)	
	Tip 3	54 (38,03 %)	47 (33,10 %)	41 (28,87 %)	
	Tip 4	25 (27,47 %)	26 (28,57 %)	40 (43,96 %)	
EA-OF	Tip 1	20 (46,51 %)	12 (27,91 %)	11 (25,58 %)	p = 0,000* $\chi^2 = 81,514$
	Tip 2	54 (29,83 %)	62 (34,25 %)	65 (35,91 %)	
	Tip 3	56 (30,77 %)	63 (34,62 %)	63 (34,62 %)	
	Tip 4	22 (50,00 %)	13 (29,55 %)	9 (20,45 %)	
SOEH	Yok	15 (11,19 %)	26 (19,40 %)	93 (69,40 %)	p = 0,000*
	Var	26 (12,56 %)	15 (7,25 %)	166 (80,19 %)	$\chi^2 = 152,100$
BE	Yok	6 (15,79 %)	2 (5,26 %)	30 (78,95 %)	p = 0,000*
	Var	2 (0,74 %)	6 (2,22 %)	262 (97,04 %)	$\chi^2 = 226,698$
AN	Yok	21 (10,94 %)	23 (11,98 %)	148 (77,08 %)	p = 0,000*
	Var	23 (12,64 %)	51 (28,02 %)	108 (59,34 %)	$\chi^2 = 147,604$

* İstatistiki olarak anlamlı p değeri, χ^2 Pearson ki-kare testi sonucu, *FEA* foramen ethmoidalis anterior, *CEA* canalis ethmoidalis anterior, *SEA* sulcus ethmoidalis anterior, *KEROS* KEROS sınıflandırması, *YENİGÜN* YENİGÜN sınıflandırması, *EA-KT* EA ile kafatabanı arasındaki mesafe, *EA-OF* EA ile ostium sinus frontalis arasındaki mesafe, *SOEH* supraorbital ethmoid hücre, *BE* bulla ethmoidalis, *AH* agger nasi hücresi.

EA-OF dışında tüm varyasyonların anlamlı derecede bilateral olma eğiliminde olduğu, EA-OF Tip 1 ve Tip 4'ün sağda; Tip 2 ve Tip 3'ün solda olma eğiliminde olduğu tespit edildi.

4.2.4. Morfometrik Verilerin ve Varyasyonların Yaş Gruplarına Göre İstatistiki Analizi

Dört farklı yaş grubunda (Grup I: 18-25, Grup II: 26-39, Grup III: 40-54, Grup IV: 55-82) çeşitli morfometrik ölçüm değerlerinin ortalama \pm standart sapma (Ort. \pm SS) olarak dağılımı ve bu değerlerin yaş grupları arasındaki istatistiki farkları (p değerleri) Tablo 4.2.4.1.'de gösterilmiştir.

Tablo 4.2.4.1. Morfometrik ölçümlerin yaş gruplarına göre istatistiki analizi

	Grup I (18-25)	Grup II (26-39)	Grup III (40-54)	Grup IV (55-82)	
	Ort. \pm SS	Ort. \pm SS	Ort. \pm SS	Ort. \pm SS	p
EA-KT	3,65 \pm 2,41	4,10 \pm 3,00	4,40 \pm 2,60	4,46 \pm 3,08	0,060
KEROS	5,43 \pm 1,55	5,60 \pm 1,92	5,23 \pm 1,62	5,22 \pm 1,88	0,173
EA-OF	9,58 \pm 3,86	9,85 \pm 3,65	10,70 \pm 3,84	8,95 \pm 3,60	0,003*
EA-SNA	56,52 \pm 11,70	58,64 \pm 6,20	57,91 \pm 8,19	55,08 \pm 12,39	0,006*
YENİGÜN	9,62 \pm 3,33	9,92 \pm 3,16	9,47 \pm 3,58	8,20 \pm 3,97	0,001*
EALPA	45,58 \pm 54,48	48,97 \pm 56,82	43,71 \pm 54,01	53,48 \pm 56,37	0,537
EALLA	39,68 \pm 47,39	42,03 \pm 48,46	39,22 \pm 48,14	44,07 \pm 46,61	0,842
CEAA	3,33 \pm 5,09	5,78 \pm 12,49	4,75 \pm 9,42	5,05 \pm 6,90	0,104
LLU	5,70 \pm 1,62	5,85 \pm 1,88	5,57 \pm 1,61	5,40 \pm 1,98	0,168
SFH	4,99 \pm 2,97	6,28 \pm 5,46	5,92 \pm 4,11	3,88 \pm 3,32	0,001*
SEH	3,28 \pm 1,13	3,83 \pm 1,51	3,49 \pm 1,16	3,62 \pm 1,41	0,001*
SSH	5,82 \pm 3,06	5,79 \pm 3,23	5,19 \pm 3,08	4,30 \pm 2,73	0,000*
Yaş	21,11 \pm 2,70	31,71 \pm 4,16	46,99 \pm 4,88	61,55 \pm 6,33	0,000*

* İstatistiki olarak anlamlı p değeri EA-KT EA ile kafatabanı arasındaki mesafe, KEROS KEROS sınıflandırması, EA-OF EA ile ostium sinus frontalis arasındaki mesafe, EA-SNA EA ile spina nasalis anterior arasındaki mesafe, YENİGÜN YENİGÜN sınıflandırması, EALPA EA ile lamina papyracea arasındaki açı, EALLA EA ile lamina lateralis arasındaki açı, CEAA canalis ethmoidalis anterior açısı, LLU lamina lateralis uzunluğu, SFH sinus frontalis hacmi, SEH sinus ethmoidalis hacmi, SSH sinus sphenoidalis hacmi.

EA-OF, EA-SNA ve YENİGÜN ölçüm değerlerinin yaş ilerledikçe azalma eğilimi gösterdiği, Grup 4'te en düşük olduğu tespit edildi. Buna karşılık SFH, SEH ve SSH ortalama ölçüm değerlerinin yaş arttıkça anlamlı derecede azaldığı gözlemlendi.

KEROS ve LLU ortalama ölçüm değerlerinin artan yaşla azalma eğiliminde olduğu, EA-KT ve CEAA ölçüm değerlerinin ise artan yaşla artış gösterme eğiliminde olduğu tespit edildi.

Tablo 4.2.4.2'de varyasyonların yaş gruplarına göre istatistiki analizi ve buna ilişkin p değerleri sunulmuştur.

Tablo 4.2.4.2. Yaş grubuna göre varyasyonların karşılaştırılması

	Vry.	Grup I (18-25)	Grup II (26-39)	Grup III (40-54)	Grup IV (55-82)	p değeri
FEA	Yok	4 (2,50 %)	1 (0,50 %)	3 (2,10 %)	4 (3,9 %)	p = 0,220
	Var	154 (97,50 %)	197 (99,50 %)	139 (97,90 %)	98(96,1%)	$\chi^2 = 4,416$
CEA	Yok	92 (58,60 %)	111 (56,10 %)	86 (60,60 %)	53 (52,0 %)	p = 0,581
	Var	66 (41,80 %)	87 (43,90 %)	56 (39,40 %)	49(48,0%)	$\chi^2 = 1,961$
SEA	Yok	62 (39,20 %)	66 (33,30 %)	48 (33,80 %)	41(40,2 %)	p = 0,494
	Var	96 (60,80 %)	132 (66,70 %)	94 (66,20 %)	61(59,2%)	$\chi^2 = 2,396$
KEROS	Tip 1	31 (19,60 %)	39 (19,70 %)	35 (24,60 %)	25 (24,5 %)	p = 0,161 $\chi^2 = 9,232$
	Tip 2	66 (41,80 %)	79 (39,90 %)	66 (46,50 %)	50 (49,0%)	
	Tip 3	61 (38,60 %)	80 (40,40 %)	41 (28,90 %)	27 (26,5 %)	
YENİĞÜN	Tip 1	31 (19,60 %)	36 (18,20 %)	38 (26,80 %)	36(35,3%)	p = 0,002* $\chi^2 = 20,625$
	Tip 2	72 (45,60 %)	84 (42,40 %)	53 (37,30 %)	47 (46,1 %)	
	Tip 3	55 (34,80 %)	78 (39,40 %)	51 (35,90 %)	19(18,6%)	
EA-KT	Tip 1	35 (22,20 %)	46 (23,20 %)	24 (16,80 %)	21 (20,6 %)	p = 0,243 $\chi^2 = 11,496$
	Tip 2	51 (32,30 %)	50 (25,30 %)	36 (25,40 %)	23 (22,6%)	
	Tip 3	49 (31,00 %)	59 (29,80 %)	46 (32,40 %)	29 (28,4 %)	
	Tip 4	23 (14,60 %)	43 (21,70 %)	36 (25,40 %)	29 (28,4%)	
EA-OF	Tip 1	16 (10,10 %)	19 (9,60 %)	8 (5,60 %)	11 (10,8 %)	p = 0,068 $\chi^2 = 15,949$
	Tip 2	66 (41,80 %)	84 (42,40 %)	47 (33,10 %)	49 (48,0%)	
	Tip 3	65 (41,10 %)	75 (37,90 %)	67 (47,20 %)	38 (37,3 %)	
	Tip 4	11 (7,00 %)	20 (10,10 %)	20 (14,10 %)	4 (3,9%)	
SOEH	Yok	53 (33,50 %)	78 (39,40 %)	50 (35,20 %)	46 (45,1 %)	p = 0,146
	Var	105 (66,50 %)	120 (60,60 %)	92 (64,80 %)	56 (54,9%)	$\chi^2 = 5,145$
BE	Yok	17 (10,80 %)	23 (11,60 %)	10 (7,00 %)	18 (17,6 %)	p = 0,082
	Var	141 (89,20 %)	175 (88,40 %)	132 (93,00 %)	84 (82,4%)	$\chi^2 = 6,716$
AN	Yok	84 (53,20 %)	104 (52,50 %)	93 (65,50 %)	59 (57,8 %)	p = 0,081
	Var	74 (46,80 %)	94 (47,50 %)	49 (34,50 %)	43 (42,2%)	$\chi^2 = 6,735$
CGP	Yok	12 (7,60 %)	22 (11,10 %)	22 (15,50 %)	14 (13,7 %)	p = 0,169
	Var	146 (92,40 %)	176 (88,90 %)	120 (84,50 %)	88 (86,3%)	$\chi^2 = 5,038$

* İstatistiki olarak anlamlı p değeri, χ^2 Pearson ki-kare testi sonucu, *FEA* foramen ethmoidalis anterior, *CEA* canalis ethmoidalis anterior, *SEA* sulcus ethmoidalis anterior, *KEROS* KEROS sınıflandırması, *YENİĞÜN* YENİĞÜN sınıflandırması, *EA-KT* EA ile kafatabanı arasındaki mesafe, *EA-OF* EA ile ostium sinus frontalis arasındaki mesafe, *SOEH* supraorbital ethmoid hücre, *BE* bulla ethmoidalis, *AH* agger nasi hücresi, *CGP* crista galli pnömatizasyonu.

YENİĞÜN sınıflandırmasındaki Tip 1'in Grup 1 ve Grup 2 de en düşük; Tip 3'ün Grup 4'te en düşük oranda olduğu tespit edildi. EA-OF Tip 4, SOEH, BE, AN ve CGP artan yaşla azalma eğiliminde olduğu, KEROS Tip 1'in Grup 1 ve Grup 2 de en düşük, Tip 3'ün Grup 4'te en düşük olma eğiliminde olduğu tespit edildi.

4.2.5. KEROS Sınıflandırmasına Göre Morfometrik Ölçümler ve Varyasyonların İstatistiki Analizi

KEROS sınıflandırmasına göre morfometrik ölçüm değerlerinin istatistiki analizi, Tablo 4.2.5.1’de detaylı olarak gösterildi.

Tablo 4.2.5.1. KEROS sınıflandırmasına göre morfometrik ölçüm değerlerinin istatistiki analizi

	Tip 1	Tip 2	Tip 3	p
	Ort. ± SS	Ort. ± SS	Ort. ± SS	
EA-KT	3,57 ± 2,72	3,59 ± 2,64	5,10 ± 2,75	0,000*
KEROS	3,17 ± 0,57	4,99 ± 0,57	7,31 ± 1,13	0,000*
EA-OF	9,18 ± 3,79	9,82 ± 3,88	10,24 ± 3,61	0,044*
EA-SNA	54,58 ± 10,50	56,53 ± 10,86	59,39 ± 6,02	0,000*
YENİGÜN	8,49 ± 3,79	9,42 ± 3,48	10,05 ± 3,19	0,000*
EALPA	26,02 ± 48,08	41,84 ± 53,88	68,21 ± 55,03	0,000*
EALLA	23,13 ± 42,99	36,76 ± 46,90	57,67 ± 46,45	0,000*
CEAA	2,66 ± 5,70	4,39 ± 10,76	6,54 ± 9,07	0,001*
LLU	3,52 ± 0,68	5,30 ± 0,75	7,47 ± 1,33	0,000*
SFH	4,42 ± 3,31	4,98 ± 3,73	6,67 ± 5,22	0,000*
SEH	3,41 ± 1,21	3,54 ± 1,29	3,70 ± 1,46	0,140
SSH	5,04 ± 2,48	5,28 ± 3,16	5,78 ± 3,37	0,076
Yaş	39,60 ± 15,69	38,47 ± 14,78	35,29 ± 14,27	0,016*

* İstatistiki olarak anlamlı *p* değeri, *Ort.* Ortalama, *SS* standart sapma, *EA-KT* EA ile kafatabanı arasındaki mesafe, *KEROS* KEROS sınıflandırması, *EA-OF* EA ile ostium sinus frontalis arasındaki mesafe, *EA-SNA* EA ile spina nasalis anterior arasındaki mesafe, *YENİGÜN* YENİGÜN sınıflandırması, *EALPA* EA ile lamina papyracea arasındaki açı, *EALLA* EA ile lamina lateralis arasındaki açı, *CEAA* canalis ethmoidalis anterior açısı, *LLU* lamina lateralis uzunluğu, *SFH* sinus frontalis hacmi, *SEH* sinus ethmoidalis hacmi, *SSH* sinus sphenoidalis hacmi.

SEH ve SSH dışındaki tüm parametrelerin ortalama değerlerinin derinlik arttıkça anlamlı bir artış gösterdiği saptandı. Ortalama yaş değerinin KEROS Tip 1’de en yüksek; Tip 3’te en düşük olduğu tespit edildi. SEH ve SSH değerlerinin derinlik arttıkça artış gösterme eğiliminde olduğu saptandı.

Sağ tarafta, KEROS sınıflandırmasına göre morfometrik ölçüm değerlerinin istatistiki analizi Tablo 4.2.5.2’de; sol tarafta, KEROS sınıflandırmasına göre morfometrik ölçüm değerlerinin istatistiki analizi Tablo 4.2.5.3’te gösterildi.

Tablo 4.2.5.2. Sağ tarafta KEROS sınıflandırmasına göre morfometrik ölçüm değerlerinin istatistiki analizi

	Tip 1	Tip 2	Tip 3	p
	Ort. ± SS	Ort. ± SS	Ort. ± SS	
EA-KT	3,59 ± 2,67	3,56 ± 2,74	5,15 ± 2,79	0,000*
KEROS	3,27 ± 0,50	4,95 ± 0,57	7,44 ± 1,26	0,000*
EA-OF	8,83 ± 4,15	10,16 ± 3,94	10,06 ± 3,84	0,046*
EA-SNA	54,29 ± 10,99	56,74 ± 9,81	59,46 ± 7,32	0,002*
YENİGÜN	8,37 ± 3,69	9,25 ± 3,52	9,95 ± 3,09	0,015*
EALPA	22,29 ± 45,46	34,11 ± 51,62	66,72 ± 56,77	0,000*
EALLA	19,94 ± 40,86	29,21 ± 43,65	54,82 ± 46,23	0,000*
CEAA	1,72 ± 4,29	4,31 ± 11,71	7,22 ± 10,45	0,003*
LLU	3,50 ± 0,65	5,19 ± 0,80	7,64 ± 1,35	0,000*
SFH	4,30 ± 3,28	4,82 ± 3,81	6,40 ± 5,48	0,003*
SEH	3,30 ± 1,21	3,60 ± 1,40	3,58 ± 1,45	0,329
SSH	5,50 ± 2,34	5,05 ± 3,0	5,63 ± 3,29	0,307
Yaş	38,51 ± 15,05	39,65 ± 15,18	34,66 ± 14,13	0,031*

* İstatistiki olarak anlamlı *p* değeri, *Ort.* Ortalama, *SS* standart sapma, *EA-KT* EA ile kafatabanı arasındaki mesafe, *KEROS* KEROS sınıflandırması, *EA-OF* EA ile ostium sinüs frontalis arasındaki mesafe, *EA-SNA* EA ile spina nasalis anterior arasındaki mesafe, *YENİGÜN* YENİGÜN sınıflandırması, *EALPA* EA ile lamina papyracea arasındaki açı, *EALLA* EA ile lamina lateralis arasındaki açı, *CEAA* canalis ethmoidalis anterior açısı, *LLU* lamina lateralis uzunluğu, *SFH* sinüs frontalis hacmi, *SEH* sinüs ethmoidalis hacmi, *SSH* sinüs sphenoidalis hacmi.

Tablo 4.2.5.3. Sol tarafta KEROS sınıflandırmasına göre morfometrik ölçüm değerlerinin istatistiki analizi

	Tip 1	Tip 2	Tip 3	p
	Ort. ± SS	Ort. ± SS	Ort. ± SS	
EA-KT	3,57 ± 2,79	3,62 ± 2,55	5,06 ± 2,72	0,000*
KEROS	3,09 ± 0,62	5,02 ± 0,56	7,16 ± 0,96	0,000*
EA-OF	9,49 ± 3,44	9,48 ± 3,81	10,43 ± 3,34	0,038*
EA-SNA	54,84 ± 10,11	56,32 ± 11,85	59,31 ± 9,46	0,020*
YENİGÜN	8,60 ± 3,89	9,59 ± 3,45	10,17 ± 2,29	0,017*
EALPA	29,32 ± 50,38	49,51 ± 55,17	69,82 ± 53,31	0,000*
EALLA	25,95 ± 44,90	44,26 ± 48,93	60,78 ± 46,71	0,000*
CEAA	3,49 ± 6,63	4,47 ± 9,77	5,81 ± 7,25	0,001*
LLU	3,53 ± 0,71	5,40 ± 0,69	7,27 ± 1,28	0,000*
SFH	4,52 ± 3,35	5,13 ± 3,65	6,97 ± 4,94	0,000*
SEH	3,50 ± 1,21	3,47 ± 1,17	3,82 ± 1,46	0,101
SSH	4,63 ± 2,54	5,50 ± 3,31	5,94 ± 3,47	0,034*
Yaş	40,57 ± 16,29	37,29 ± 14,35	35,98 ± 14,47	0,037

* İstatistiki olarak anlamlı *p* değeri, *Ort.* Ortalama, *SS* standart sapma, *EA-KT* EA ile kafatabanı arasındaki mesafe, *KEROS* KEROS sınıflandırması, *EA-OF* EA ile ostium sinus frontalis arasındaki mesafe, *EA-SNA* EA ile spina nasalis anterior arasındaki mesafe, *YENİGÜN* YENİGÜN sınıflandırması, *EALPA* EA ile lamina papyracea arasındaki açı, *EALLA* EA ile lamina lateralis arasındaki açı, *CEAA* canalis ethmoidalis anterior açısı, *LLU* lamina lateralis uzunluğu, *SFH* sinus frontalis hacmi, *SEH* sinus ethmoidalis hacmi, *SSH* sinus sphenoidalis hacmi.

4.2.6. YENİGÜN Sınıflandırmasına Göre Morfometrik Ölçümler ve Varyasyonların İstatistiki Analizi

YENİGÜN sınıflandırmasına göre morfometrik ölçüm değerlerinin İstatistiki analizi, Tablo 4.2.6.1’de detaylı olarak gösterildi.

Tablo 4.2.6.1.YENİGÜN sınıflandırmasına göre morfometrik ölçüm değerlerinin istatistiki analizi

	Tip 1	Tip 2	Tip 3	p
	Ort. ± SS	Ort. ± SS	Ort. ± SS	
EA-KT	5,08 ± 2,73	4,09 ± 2,95	3,47 ± 2,42	0,000*
KEROS	5,00 ± 1,79	5,44 ± 1,75	5,63 ± 1,69	0,004*
EA-OF	6,90 ± 3,28	10,12 ± 3,29	11,48 ± 3,53	0,000*
EA-SNA	51,64 ± 15,73	58,08 ± 7,64	59,66 ± 5,55	0,000*
YENİGÜN	4,67 ± 1,92	9,16 ± 1,11	13,11 ± 1,61	0,000*
EALPA	26,68 ± 46,92	48,53 ± 55,63	60,96 ± 56,52	0,000*
EALLA	23,62 ± 41,04	41,07 ± 47,34	53,26 ± 48,90	0,000*
CEAA	3,23 ± 8,48	4,39 ± 6,71	6,30 ± 12,24	0,008*
LLU	5,14 ± 1,86	5,74 ± 1,75	5,95 ± 1,67	0,000*
SFH	4,27 ± 2,75	5,92 ± 5,19	5,67 ± 3,87	0,001*
SEH	3,31 ± 1,13	3,51 ± 1,35	3,81 ± 1,41	0,002*
SSH	4,85 ± 2,65	5,80 ± 3,28	5,28 ± 3,14	0,011*
Yaş	41,05 ± 15,77	37,44 ± 15,43	35,43 ± 13,09	0,002*

* İstatistiki olarak anlamlı *p* değeri, *Ort.* Ortalama, *SS* standart sapma, *EA-KT* EA ile kafatabanı arasındaki mesafe, *KEROS* KEROS sınıflandırması, *EA-OF* EA ile ostium sinus frontalis arasındaki mesafe, *EA-SNA* EA ile spina nasalis anterior arasındaki mesafe, *YENİGÜN* YENİGÜN sınıflandırması, *EALPA* EA ile lamina papyracea arasındaki açı, *EALLA* EA ile lamina lateralis arasındaki açı, *CEAA* canalis ethmoidalis anterior açısı, *LLU* lamina lateralis uzunluğu, *SFH* sinus frontalis hacmi, *SEH* sinus ethmoidalis hacmi, *SSH* sinus sphenoidalis hacmi.

EA-KT dışında diğer parametrelerin ortalama ölçüm değerlerinin ön-arka uzunluk arttıkça anlamlı derecede artış gösterdiği, EA-KT değerinin anlamlı derecede azaldığı tespit edildi. YENİGÜN Tip 1’de ortalama yaş değerinin en yüksek Tip 3’te en düşük olduğu tespit edildi.

Sağ tarafta, YENİGÜN sınıflandırmasına göre morfometrik ölçüm değerlerinin istatistiki analizi Tablo 4.2.6.2’de; sol tarafta, YENİGÜN sınıflandırmasına göre morfometrik ölçüm değerlerinin istatistiki analizi Tablo 4.2.6.3’te gösterildi.

Tablo 4.2.6.2. Sağ tarafta YENİGÜN sınıflandırmasına göre morfometrik ölçüm değerlerinin istatistiki analizi

	Tip 1	Tip 2	Tip 3	p
	Ort. ± SS	Ort. ± SS	Ort. ± SS	
EA-KT	5,23 ± 2,98	4,04 ± 2,85	3,47 ± 2,48	0,000*
KEROS	5,09 ± 1,82	5,55 ± 1,87	5,77 ± 1,68	0,054
EA-OF	6,82 ± 3,42	10,12 ± 3,63	11,76 ± 3,48	0,000*
EA-SNA	51,73 ± 15,02	58,44 ± 6,89	59,65 ± 4,01	0,000*
YENİGÜN	4,68 ± 1,85	9,14 ± 1,15	13,10 ± 1,64	0,000*
EALPA	18,35 ± 40,70	45,71 ± 55,89	59,50 ± 57,62	0,000*
EALLA	17,11 ± 36,84	37,68 ± 46,40	49,87 ± 47,50	0,000*
CEAA	2,95 ± 10,11	4,67 ± 7,24	6,51 ± 13,57	0,087
LLU	5,19 ± 1,95	5,82 ± 1,89	6,04 ± 1,69	0,012*
SFH	4,02 ± 2,81	5,88 ± 5,32	5,40 ± 3,99	0,017*
SEH	3,24 ± 1,25	3,44 ± 1,36	3,90 ± 1,46	0,006*
SSH	4,75 ± 2,42	5,78 ± 3,09	5,20 ± 3,17	0,050*
Yaş	39,62 ± 15,16	37,95 ± 15,45	35,60 ± 13,77	0,005*

* İstatistiki olarak anlamlı *p* değeri, *Ort.* Ortalama, *SS* standart sapma, *EA-KT* EA ile kafatabanı arasındaki mesafe, *KEROS* KEROS sınıflandırması, *EA-OF* EA ile ostium sinus frontalis arasındaki mesafe, *EA-SNA* EA ile spina nasalis anterior arasındaki mesafe, *YENİGÜN* YENİGÜN sınıflandırması, *EALPA* EA ile lamina papyracea arasındaki açı, *EALLA* EA ile lamina lateralis arasındaki açı, *CEAA* canalis ethmoidalis anterior açısı, *LLU* lamina lateralis uzunluğu, *SFH* sinus frontalis hacmi, *SEH* sinus ethmoidalis hacmi, *SSH* sinus sphenoidalis hacmi.

Tablo 4.2.6.3. Sol tarafta YENİGÜN sınıflandırmasına göre morfometrik ölçüm değerlerinin istatistiki analizi

	Tip 1	Tip 2	Tip 3	p
	Ort. ± SS	Ort. ± SS	Ort. ± SS	
EA-KT	4,92 ± 2,47	4,15 ± 3,06	3,48 ± 2,38	0,002*
KEROS	4,90 ± 1,77	5,32 ± 1,61	5,51 ± 1,70	0,062
EA-OF	6,99 ± 3,15	10,13 ± 2,89	11,24 ± 3,57	0,000*
EA-SNA	51,56 ± 16,53	57,68 ± 8,41	59,67 ± 6,62	0,000*
YENİGÜN	4,66 ± 2,00	9,18 ± 1,06	13,11 ± 1,59	0,000*
EALPA	35,13 ± 51,33	51,66 ± 55,40	62,21 ± 55,80	0,006*
EALLA	30,22 ± 44,18	44,85 ± 48,27	56,18 ± 50,11	0,002*
CEAA	3,51 ± 6,49	4,09 ± 6,07	6,12 ± 11,03	0,072
LLU	5,09 ± 1,77	5,64 ± 1,58	5,87 ± 1,65	0,009*
SFH	4,52 ± 2,68	5,96 ± 5,07	5,89 ± 3,76	0,047*
SEH	3,39 ± 0,99	3,58 ± 1,35	3,74 ± 1,38	0,190
SSH	4,96 ± 2,88	5,82 ± 3,49	5,35 ± 3,12	0,190
Yaş	42,50 ± 16,35	36,87 ± 15,44	35,28 ± 12,55	0,005*

* İstatistiki olarak anlamlı *p* değeri, *Ort.* Ortalama, *SS* standart sapma, *EA-KT* EA ile kafatabanı arasındaki mesafe, *KEROS* KEROS sınıflandırması, *EA-OF* EA ile ostium sinus frontalis arasındaki mesafe, *EA-SNA* EA ile spina nasalis anterior arasındaki mesafe, *YENİGÜN* YENİGÜN sınıflandırması, *EALPA* EA ile lamina papyracea arasındaki açı, *EALLA* EA ile lamina lateralis arasındaki açı, *CEAA* canalis ethmoidalis anterior açısı, *LLU* lamina lateralis uzunluğu, *SFH* sinus frontalis hacmi, *SEH* sinus ethmoidalis hacmi, *SSH* sinus sphenoidalis hacmi.

4.2.7. Varyasyonlar ile KEROS Sınıflandırması Arasındaki İlişkinin İstatistikî Analizi

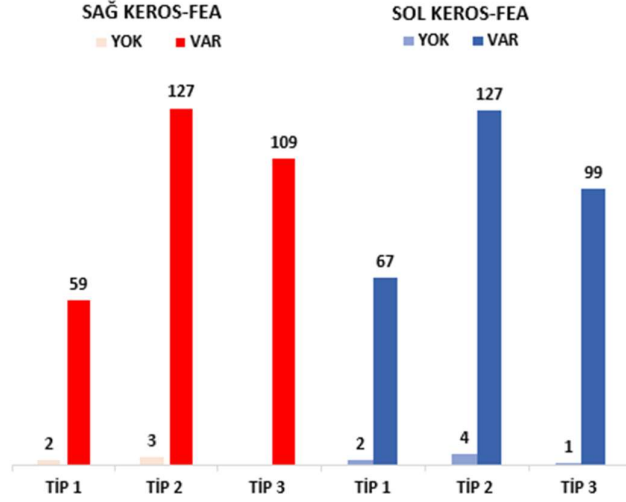
KEROS sınıflandırması ile diğer varyasyonlar arasındaki ilişkiye ait istatistikî analiz, Tablo 4.2.7.1’de *p* değerleri, serbestlik dereceleri (*df*) ve korelasyon katsayısı (*CC*) ile birlikte gösterilmiştir.

Tablo 4.2.7.1. KEROS sınıflandırması ile diğer varyasyonlar arasındaki ilişkinin istatistikî analizi

Varyasyonlar		<i>p</i>	<i>Df</i>	<i>CC</i>
FEA ve KEROS	Sağ	0,208	2	0,102
	Sol	0,556	2	0,062
CEA ve KEROS	Sağ	0,000*	2	0,314
	Sol	0,000*	2	0,272
SEA ve KEROS	Sağ	0,000*	2	0,223
	Sol	0,001*	2	0,218
YENİGÜN ve KEROS	Sağ	0,080	4	0,164
	Sol	0,042*	4	0,179
EA-KT ve KEROS	Sağ	0,002*	6	0,254
	Sol	0,000*	6	0,282
EA-OF ve KEROS	Sağ	0,358	6	0,147
	Sol	0,469	6	0,135
SOEH ve KEROS	Sağ	0,001*	2	0,218
	Sol	0,000*	2	0,261
BE ve KEROS	Sağ	0,912	2	0,025
	Sol	0,285	2	0,091
AN ve KEROS	Sağ	0,217	2	0,100
	Sol	0,280	2	0,092
CGP ve KEROS		0,001*	2	0,155

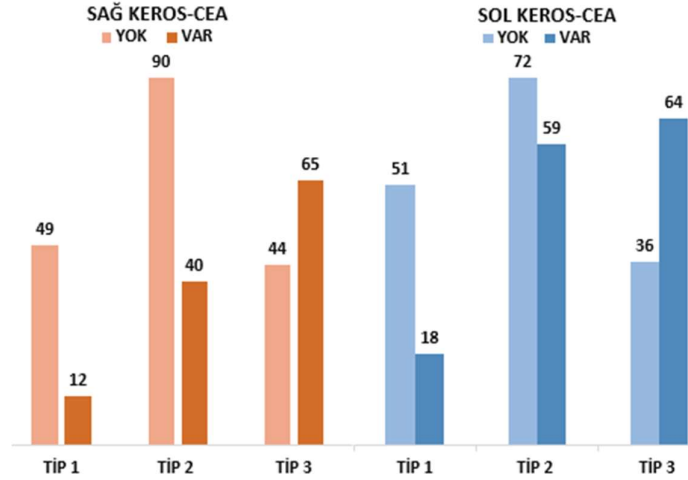
*İstatistikî olarak anlamlı *p* değeri, *df* serbestlik derecesi, *CC* korelasyon katsayısı, *FEA* foramen ethmoidalis anterior, *CEA* canalis ethmoidalis anterior, *SEA* sulcus ethmoidalis anterior, *KEROS* KEROS sınıflandırması, *YENİGÜN* YENİGÜN sınıflandırması, *EA-KT* EA ile kafatabanı arasındaki mesafe, *EA-OF* EA ile ostium sinus frontalis arasındaki mesafe, *SOEH* supraorbital ethmoid hücre, *BE* bulla ethmoidalis, *AH* agger nasi hücresi, *CGP* crista galli pnömatizasyonu.

Morfometrik ölçüm değerleri ve varyasyonlar ile KEROS sınıflandırması arasındaki ilişki Şekil 4.2.7.1 Şekil 4.2.7.2, Şekil 4.2.7.3, Şekil 4.2.7.4, Şekil 4.2.7.5, Şekil 4.2.7.6, Şekil 4.2.7.7, Şekil 4.2.7.8, Şekil 4.2.7.9, Şekil 4.2.7.10’da verildi.



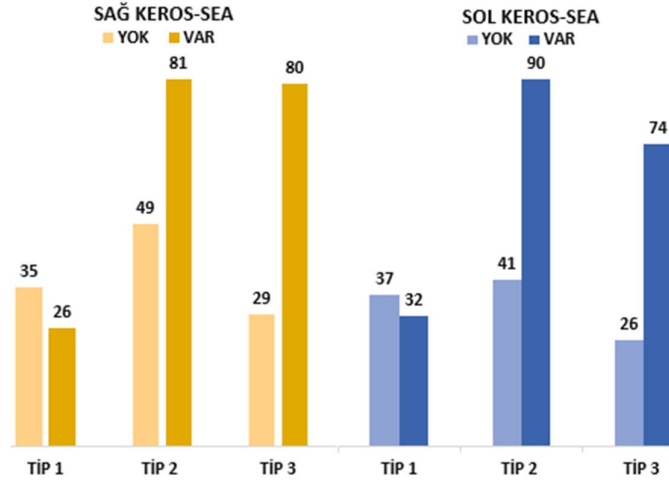
Şekil 4.2.7.1. Sağ ve sol KEROS-CEA varyasyonlarının Tip 1, Tip 2 ve Tip 3 gruplarındaki dağılımı

Her iki tarafta da KEROS sınıflandırma tiplerindeki FEA dağılımı açısından anlamlı farklılık tespit edilmedi (sağ $p=0,208$, sol $p=0,556$). Sağ tarafta Tip 1 ve Tip 2 gruplarında FEA görülme sıklığında belirgin artışlar gözlenirken, Tip 3 grubunun hepsinde FEA görüldü. Sol tarafta ise Tip 1, Tip 2 ve Tip 3 gruplarında FEA'nın yüksek oranda görüldüğü dikkat çekmektedir.



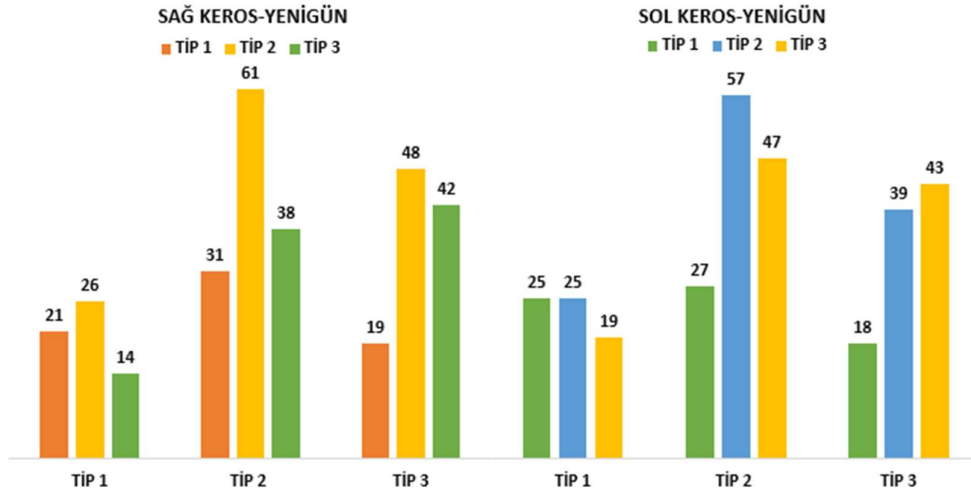
Şekil 4.2.7.2. Sağ ve sol KEROS-CEA varyasyonlarının Tip 1, Tip 2 ve Tip 3 gruplarındaki dağılımı

Her iki tarafta, fossa olfactoria derinliği arttıkça CEA görülme sıklığı istatistiksel olarak anlamlı şekilde artmıştır (sağ $p=0,000$; sol $p=0,000$).



Şekil 4.2.7.3. Sağ ve sol KEROS-SEA varyasyonlarının Tip 1, Tip 2 ve Tip 3 gruplarındaki dağılımı

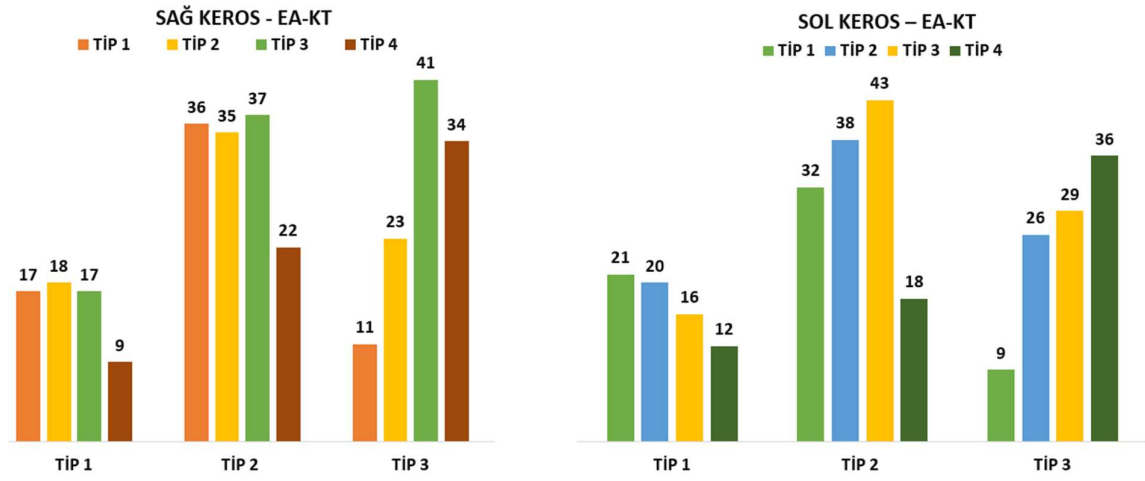
Her iki tarafta, fossa olfactoria derinliği arttıkça SEA görülme sıklığı istatistiksel olarak anlamlı şekilde artmıştır (sağ $p=0,000$; sol $p=0,001$).



Şekil 4.2.7.4. Sağ ve sol KEROS-SEA varyasyonlarının Tip 1, Tip 2 ve Tip 3 gruplarındaki dağılımı

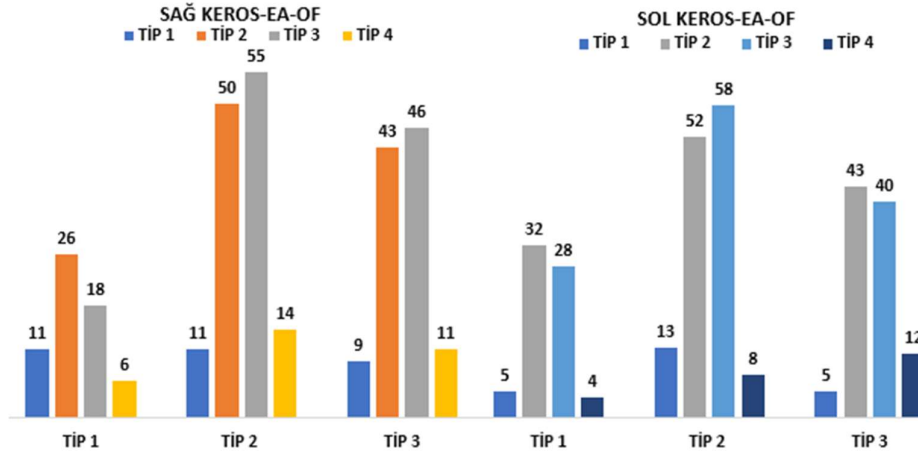
Sağ KEROS sınıflandırması ile YENİGÜN sınıflandırması arasında fossa olfactoria derinliği arttıkça ön-arka uzunluk da artma eğilimi gösterdi ancak istatistiksel olarak anlamlı kabul edilmedi ($p = 0,080$). Sol KEROS sınıflandırması ile YENİGÜN sınıflandırması arasında fossa olfactoria derinliği arttıkça ön-arka uzunlukta da anlamlı bir artış görüldü (p

= 0,042). Her iki tarafta da KEROS Tip 2 grubunda YENİGÜN Tip 2 en sık gözlenen tip olarak tespit edildi.



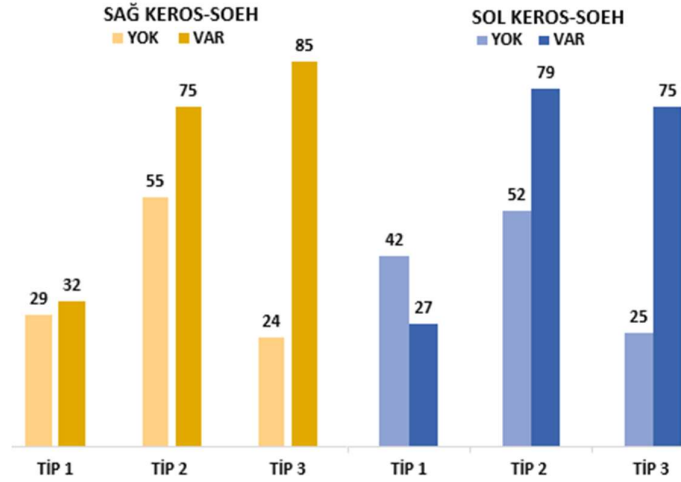
Şekil 4.2.7.5. Sağ ve sol KEROS-EA-KT varyasyonlarının Tip 1, Tip 2 ve Tip 3 gruplarındaki dağılımı

Her iki tarafta da fossa olfactoria derinliği arttıkça EA-KT mesafesinde de istatistiksel olarak anlamlı bir artış tespit edildi (sağ p = 0,002 sol p = 0,000).



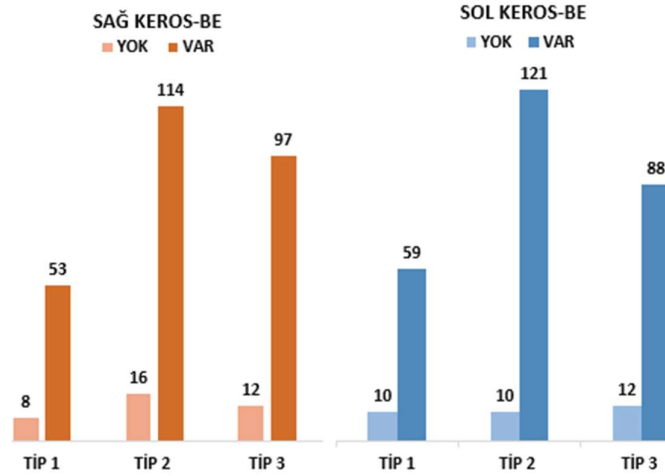
Şekil 4.2.7.6. Sağ ve sol KEROS-EA-OF varyasyonlarının Tip 1, Tip 2 ve Tip 3 gruplarındaki dağılımı

Her iki tarafta da KEROS tipleri ile EA-OF sınıflandırması arasındaki dağılımlar incelendiğinde, tüm EA-OF tiplerinin KEROS Tip 2 grubunda daha yüksek oranda olma eğiliminde olduğu tespit edildi (sağ p = 0,358 sol p = 0,469).



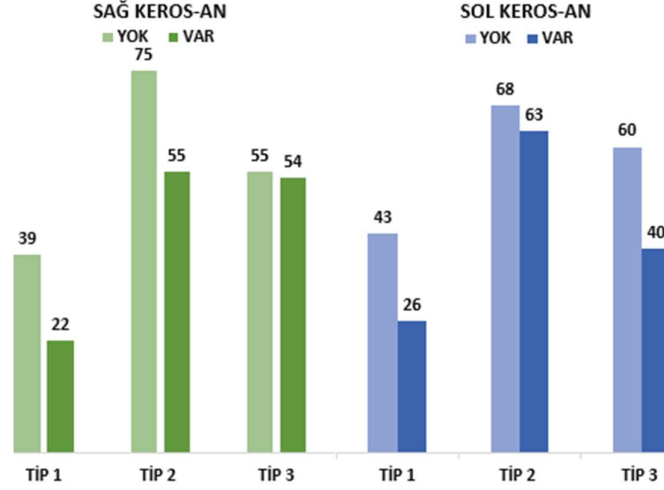
Şekil 4.2.7.7. Sağ ve sol KEROS-SOEH varyasyonlarının Tip 1, Tip 2 ve Tip 3 gruplarındaki dağılımı

KEROS sınıflandırması ile SOEH varlığı arasındaki ilişki değerlendirildiğinde, her iki tarafta da fossa olfactoria derinliği arttıkça SOEH varlığında da istatistiksel olarak anlamlı bir artış tespit edildi (sağ p: 0,001; sol p: 0,000).



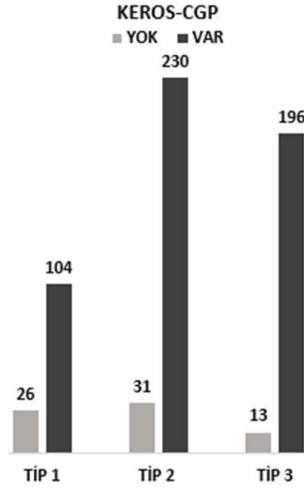
Şekil 4.2.7.8. Sağ ve sol KEROS-BE varyasyonlarının Tip 1, Tip 2 ve Tip 3 gruplarındaki dağılımı

KEROS sınıflandırması ile BE varlığı arasındaki ilişki incelendiğinde hem sağ hem sol tarafta BE varlığının en sık KEROS Tip 2 grubunda, en az ise Tip 1 grubunda görüldüğü belirlendi. Ancak BE olmama insidansının tüm tiplerde çok düşük olması nedeniyle istatistiksel analiz sonucunun anlamlı olmadığı saptandı (sağ p=0,912; sol p=0,285).



Şekil 4.2.7.9. Sağ ve sol KEROS-EA-AN varyasyonlarının Tip 1, Tip 2 ve Tip 3 gruplarındaki dağılımı

AN varlığı, KEROS Tip 2 ve Tip 3 gruplarında daha yüksek oranlarda izlenirken, Tip 1 grubunda hem sağ hem sol tarafta AN yokluğu daha belirgin olup, buna rağmen yapılan analizlerde bu fark istatistiksel olarak anlamlı bulunmadı (sağ $p=0,217$; sol $p=0,280$).



Şekil 4.2.7.10. Sağ ve sol KEROS-CGP varyasyonlarının Tip 1, Tip 2 ve Tip 3 gruplarındaki dağılımı

KEROS sınıflandırması ile CGP varlığı arasındaki ilişki incelendiğinde, CGP varlığının Tip 2 ve özellikle Tip 3 gruplarında daha sık izlendiği, Tip 1 grubunda ise daha düşük oranlarda görüldüğü belirlendi. Bu farkın istatistiksel olarak anlamlı olduğu tespit edildi ($p=0,001$).

4.2.8. Varyasyonlar ile YENİGÜN Sınıflandırması Arasındaki İlişkinin İstatistikî Analizi

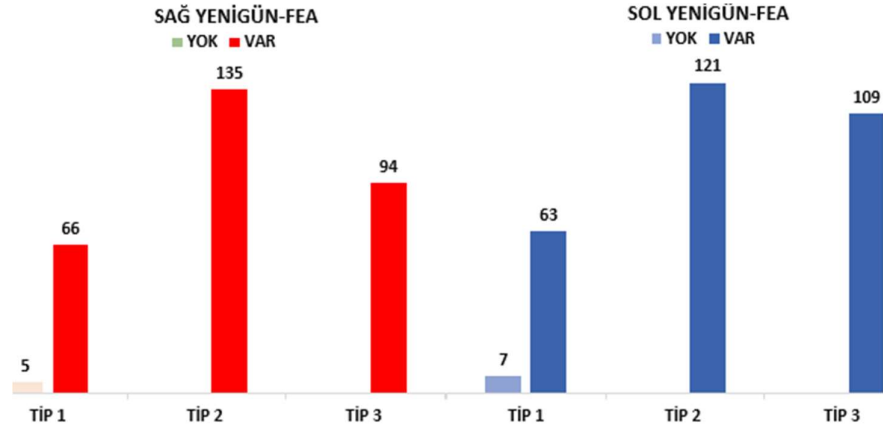
YENİGÜN sınıflandırması ile diğer varyasyonlar arasındaki ilişkiye ait istatistikî analiz, Tablo 4.2.8.1’de p değerleri, serbestlik dereceleri (df) ve korelasyon katsayısı (CC) ile birlikte gösterilmiştir.

Tablo 4.2.8.1. YENİGÜN sınıflandırması ile diğer varyasyonlar arasındaki ilişkinin istatistikî analizi

Varyasyonlar		p	Df	CC
FEA ve YENİGÜN	Sağ	0,000*	2	0,228
	Sol	0,000*	2	0,270
CEA ve YENİGÜN	Sağ	0,000*	2	0,255
	Sol	0,007*	2	0,179
SEA ve YENİGÜN	Sağ	0,483	2	0,070
	Sol	0,729	2	0,046
EA-KT ve YENİGÜN	Sağ	0,000*	6	0,322
	Sol	0,071	6	0,193
EA-OF ve YENİGÜN	Sağ	0,000*	6	0,397
	Sol	0,000*	6	0,409
SOEH ve YENİGÜN	Sağ	0,185	2	0,105
	Sol	0,693	2	0,049
BE ve YENİGÜN	Sağ	0,510	2	0,067
	Sol	0,046*	2	0,142
AN ve YENİGÜN	Sağ	0,141	2	0,114
	Sol	0,365	2	0,082
CGP ve YENİGÜN		0,219	2	0,071

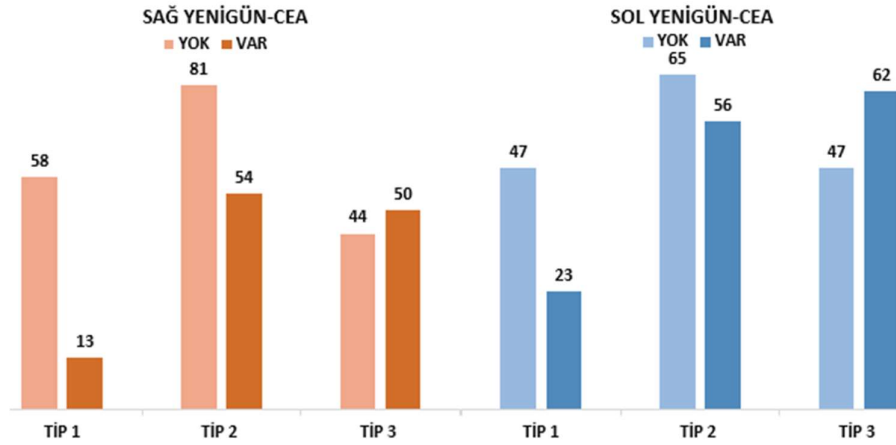
*İstatistikî olarak anlamlı p değeri, df serbestlik derecesi, CC korelasyon katsayısı, FEA foramen ethmoidalis anterior, CEA canalis ethmoidalis anterior, SEA sulcus ethmoidalis anterior, KEROS KEROS sınıflandırması, YENİGÜN YENİGÜN sınıflandırması, EA-KT EA ile kafatabanı arasındaki mesafe, EA-OF EA ile ostium sinus frontalis arasındaki mesafe, SOEH supraorbital ethmoid hücre, BE bulla ethmoidalis, AH agger nasi hücresi, CGP crista galli pnömatizasyonu.

Morfometrik ölçüm değerleri ve varyasyonlar ile YENİGÜN sınıflandırması arasındaki ilişki Şekil 4.2.8.1 Şekil 4.2.8.2, Şekil 4.2.8.3, Şekil 4.2.8.4, Şekil 4.2.8.5, Şekil 4.2.8.6 Şekil 4.2.8.7, Şekil 4.2.8.8 ve Şekil 4.2.8.9’da verildi.



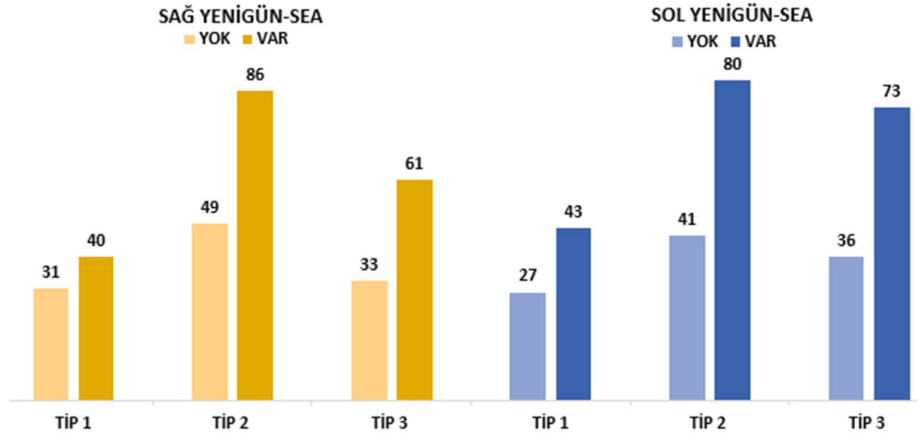
Şekil 4.2.8.1. Sağ ve sol YENİGÜN-FEA varyasyonlarının Tip 1, Tip 2 ve Tip 3 gruplarındaki dağılımı

YENİGÜN sınıflandırması ile FEA varlığı arasındaki ilişki değerlendirildiğinde, her iki tarafta FEA varlığının Tip 2 ve Tip 3 gruplarında anlamlı şekilde arttığı, Tip 1 grubunda ise oldukça düşük oranlarda izlendiği belirlendi. Yapılan analizlerde bu farklılık her iki taraf için de istatistiksel olarak anlamlı bulundu (sağ $p=0,000$; sol $p=0,000$).



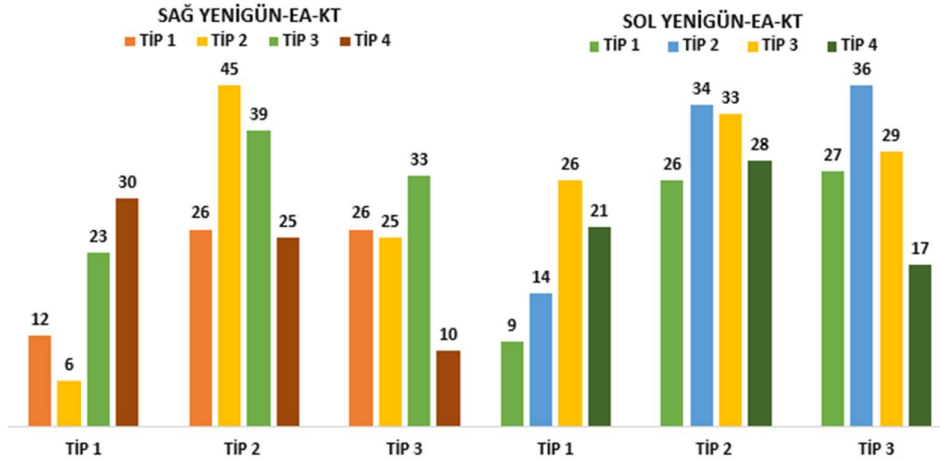
Şekil 4.2.8.2. Sağ ve sol YENİGÜN-CEA varyasyonlarının Tip 1, Tip 2 ve Tip 3 gruplarındaki dağılımı

YENİGÜN sınıflandırması ile CEA varlığı arasındaki ilişki değerlendirildiğinde, her iki tarafta CEA varlığının Tip 2 ve Tip 3 gruplarında anlamlı şekilde arttığı, Tip 1 grubunda ise oldukça düşük oranlarda izlendiği belirlendi. Yapılan analizlerde bu farklılık her iki taraf için de istatistiksel olarak anlamlı bulundu (sağ $p=0,000$; sol $p=0,007$).



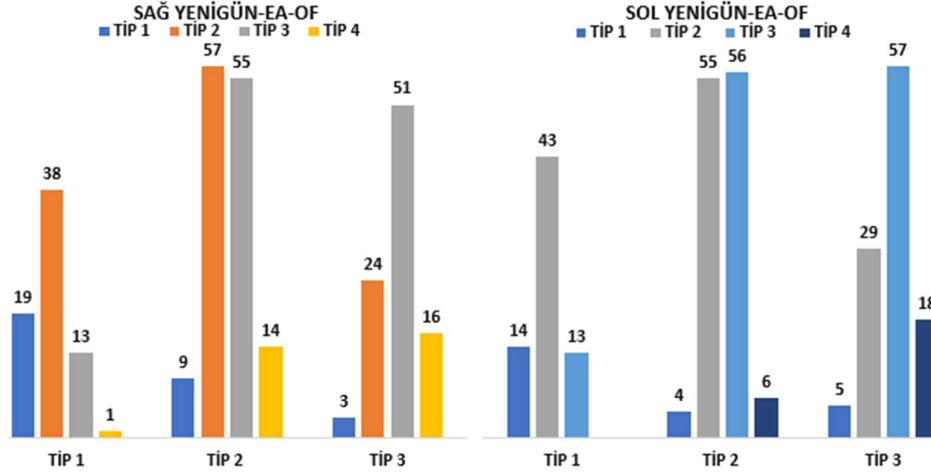
Şekil 4.2.8.3. Sağ ve sol YENİGÜN-SEA varyasyonlarının Tip 1, Tip 2 ve Tip 3 gruplarındaki dağılımı

YENİGÜN sınıflandırması ile SEA varlığı arasındaki ilişki incelendiğinde, her iki tarafta da anterior-posterior mesafe arttıkça SEA görülme oranında anlamlı bir değişiklik bulunmadı (sağ $p=0,483$; sol $p=0,729$).



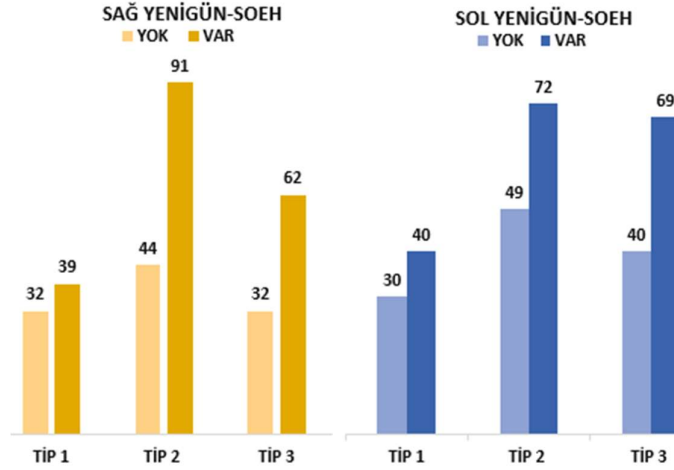
Şekil 4.2.8.4. Sağ ve sol YENİGÜN-EA-KT varyasyonlarının Tip 1, Tip 2 ve Tip 3 gruplarındaki dağılımı

Sağ tarafta, anterior-posterior mesafe arttıkça EA-KT Tip 4 görülme insidansının anlamlı derecede azaldığı sol tarafta ise azalma eğiliminde olduğu tespit edildi (sağ $p=0,000$; sol $p=0,071$).



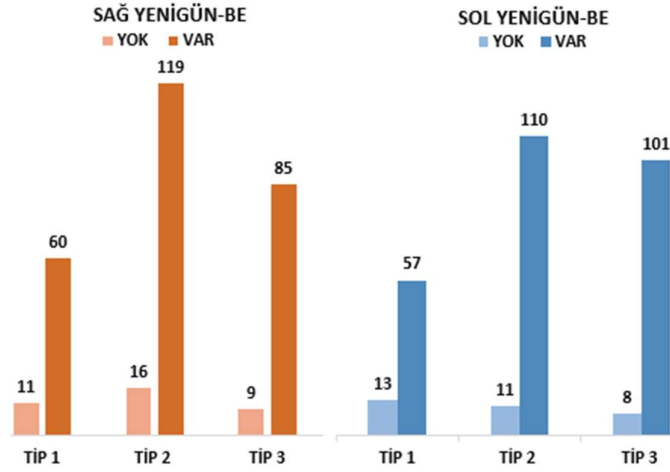
Şekil 4.2.8.5. Sağ ve sol YENİGÜN-EA-OF varyasyonlarının Tip 1, Tip 2 ve Tip 3 gruplarındaki dağılımı

Her iki tarafta EA-OF Tip 3 ve Tip 4 görülme insidansının ön-arka mesafe arttıkça anlamlı derecede artış gösterdiği tespit edildi ($p=0,00$).



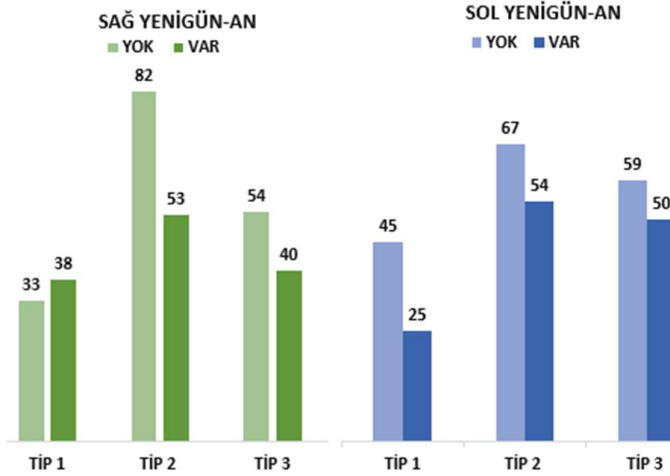
Şekil 4.2.8.6. Sağ ve sol YENİGÜN - SOEH varyasyonlarının Tip 1, Tip 2 ve Tip 3 gruplarındaki dağılımı

Her iki tarafta da SOEH varlığının Tip 2 ve Tip 3 gruplarında daha sık, Tip 1 grubunda ise daha düşük oranlarda görüldüğü belirlendi. Ancak yapılan istatistiksel analizlerde bu farkın anlamlı olmadığı tespit edildi (sağ $p=0,185$; sol $p=0,693$).



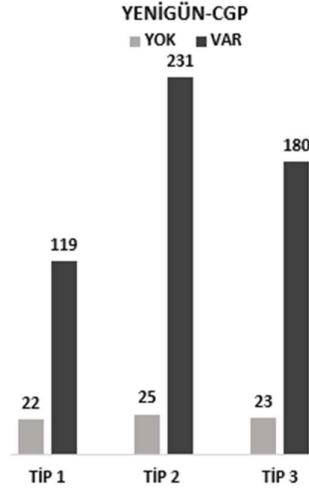
Şekil 4.2.8.7. Sağ ve sol YENİGÜN-BE varyasyonlarının Tip 1, Tip 2 ve Tip 3 gruplarındaki dağılımı

Hem sağ hem sol tarafta BE varlığının en sık Tip 2 ve Tip 3 gruplarında, en az ise Tip 1 grubunda izlendiği belirlendi. Sol tarafta gruplar arasındaki bu farklılık istatistiksel olarak anlamlı bulunurken, sağ tarafta anlamlı bir ilişki saptanmadı (sağ $p=0,510$ sol $p=0,046$).



Şekil 4.2.8.8. Sağ ve sol YENİGÜN-AN varyasyonlarının Tip 1, Tip 2 ve Tip 3 gruplarındaki dağılımı

Her iki tarafta da AN varlığının en sık Tip 2 grubunda, en az ise Tip 1 grubunda izlendiği gözlemlendi. Ancak yapılan istatistiksel analizlerde bu farklılıkların anlamlı olmadığı belirlendi (sağ $p=0,141$; sol $p=0,365$).



Şekil 4.2.8.9. Sağ ve sol YENİGÜN-CGP varyasyonlarının Tip 1, Tip 2 ve Tip 3 gruplarındaki dağılımı

CGP varlığının YENİGÜN Tip 2 ve Tip 3 gruplarında daha sık, Tip 1 grubunda ise daha düşük oranlarda izlendiği belirlendi. Ancak yapılan istatistiksel analizde bu fark anlamlı bulunmadı ($p=0,219$).

4.2.9. Varyasyonlar ile EA-KT Sınıflandırması Arasındaki İlişkinin İstatistiki Analizi

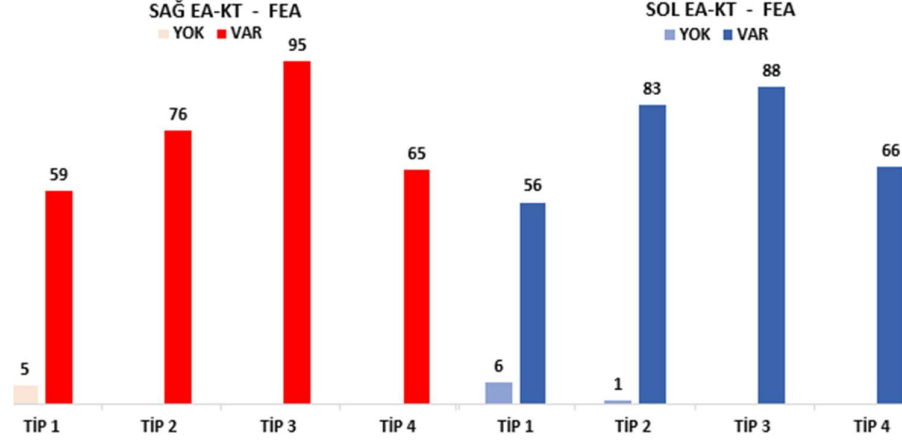
EA-KT ile diğer varyasyonlar arasındaki ilişkiye ait istatistiki analiz, Tablo 4.2.9.1’de p değerleri, serbestlik dereceleri (df) ve korelasyon katsayısı (CC) ile birlikte gösterildi.

Tablo 4.2.9.1. EA-KT ile diğer varyasyonlar arasındaki ilişkinin istatistiki analizi

Varyasyonlar		p	Df	CC
FEA ve EA-KT	Sağ	0,000*	3	0,243
	Sol	0,000*	3	0,243
CEA ve EA-KT	Sağ	0,000*	3	0,359
	Sol	0,000*	3	0,362
SEA ve EA-KT	Sağ	0,014*	3	0,185
	Sol	0,001*	3	0,232
EA-OF ve EA-KT	Sağ	0,466	9	0,168
	Sol	0,004*	9	0,273
SOEH ve EA-KT	Sağ	0,000*	3	0,411
	Sol	0,000*	3	0,383
BE ve EA-KT	Sağ	0,562	3	0,082
	Sol	0,372	3	0,102
AN ve EA-KT	Sağ	0,024*	3	0,175
	Sol	0,119	3	0,138
CGP ve EA-KT		0,005*	3	0,144

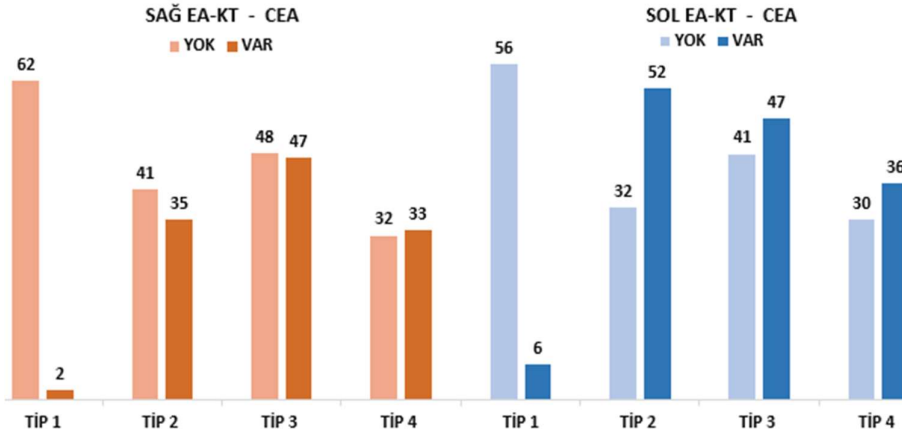
*İstatistiki olarak anlamlı p değeri, df serbestlik derecesi, CC korelasyon katsayısı, FEA foramen ethmoidalis anterior, CEA canalis ethmoidalis anterior, SEA sulcus ethmoidalis anterior, KEROS KEROS sınıflandırması, YENİGÜN YENİGÜN sınıflandırması, EA-KT EA ile kafatabanı arasındaki mesafe, EA-OF EA ile ostium sinus frontalis arasındaki mesafe, SOEH supraorbital ethmoid hücre, BE bulla ethmoidalis, AH agger nasi hücresi, CGP crista galli pnömatizasyonu.

Morfometrik ölçüm değerleri ve varyasyonlar ile EA-KT tipleri arasındaki ilişki Şekil 4.2.9.1 Şekil 4.2.9.2, Şekil 4.2.9.3, Şekil 4.2.9.4, Şekil 4.2.9.5 Şekil 4.2.9.6, Şekil 4.2.9.7 ve Şekil 4.2.9.8’de verildi.



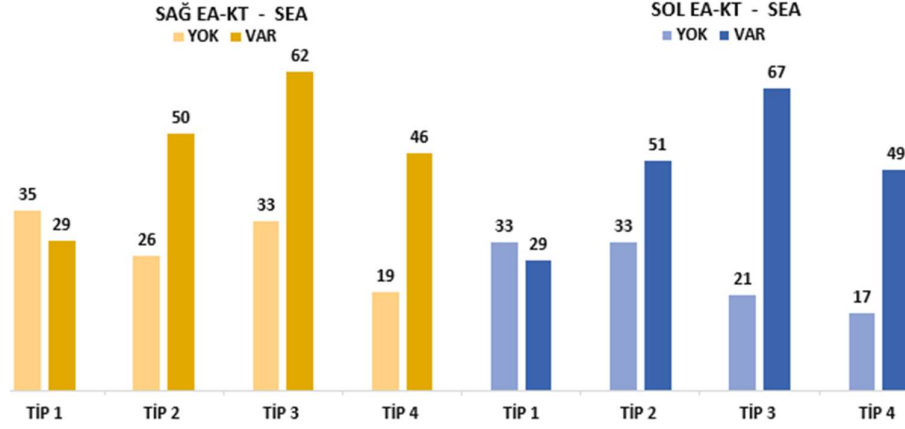
Şekil 4.2.9.1. Sağ ve sol EA-KT – FEA varyasyonlarının Tip 1, Tip 2, Tip 3 ve Tip 4 gruplarındaki dağılımı

Her iki tarafta da FEA varlığının tüm tip gruplarında yüksek oranlarda izlendiği, en sık ise Tip 3 ve Tip 2 gruplarında görüldüğü belirlendi. Tip 1 ve Tip 4 gruplarında ise FEA varlığı daha düşük düzeyde tespit edildi. Yapılan istatistiksel analiz sonucunda, bu dağılımın her iki tarafta da istatistiksel olarak anlamlı olduğu saptandı (sağ ve sol $p=0,000$).



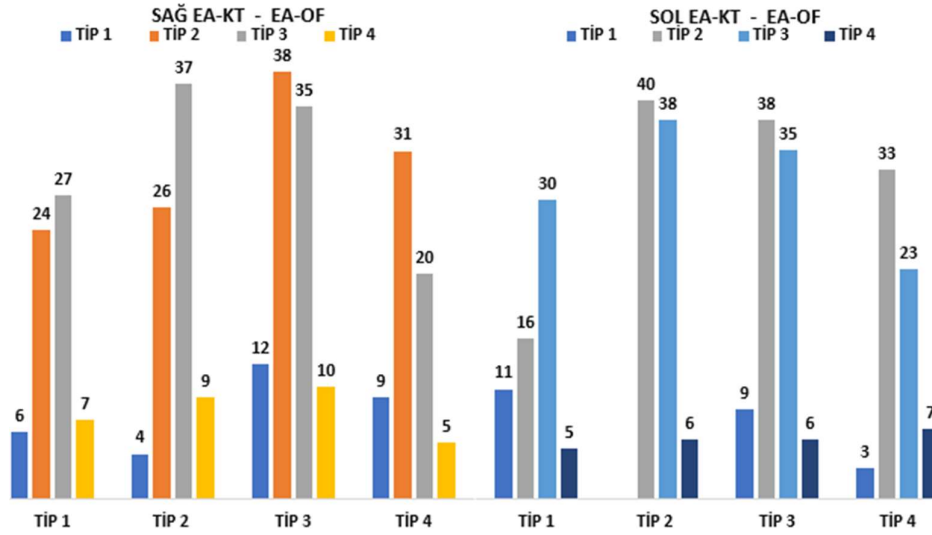
Şekil 4.2.9.2. Sağ ve sol EA-KT – CEA varyasyonlarının Tip 1, Tip 2, Tip 3 ve Tip 4 gruplarındaki dağılımı

Her iki tarafta da EA-KT mesafesi arttıkça CEA görülme sıklığının istatistiksel olarak anlamlı bir şekilde arttığı tespit edildi (sağ ve sol $p=0,000$).



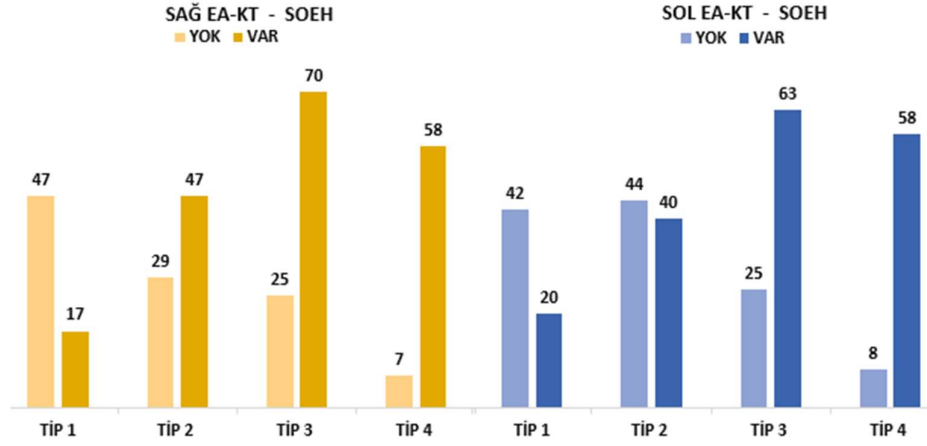
Şekil 4.2.9.3. Sağ ve sol EA-KT – SEA varyasyonlarının Tip 1, Tip 2, Tip 3 ve Tip 4 gruplarındaki dağılımı

Her iki tarafta da EA-KT mesafesi arttıkça SEA görülme sıklığının istatistiksel olarak anlamlı bir şekilde arttığı tespit edildi (sağ $p=0,014$ ve sol $p=0,001$).



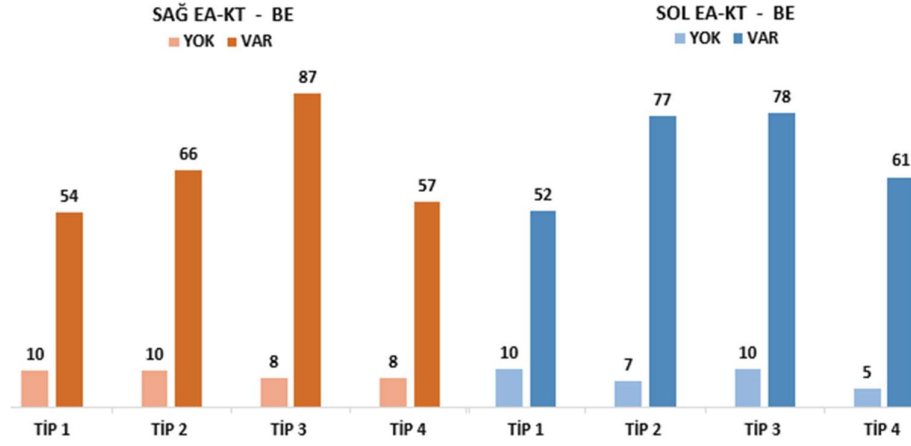
Şekil 4.2.9.4. Sağ ve sol EA-KT – EA-OF varyasyonlarının Tip 1, Tip 2, Tip 3 ve Tip 4 gruplarındaki dağılımı

Sol tarafta EA-KT Tip 1 hariç diğer tiplerde EA-OF Tip 2 ve Tip 3 oranlarının anlamlı derecede azalma gösterdiği tespit edildi (sol $p=0,004$). Sağ tarafta ise EA-KT Tip 1 hariç diğer tiplerde EA-OF Tip 3 görülme oranının azalma eğiliminde olduğu tespit edildi (sağ $p=0,466$).



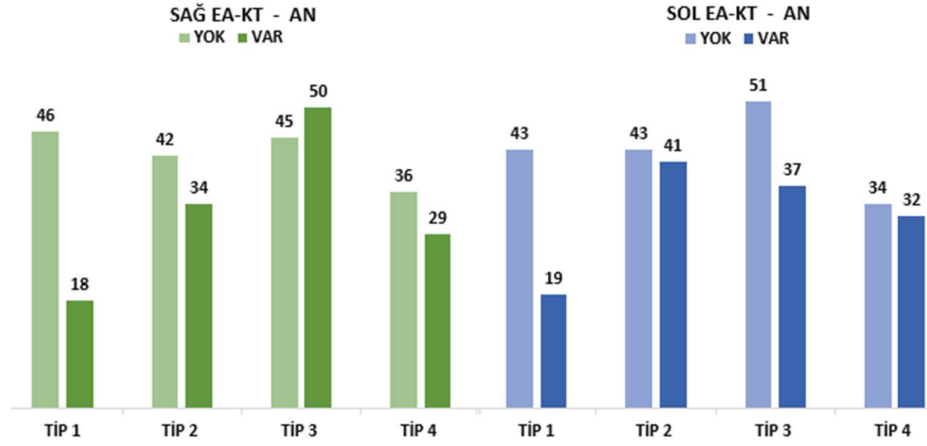
Şekil 4.2.9.5. Sağ ve sol EA-KT - SOEH varyasyonlarının Tip 1, Tip 2 ve Tip 3 gruplarındaki dağılımı

Her iki tarafta da SOEH görülme sıklığının EA-KT mesafesi arttıkça istatistiksel olarak anlamlı bir artış tespit edildi (sağ $p=0,000$; sol $p=0,000$).



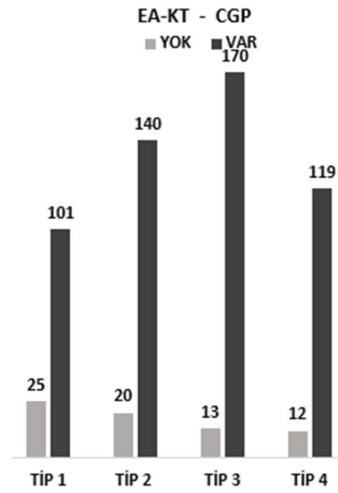
Şekil 4.2.9.6. Sağ ve sol EA-KT - BE varyasyonlarının Tip 1, Tip 2 ve Tip 3 gruplarındaki dağılımı

EA-KT sınıflandırması ile BE varlığı arasındaki ilişki incelendiğinde, her iki tarafta da BE varlığının en sık Tip 2 ve Tip 3 gruplarında izlendiği belirlendi. Ancak yapılan istatistiksel analizlerde bu dağılımlar arasındaki farkların anlamlı olmadığı saptandı (sağ $p=0,562$; sol $p=0,372$).



Şekil 4.2.9.7. Sağ ve sol EA-KT - AN varyasyonlarının Tip 1, Tip 2 ve Tip 3 gruplarındaki dağılımı

Sağ tarafta EA-KT Tip 4 hariç diğer tiplerinde AN görülme oranı anlamlı derecede artış gösterirken, sol tarafta Tip 1 hariç diğer tiplerinde AN görülme oranının azalma eğiliminde olduğu gözlemlendi (sağ $p=0,024$; sol $p=0,119$).



Şekil 4.2.9.8. Sağ ve sol EA-KT - CGP varyasyonlarının Tip 1, Tip 2 ve Tip 3 gruplarındaki dağılımı

EA-KT mesafesi arttıkça CGP varlığının artış gösterdiği bu dağılımın yapılan istatistiksel analiz sonucunda anlamlı olduğu saptandı ($p=0,005$).

4.2.10. Varyasyonların EA-OF Sınıflandırması Arasındaki İlişkinin İstatistiksel Analizi

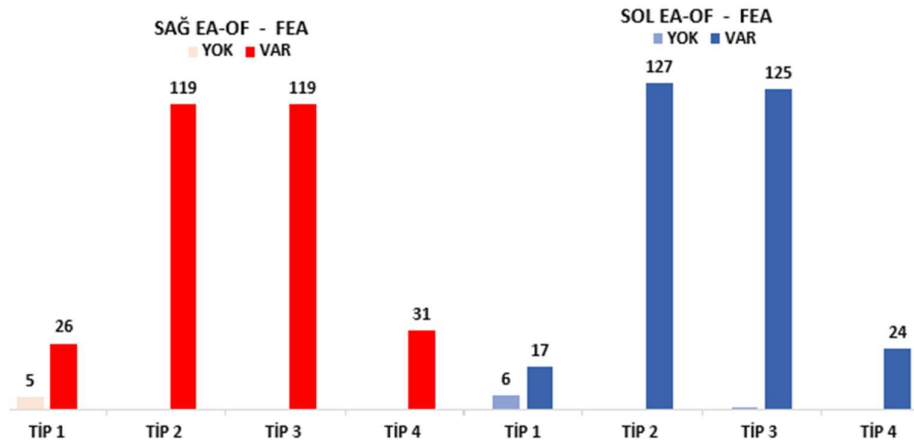
EA-OF ile diğer varyasyonlar arasındaki ilişkiye ait istatistiksel analiz, Tablo 4.2.10.1'de p değerleri, serbestlik dereceleri (df) ve korelasyon katsayısı (CC) ile birlikte gösterildi.

Tablo 4.2.10.1. EA-OF ile diğer varyasyonlar arasındaki ilişkinin istatistiki analizi

Varyasyonlar		p	Df	CC
FEA ve EA-OF	Sağ	0,000*	3	0,358
	Sol	0,000*	3	0,413
CEA ve EA-OF	Sağ	0,003*	3	0,211
	Sol	0,001*	3	0,229
SEA ve EA-OF	Sağ	0,092	3	0,145
	Sol	0,079	3	0,149
SOEH ve EA-OF	Sağ	0,352	3	0,104
	Sol	0,090	3	0,146
BE ve EA-OF	Sağ	0,973	3	0,028
	Sol	0,138	3	0,134
AN ve EA-OF	Sağ	0,528	3	0,086
	Sol	0,079	3	0,149
CGP ve EA-OF		0,281	3	0,080

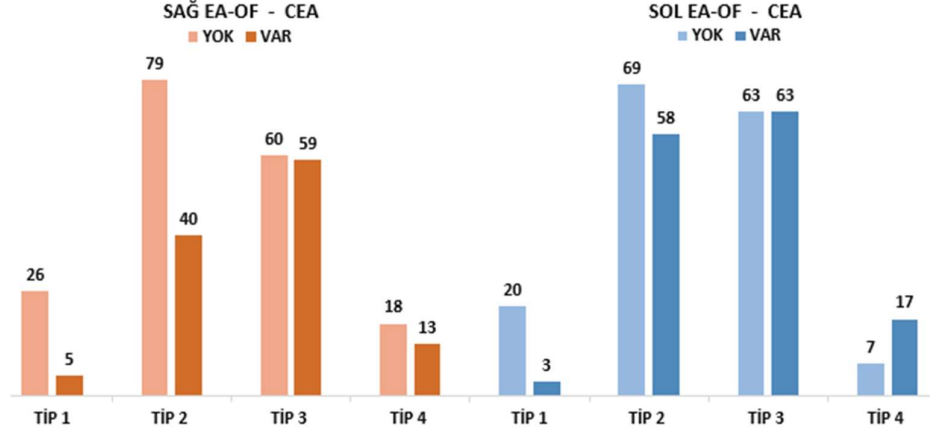
*İstatistiki olarak anlamlı *p* değeri, *df* serbestlik derecesi, *CC* korelasyon katsayısı, *FEA* foramen ethmoidalis anterior, *CEA* canalis ethmoidalis anterior, *SEA* sulcus ethmoidalis anterior, *KEROS* KEROS sınıflandırması, *YENİGÜN* YENİGÜN sınıflandırması, *EA-KT* EA ile kafatabanı arasındaki mesafe, *EA-OF* EA ile ostium sinus frontalis arasındaki mesafe, *SOEH* supraorbital ethmoid hücre, *BE* bulla ethmoidalis, *AH* agger nasi hücresi, *CGP* crista galli pnömatizasyonu.

Morfometrik ölçüm değerleri ve varyasyonlar ile EA-OF tipleri arasındaki ilişki Şekil 4.2.10.1, Şekil 4.2.10.2, Şekil 4.2.10.3, Şekil 4.2.10.4, Şekil 4.2.10.5, Şekil 4.2.10.6 ve Şekil 4.2.10.7’de verildi.



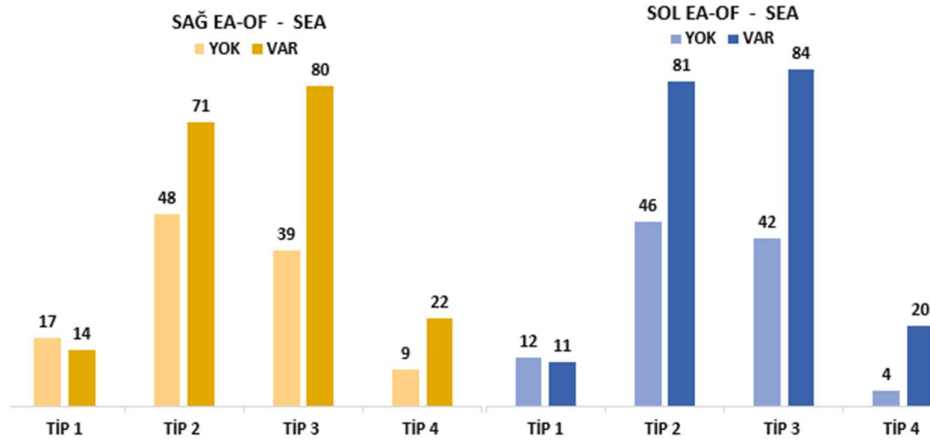
Şekil 4.2.10.1. Sağ ve sol EA-OF – FEA varyasyonlarının Tip 1, Tip 2, Tip 3 ve Tip 4 gruplarındaki dağılımı

Her iki tarafta da FEA varlığının en sık EA-OF Tip 2 ve Tip 3 gruplarında izlendiği, Tip 1 grubunda ise en düşük oranda görüldüğü belirlendi. Yapılan istatistiksel analiz sonucunda, bu farklılıkların her iki tarafta anlamlı olduğu saptandı (sağ ve sol $p=0,000$).



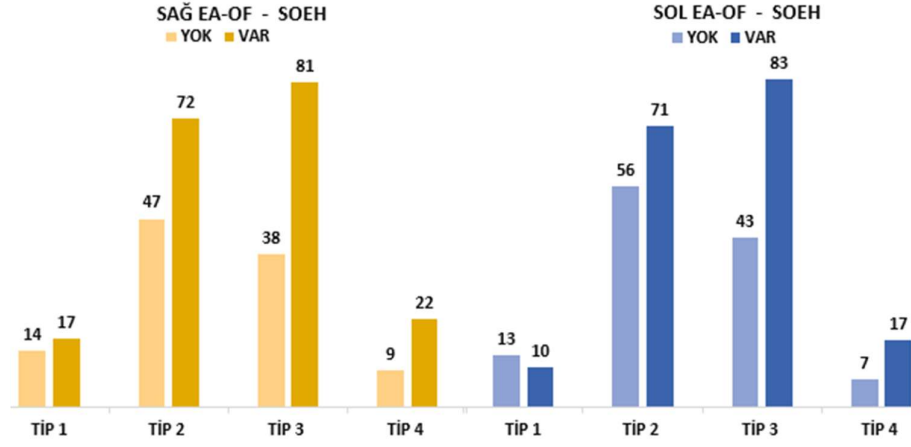
Şekil 4.2.10.2. Sağ ve sol EA-OF – CEA varyasyonlarının Tip 1, Tip 2, Tip 3 ve Tip 4 gruplarındaki dağılımı

Her iki tarafta da EA-OF mesafesi arttıkça CEA görülme sıklığının istatistiksel olarak anlamlı bir şekilde arttığı belirlendi (sağ $p=0,003$; sol $p=0,001$).



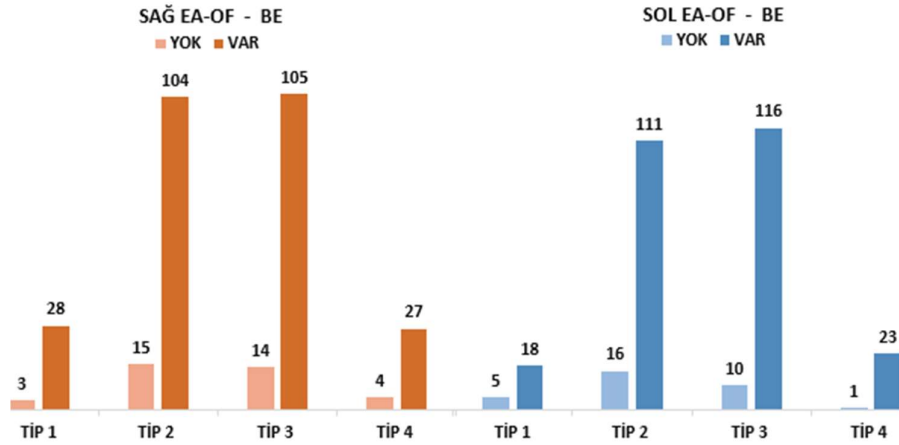
Şekil 4.2.10.3. Sağ ve sol EA-OF – SEA varyasyonlarının Tip 1, Tip 2, Tip 3 ve Tip 4 gruplarındaki dağılımı

Her iki tarafta da EA-OF Tip 4 hariç diğer tiplerinde SEA görülme oranının artış gösterme eğiliminde olduğu belirlendi (sağ $p=0,092$; sol $p=0,079$).



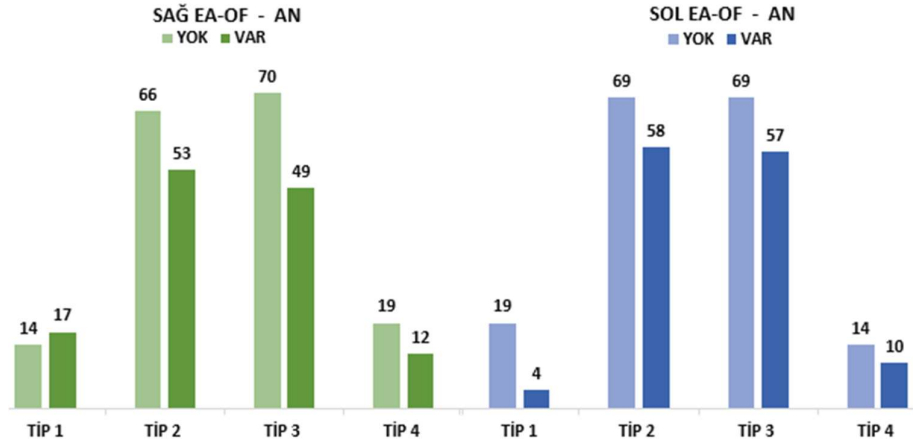
Şekil 4.2.10.4. Sağ ve sol EA-OF – SOEH varyasyonlarının Tip 1, Tip 2, Tip 3 ve Tip 4 gruplarındaki dağılımı

Her iki tarafta da EA-OF mesafesi arttıkça SOEH görülme sıklığının, özellikle sol tarafta daha belirgin olmak üzere, artış eğiliminde olduğu gözlemlendi. Ancak yapılan istatistiksel analizlerde bu farklılıkların anlamlı olmadığı saptandı (sağ $p=0,352$; sol $p=0,090$).



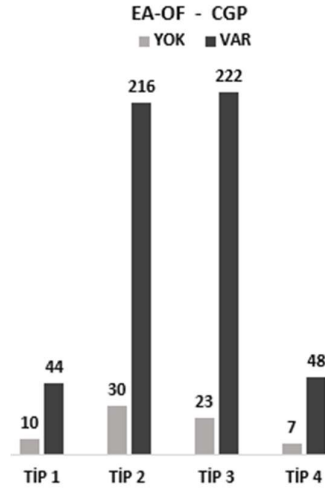
Şekil 4.2.10.5. Sağ ve sol EA-OF – BE varyasyonlarının Tip 1, Tip 2, Tip 3 ve Tip 4 gruplarındaki dağılımı

Sol tarafta bu dağılım daha belirgin olmakla birlikte BE varlığının en sık Tip 2 ve Tip 3 gruplarında izlendiği tespit edildi ancak yapılan istatistiksel analizlerde her iki taraftaki farklılıkların anlamlı olmadığı saptandı (sağ $p=0,973$; sol $p=0,138$).



Şekil 4.2.10.6. Sağ ve sol EA-OF – AN varyasyonlarının Tip 1, Tip 2, Tip 3 ve Tip 4 gruplarındaki dağılımı

Her iki tarafta da AN varlığının en sık EA-OF Tip 2 ve Tip 3 gruplarında izlendiği belirlendi. Sol tarafta bu dağılım daha belirgin olmakla birlikte, yapılan istatistiksel analizlerde farklar her iki tarafta da anlamlı bulunmadı (sağ $p=0,528$; sol $p=0,079$).



Şekil 4.2.10.7. Sağ ve sol EA-OF – CGP varyasyonlarının Tip 1, Tip 2, Tip 3 ve Tip 4 gruplarındaki dağılımı

EA-OF sınıflandırması ile CGP varlığı arasındaki ilişki incelendiğinde, CGP varlığının en sık Tip 2 ve Tip 3 gruplarında izlendiği belirlendi. Ancak yapılan istatistiksel analizde bu farklılık anlamlı bulunmadı ($p=0,281$).

4.2.11. Morfometrik Ölçümler Arasındaki Korelasyon İlişkisi

Tüm morfometrik ölçüm değerlerinin birbirine göre korelasyon ilişkisi ve p değerleri Tablo 4.2.11.1'de gösterildi.

Tablo 4.2.11.1. Morfometrik ölçümlerin birbirine göre karşılaştırılması

	Yaş	EA-KT	EALPA	EALLA	CEAA	LLU	EA-OF	EA-SNA	SFH	SEH	SSH	KEROS	YENİGÜN	
Yaş	r	1												
	p													
EA-KT	r	0,105	1											
	p	0,010*												
EALPA	r	0,034	0,267	1										
	p	0,406	0,000*											
EALLA	r	0,021	0,235	0,958	1									
	p	0,610	0,000*	0,000*										
CEAA	r	0,039	0,168	0,524	0,565	1								
	p	0,339	0,000*	0,000*	0,000*									
LLU	r	-0,077	0,261	0,318	0,301	0,168	1							
	p	0,060	0,000*	0,000*	0,000*	0,000*								
EA-OF	r	-0,006	-0,045	0,200	0,209	0,174	0,130	1						
	p	0,879	0,273	0,000*	0,000*	0,000*	0,001*							
EA-SNA	r	-0,022	0,228	0,273	0,266	0,164	0,257	0,413	1					
	p	0,583	0,000*	0,000*	0,000*	0,000*	0,000*	0,000*						
SFH	r	-0,072	0,332	0,310	0,271	0,209	0,318	0,234	0,272	1				
	p	0,077	0,000*	0,000*	0,000*	0,000*	0,000*	0,000*	0,000*					
SSH	r	-0,164	0,195	0,157	0,151	0,130	0,113	0,097	0,182	0,359	1			
	p	0,000*	0,000*	0,000*	0,000*	0,001*	0,005*	0,017*	0,000*	0,000*				
SEH	r	0,034	0,078	0,125	0,098	0,046	0,098	0,084	0,122	0,197	0,089	1		
	p	0,412	0,057	0,002*	0,017*	0,264	0,016*	0,040*	0,003*	0,000*	0,030*			
KEROS	r	-0,071	0,270	0,324	0,300	0,171	0,942	0,093	0,183	0,318	0,120	0,093	1	
	p	0,082	0,000*	0,000*	0,000*	0,000*	0,000*	0,022*	0,000*	0,000*	0,003*	0,023*		
YENİGÜN	r	-0,129	-0,162	0,245	0,243	0,117	0,190	0,528	0,430	0,124	0,057	0,104	0,140	1
	p	0,002*	0,000*	0,000*	0,000*	0,004*	0,000*	0,000*	0,000*	0,002*	0,163	0,011*	0,001*	

* İstatiksel olarak anlamlı p değeri, *EA-KT* EA ile kafatabanı arasındaki mesafe, *KEROS* KEROS sınıflandırması, *EA-OF* EA ile ostium sinus frontalis arasındaki mesafe, *EA-SNA* EA ile spina nasalis anterior arasındaki mesafe, *YENİGÜN* YENİGÜN sınıflandırması, *EALPA* EA ile lamina papyracea arasındaki açı, *EALLA* EA ile lamina lateralis arasındaki açı, *CEAA* canalis ethmoidalis anterior açısı, *LLU* lamina lateralis uzunluğu, *SFH* sinus frontalis hacmi, *SEH* sinus ethmoidalis hacmi, *SSH* sinus sphenoidalis hacmi.

Yaş ile EA-KT arasında pozitif korelasyon; SSH ve YENİGÜN arasında negatif korelasyon saptandı. EA-KT ile EALPA, EALLA, CEAA, LLU, EA-SNA, SFH, SSH, KEROS arasında pozitif korelasyon; YENİGÜN arasında negatif korelasyon saptandı. EALPA ile EALLA, CEAA, LLU, EA-OF, EA-SNA, SFH, SSH, SEH, KEROS ve YENİGÜN arasında pozitif korelasyon saptandı. EALLA ile CEAA, LLU, EA-OF, EA-SNA, SFH, SSH, SEH, KEROS ve YENİGÜN arasında pozitif korelasyon saptandı. CEAA ile LLU, EA-OF, EA-SNA, SFH, SSH, SEH, KEROS ve YENİGÜN arasında pozitif korelasyon saptandı. LLU ile EA-OF, EA-SNA, SFH, SSH, SEH, KEROS ve YENİGÜN arasında pozitif korelasyon saptandı. EA-OF ile EA-SNA, SFH, SSH, SEH, KEROS ve YENİGÜN arasında pozitif korelasyon saptandı. EA-SNA ile SFH, SSH, SEH, KEROS ve YENİGÜN arasında pozitif korelasyon saptandı. SFH ile SSH, SEH, KEROS ve YENİGÜN arasında pozitif korelasyon saptandı. SSH ile SEH, KEROS ve YENİGÜN

arasında pozitif korelasyon saptandı. SEH ile KEROS ve YENİGÜN arasında pozitif korelasyon saptandı. KEROS ile YENİGÜN arasında pozitif korelasyon saptandı.

Tüm varyasyonların birbirine göre korelasyon ilişkisi ve p değerleri Tablo 4.2.11.2'de gösterildi.

Tablo 4.2.11.2. Varyasyonların birbirine göre karşılaştırılması

	FEA	CEA	SEA	KEROS	YENİ GÜN	EA-KT	EA-OF	SOEH	BE	AN	CGP	Yaş
FEA	r 1											
	p											
CEA	r 0,100	1										
	p 0,014*											
SEA	r 0,115	0,324	1									
	p 0,005*	0,000*										
KEROS	r 0,075	0,298	0,209	1								
	p 0,065	0,000*	0,000*									
YENİ GÜN	r 0,203	0,220	0,052	0,155	1							
	p 0,000*	0,000*	0,207	0,000*								
EA-KT	r 0,192	0,269	0,187	0,243	-0,210	1						
	p 0,000*	0,000*	0,000*	0,000*	0,000*							
EA-OF	r 0,213	0,186	0,130	0,076	0,401	-0,082	1					
	p 0,000*	0,000*	0,001*	0,063	0,000*	0,044*						
SOEH	r 0,060	0,303	0,178	0,242	0,060	0,422	0,123	1				
	p 0,140	0,000*	0,000*	0,000*	0,142	0,000*	0,003*					
BE	r 0,062	0,098	0,037	0,018	0,097	0,060	0,055	0,068	1			
	p 0,132	0,016*	0,362	0,652	0,018*	0,145	0,175	0,096				
AN	r 0,029	0,192	0,070	0,051	0,002	0,105	-0,008	0,030	0,164	1		
	p 0,481	0,000*	0,086	0,214	0,964	0,010*	0,836	0,459	0,000*			
CGP	r -0,015	0,127	0,169	0,154	0,040	0,124	0,055	0,188	0,034	0,066	1	
	p 0,717	0,002*	0,000*	0,000*	0,323	0,002*	0,181	0,000*	0,408	0,104		
Yaş	r -0,032	0,020	0,005	-0,099	-0,127	0,105	0,017	-0,056	-0,032	-0,070	-0,083	1
	p 0,432	0,627	0,905	0,016*	0,002*	0,010*	0,670	0,168	0,438	0,087	0,041*	

* İstatiksel olarak anlamlı p değeri, *FEA* foramen ethmoidalis anterior, *CEA* canalis ethmoidalis anterior, *SEA* sulcus ethmoidalis anterior, *KEROS* KEROS sınıflandırması, *YENİGÜN* YENİGÜN sınıflandırması, *EA-KT* EA ile kafatabanı arasındaki mesafe, *EA-OF* EA ile ostium sinus frontalis arasındaki mesafe, *SOEH* supraorbital ethmoid hücre, *BE* bulla ethmoidalis, *AH* agger nasi hücresi, *CGP* crista galli pnömatizasyonu.

FEA ile CEA, SEA, YENİGÜN, EA-KT ve EA-OF arasında pozitif korelasyon saptandı. CEA ile SEA, KEROS, YENİGÜN, EA-KT, EA-OF, SOEH, BE, AN ve CGP arasında pozitif korelasyon saptandı. SEA ile KEROS, EA-KT, EA-OF, SOEH ve CGP arasında pozitif korelasyon saptandı. KEROS ile YENİGÜN, EA-KT, SOEH ve CGP arasında pozitif; yaş ile arasında negatif korelasyon saptandı. YENİGÜN ile EA-OF ve BE arasında pozitif; YENİGÜN ile EA-KT ve yaş arasında negatif korelasyon saptandı. EA-KT ile SOEH, AN, CGP ve yaş arasında pozitif korelasyon; EA-OF ile negatif korelasyon saptandı. EA-OF ile SOEH arasında pozitif korelasyon saptandı. SOEH ile CGP arasında pozitif korelasyon saptandı. BE ile AN arasında pozitif korelasyon saptandı. CGP ile yaş arasında negatif korelasyon saptandı.

5. TARTIŞMA

Cerrahi açıdan oldukça önemli anatomik oluşumlara komşu olan AEA, ESC sırasında ciddi komplikasyonlara yol açabilme potansiyeli taşıyan kritik vasküler bir yapıdır. Bu nedenle AEA, cerrahi öncesi planlamada ve intraoperatif süreçte güvenliğin sağlanmasında temel bir referans noktası olarak seçilmektedir (Akdemir ve ark., 2004; Abuzayed ve ark., 2010). AEA'nın komşu yapılarla ilişkisi ve morfolojik varyasyonlarının bilinmesi; cerrahi sırasında epistaksis, orbital hematoma, görme kaybı, beyin omurilik sıvısı fistülü ve intrakraniyal enfeksiyon gibi komplikasyonların önlenmesinde belirleyici rol oynamaktadır (Lee ve ark., 2000; Ohnishi ve Yanagisawa, 1994; Simmen ve ark., 2006; Ding ve ark., 2012). Posterior epistaksis tedavisinde dirençli vakalarda, nadiren de olsa AEA'nın cerrahi olarak ligasyonu gündeme gelebilmektedir (Brouzas ve ark., 2002; Rockey ve Anand, 2002). FEA, CEA ve SEA gibi değişik kemik oluşumları içerisinde AEA seyir göstermektedir. Özellikle kemik desteği bulunmayan sulkus veya kanal dehisansı formlarında arterin korunmasız kalması, cerrahi sırasında hasar görme riskini artırmaktadır (Tran Phan ve Dang, 2024). Bu nedenle, söz konusu yapılar AEA'nın cerrahi lokalizasyonunun öngörülmesinde temel anatomik işaretler olarak önem taşımaktadır.

Çalışmamızda, FEA sağda %98,3, solda %97,7 ve toplamda %98 oranında; CEA sağda %39, solda %47 ve toplamda %43; SEA ise sağda %62,3, solda %65,3 ve toplamda %63,8 oranında bulunduğu tespit edildi. FEA'nın görülme insidansının yüksek olması, bu yapının cerrahi sırasında güvenilir bir referans noktası olarak değerlendirilebileceğini göstermektedir. Buna karşılık, CEA ve SEA görülme oranlarının düşüklüğü, AEA'nın bireysel anatomik varyasyonlar gösterebileceğine işaret etmektedir.

Çalışmamızdaki FEA oranı, daha önceki çalışmalarda elde edilen %95-100 aralığı ile uyumludur (Özdemir ve Muluk, 2022; Souza ve ark., 2009; Gotwald ve ark., 2003). SEA oranlarımız da Özdemir ve Muluk (2022) ve El-Anwar ve ark. (2021) çalışmalarındaki görülme oranları ile uyumludur. Öte yandan çalışmamızdaki CEA görülme oranı, bazı çalışmalarda elde edilen oranlara (%37,6–41,5) göre daha yüksek (Özdemir ve Muluk, 2022; %41, Souza ve ark., 2009; %48, El-Anwar ve ark., 2021), bazı geniş örneklemli çalışmalarda elde edilen oranlara (%78) göre daha düşük (Randhawa ve ark., 2024) bulundu. Bu farklılıkların, BT kesit kalınlığı, multiplanar rekonstrüksiyon teknikleri, gözlemcinin deneyimi ve değerlendirme kriterlerindeki çeşitlilikten kaynaklanabileceği düşünülmektedir. Bu yapıların sağ-sol dağılımı incelendiğinde, FEA, CEA ve SEA'nın en sık bilateral yerleşim

gösterdiği ve bu dağılımın istatistiksel olarak anlamlı olduğu belirlendi. Cinsiyet ve yaş gruplarına göre istatistiki analizde anlamlı bir fark bulunmadı.

Çalışmamızda bu yapıların KEROS, YENİGÜN, EA-KT ve EA-OF sınıflandırmaları ile olan istatistiki ilişkisi detaylı olarak analiz edildi. KEROS sınıflandırmasına göre fossa olfactoria derinliği arttıkça, CEA ve SEA'nın görülme oranlarında istatistiksel olarak anlamlı bir artış izlendi. YENİGÜN sınıflandırmasına göre ise ön-arka mesafe arttıkça FEA ve CEA'nın saptanma olasılığı anlamlı şekilde artarken, SEA için bu ilişki anlamlı bulunmadı. EA-KT sınıflandırmasına göre FEA tüm tiplerde yüksek oranda izlenmiş olup en sık Tip 3 ve Tip 2 gruplarında görüldü, Tip 1 ve Tip 4 gruplarında ise daha düşük oranda tespit edildi. Ayrıca EA-KT ve EA-OF mesafesi arttıkça CEA ve SEA'nın görülme sıklığında anlamlı artış kaydedildi. EA-OF sınıflandırmasına göre FEA'nın en sık Tip 2 ve Tip 3 gruplarında görüldüğü, Tip 1 grubunda anlamlı olarak daha düşük oranda olduğu tespit edildi.

Önceki çalışmalarda sinonazal varyasyonların detaylı radyolojik analizinin, endoskopik sinüs cerrahisi açısından rehber niteliğinde olduğu vurgulanmıştır (El-Anwar ve ark., 2018; Bhatti ve Stankiewicz, 1998). Cerrahinin başarısını etkileyen bir diğer unsur ise AEA'nın etmoid kompleks içindeki seyrinin doğru şekilde bilinmesidir (Maier ve Laszig, 1998). Ayrıca, lamina cribrosa'nın lateral lamelinde yer alan SEA'nın kafa tabanının en zayıf bölgesi olduğu, BOS kaçağının en sık bu bölgeden kaynaklandığı bilinmektedir (Filho ve ark., 2006; Stankiewicz, 1987).

Sonuç olarak, AEA'nın morfolojik varyasyonları ve çevresindeki kemik yapıların detaylı değerlendirilmesi, ESC'de güvenliği artıran temel unsurlar arasında yer almaktadır. FEA'nın yüksek saptanabilirliği bu yapıyı güvenilir bir referans noktası haline getirirken; CEA ve SEA'nın değişken anatomisi, bireysel farklılıkların preoperatif görüntüleme dikkate alınması gerektiğini göstermektedir.

Tablo 5.1. FEA, CEA, SEA için yapılmış çalışma örnekleri

Çalışma	Örneklem Sayısı	FEA (%)	CEA (%)	SEA (%)
Özdemir & Bayar Muluk (2022)	204 kişi	100	Sağ: Kadın:41,6 Erkek:45,6 Sol: Kadın:37,6 Erkek:49,5	Sağ: Kadın:54,4 Erkek:57,3 Sol: Kadın:53,5 Erkek:61,2
Souza ve ark. (2009)	198 hasta	100	41	98
El-Anwar ve ark. (2021)	150 hasta	97,7	48	76,3
Gotwald ve ark. (2003)	4 adet plastine kadavra + 80 CBT görüntüsü	3 mm kesit-95 4 mm kesit-88	3 mm kesit-95,4 4 mm kesit-83	3 mm kesit-84 4 mm kesit-83
Randhawa ve ark. (2024)	200 hasta	—	Sağ: 85 Sol: 85,5	—
Taha ve ark. (2022)	50 hasta	—	Sağ: 48 Sol: 62	—
Bizim çalışmamız	300 kişi	98 (Sağ: 98,3 / Sol: 97,7)	43 (Sağ: 39 / Sol: 47)	63,8 (Sağ: 62,3 / Sol: 65,3)

El-Anwar ve ark. (2021), EALPA'yı koronal BT kesitlerinde $105,49 \pm 9,28^\circ$ olarak bildirmiş; olguların %95,8'inde bu açının $>90^\circ$, %4,2'sinde $<90^\circ$ olduğunu rapor etmiştir. Bu bulgu, AEA'nın çoğunlukla orbitadan lamina lateralis'e doğru oblik ve superior seyir izlediğini, çok az olguda bu durumun geçerli olmadığını göstermektedir. Aynı çalışmada EALLA $103,95 \pm 13,08^\circ$ ($65,57-141,36^\circ$) olarak ölçülmüş; olguların %87,5'inde $>90^\circ$, %12,5'inde $<90^\circ$ bulunmuş ve taraflar ile cinsiyetler arasında anlamlı fark saptanmamıştır ($p>0,05$). Bizim çalışmamızda EALPA sağda $43,55^\circ \pm 55,27^\circ$, solda $51,63^\circ \pm 55,39^\circ$; EALLA ise sağda $36,63^\circ \pm 46,15^\circ$, solda $45,55^\circ \pm 48,87^\circ$ ölçülmüş olup, EALPA ve EALLA ölçümleri sol tarafta istatistiksel olarak anlamlı şekilde yüksek bulundu. CEAA sağda $4,84^\circ \pm 10,31^\circ$, solda $4,69^\circ \pm 8,34^\circ$ ölçülmüş olup taraflar arasında anlamlı fark izlenmedi. Ayrıca KEROS derinliği ve YENİGÜN ön-arka mesafesi arttıkça EALPA, EALLA ve CEAA değerlerinin anlamlı şekilde arttığı belirlendi. Naidu ve ark. (2023), 86 AEA'yı BT üzerinde, 40 AEA'yı ise kadavralar üzerinde incelemiş; basis cranii, spina nasalis anterior ve conchae nasalis media gibi yapıları referans olarak kullanmıştır. Baharudin ve ark. (2019) ise

AEA'nın basis cranii'ye göre pozisyonu, SOEH ve BE varlığı, KEROS sınıflandırması, lamina lateralis uzunluğu ve AEA'nın basis cranii, basis orbitae ve basis nasi ile mesafelerini değerlendirmiş; ancak açısal parametreler ölçülmemiştir. Özdemir ve Muluk (2022), literatürde ilk kez CEA açısını tanımlamış; sağ tarafta erkeklerde bu açının kadınlara göre anlamlı derecede yüksek olduğunu bildirmiş ($p < 0,05$), sol tarafta ise anlamlı fark saptanmamıştır. SOEH bulunan olgularda sol CEAA'nın arttığı da rapor edilmiştir. Bizim çalışmamızda ise CEAA sol tarafta erkeklerde hafif artma eğilimi gösterdi. Literatürde, kafa tabanı eğiminin artmasının AEA'nın daha inferior yerleşmesine yol açabileceği ve cerrahi manipülasyon sırasında yaralanma riskini artırabileceği belirtilmiştir (Stammberger & Kennedy, 1995; Naidoo & Wormald, 2019). Çalışmamızda elde edilen açı değerlerinin literatür aralıklarında olması, popülasyonumuzun cerrahi erişim açısından ortalama risk düzeyinde olduğunu göstermektedir. AEA'nın LP (EALPA) ve LL (EALLA) ile yaptığı açılar, arterin orbitadan kafa tabanına geçiş eğimini ve cerrahi sırasında diseksiyon yönünü belirlemede yol göstericidir. Dar açılı arterler lamina papyracea'ya paralel seyir gösterirken, geniş açılı arterler orbitaya daha yakın ilerleyebilir. Bu nedenle, açısal ölçümler preoperatif BT görüntülemeye mutlaka değerlendirilmelidir (Tran Phan & Dang, 2024). CEAA, arterin yatay düzleme göre eğimini göstererek, orbitadan kafa tabanına geçişteki rotasını tanımlar. Açının artması, diseksiyon hattında arterin iatrojenik temasa maruz kalma riskini artırabilir. Bizim çalışmamızda CEAA ortalama değer sağda $4,84 \pm 10,32$ solda $4,69 \pm 8,35$ bulundu. CEAA ortalama değeri cinsiyet lateralizasyon yaş a göre istatistiksel olarak anlamsız bulundu. Fossa olfactoria derinliği ve YENİGÜN sınıflandırmasına göre ön-arka uzunluk değeri arttıkça CEAA'nın istatistiksel olarak anlamlı şekilde arttığı tespit edildi. CEAA (sol) ortalama değerinin erkeklerde daha yüksek olma eğilimi gösterdiği ancak bu farkın istatistiksel olarak anlamlı olmadığı görüldü. CEAA ölçüm değerlerinin artan yaşla artış gösterme eğiliminde olduğu tespit edildi.

Tablo 5.2. EALPA, EALLA, CEAA için çalışma örnekleri

Çalışma	Örneklem Sayısı	EALPA Ortalama ± SS	EALLA Ortalama ± SS	CEAA Ortalama ± SS
Özdemir & Bayar Muluk (2022)	204 kişi	-----	-----	Sağ: Kadın: 8,31±10,19 Erkek: 14,40 ± 12,36 Sol: Kadın: 10,76±11,56 Erkek: 10,73±10,95
El-Anwar ve ark. (2021)	150 hasta	Toplam: 105,49 ± 9,28 Sağ: 103.77 ±8.46 Sol: 107.13 ±9.77	Toplam: 103.95 ±13.08 Sağ: 105.69 ±13.25 Sol: 102.31 ±12.79	-----
Bizim çalışmamız	300 kişi	Sağ: 43,55 ± 55,27 Sol: 51,63 ± 55,39	Sağ: 36,63 ± 46,15 Sol: 45,55 ± 48,87	Sağ: 4,84 ± 10,31 Sol: 4,69 ± 8,34

Fossa olfactoria derinliğinin artması ve lateral lamina uzunluğunun artması, cerrahi açıdan önemli klinik sonuçlar doğurabilir. Lateral lamina, kafa tabanının en ince bölgesini oluşturur ve sfenoetmoidektomi sırasında yaralanma olasılığının en yüksek olduğu alanlardan biridir (Gera ve ark., 2018). Lateral lamina kalınlığının yalnızca 0,05 mm olduğu bildirilmiştir (Gera ve ark., 2018; Ohnishi ve Yanagisawa, 1995). Bu bölgedeki yerleşik patolojiler, tedavi edilmediğinde BOS kaçağı gibi ciddi komplikasyonlara yol açabilir. Lateral lamina uzunluğunun yanı sıra, bu yapının oluşturduğu açının da lamina cribrosa ile fovea ethmoidalis arasındaki ilişkiyi etkileyebileceği belirtilmektedir. Çalışmamızla uyumlu biçimde, Gera ve ark. (2018) EALLA azalmasının, uzunluğunun artmasıyla ilişkili olduğunu vurgulamıştır. Bu nedenle, düşük açılı lateral laminalar, iyatrojenik kafa tabanı yaralanması açısından daha fazla risk taşımaktadır.

Çalışmamızda LLU sağ tarafta ortalama 5,74 mm, sol tarafta ortalama 5,59 mm olarak ölçülmüş olup, taraflar arasında istatistiksel olarak anlamlı fark bulunmadı. Sağ

tarafında erkeklerde LLU'nun daha yüksek olma eğilimi gözlenmesine rağmen cinsiyetler arasında anlamlı fark saptanmadı. Ayrıca yaş arttıkça LLU'nun azalma eğiliminde olduğu belirlendi. KEROS derinliği ve YENİGÜN ön-arka mesafesi arttıkça LLU'nun da anlamlı şekilde arttığı tespit edildi. Cerrahi açıdan LLU'nun önemi, kafa tabanına olan yakınlığı nedeniyle diseksiyon güvenliğini doğrudan etkilemesinden kaynaklanmaktadır (Naidoo & Wormald, 2019). Bizim çalışmamızda LLU ölçülerek, AEA'nın kafa tabanı ile orbital duvar arasındaki mesafeye göre yerleşimi değerlendirildi. LLU'nun uzun olduğu olgularda AEA'nın daha lateral ve inferior konumda olduğu izlendi, bu durum cerrahi diseksiyon derinliği ve yönünü doğrudan etkileyebilir. Özellikle KEROS Tip 2–3 olgularında LLU artışı ile birlikte arterin LP'ye daha yakın konumlandığı tespit edildi. Bu bulgu, Tran Phan ve Dang'ın (2024) orbitaya yakın seyreden AEA'ların kafa tabanına olan mesafelerinde bireysel farklılıklar bulunduğunu ve bu nedenle lamina lateralis uzunluğunun cerrahi öncesi mutlaka değerlendirilmesi gerektiğini vurgulayan çalışmasıyla uyumludur. LLU ölçümü, cerrahın diseksiyon derinliğini ve güvenli çalışma alanını planlamasına doğrudan katkı sağlamaktadır (Tran Phan & Dang, 2024).

LL, dikey konumda, lamina cribrosa'nın lateral sınırını oluşturan ve fovea ethmoidalis ile lamina cribrosa'yı birleştiren ince kemik plaktır. Lateral lamella uzunluğu, lamina cribrosa'nın yatay bölümü ile fovea ethmoidalis arasındaki lateral sınır olarak tanımlanmaktadır (Kayabaşı ve ark., 2019). Keros'un (1962) tanımladığı gibi, daha derin olfaktor fossaya sahip bireylerin lateral lamellası daha uzun olup, bu durum iyatrojenik yaralanma riskini artırmaktadır. Özcan ve ark. (2018), hipoplastik maksiller sinüse sahip hastalarda frontal sinüs hipoplazisi görülme oranının daha yüksek olduğunu bildirmiştir. Frontal sinüs pnömatizasyonu ile fossa olfactoria derinliği arasındaki ilişki, Çomoğlu ve ark. (2017) ile Gümüş ve Yıldırım'ın (2007) çalışmalarında da vurgulanmıştır. Kayabaşı ve ark. (2019) ise farklı tipte PNS gelişimsel bozukluklarına sahip hastaların fossa olfactoria derinliklerini ve LLU'larını normal sinüslere sahip kontrol grubu ile karşılaştırmıştır. Kayabaşı ve ark. (2019), maksiller sinüs hipoplazisi olan 58 hasta, frontal sinüs hipoplazi/aplazisi olan 50 hasta, sfenoid sinüs hipoplazi/aplazisi olan 50 hasta ve 40 normal birey üzerinde yaptıkları çalışmada, fossa olfactoria derinliği ve LLU'yu karşılaştırmalı olarak değerlendirmiştir. Sonuçta, maksiller, frontal ve sfenoid sinüslerdeki gelişimsel pnömatizasyon kusurlarının daha derin fossa olfactoria ve daha uzun LLU ile ilişkili olduğu, bu durumun endoskopik sinüs cerrahisi sırasında kafa tabanı yaralanma riskini artırabileceği bildirilmiştir. Bu nedenle, cerrahi öncesinde paranazal yapıların BT ile detaylı

analizinin yapılması kritik öneme sahiptir. Paranasal sinüslerde mevcut gelişimsel bozukluklar, farklı tipte anatomik varyasyonlarla birlikte görülebileceğinden, preoperatif değerlendirmelerde pnömatizasyon anomalilerinin yanı sıra tüm yapısal özelliklerin sistematik olarak belgelenmesi önerilmektedir (Kayabaşı ve ark., 2019). Bu açıdan çalışmamız, LLU'yu KEROS ve YENİGÜN sınıflandırmaları ile birlikte EA-KT, EA-OF, EALPA, EALLA gibi parametreler ve sinüs hacimleri (SFH, SEH, SSH) ile birlikte ele alması bakımından daha kapsamlıdır. Bu çalışmada elde ettiğimiz sonuçlar, LLU'nun yalnızca kafa tabanı yüksekliği ile değil, PNS morfometrisi ile de yakından ilişkili olduğunu göstermektedir.

Tablo 5.3. LLU anatomik ve klinik önemi

Parametre / Bulgular	Çalışmamızın Sonuçları	Literatür ile Karşılaştırma	Klinik Önemi
LLU ortalama değeri (mm)	Sağ: 5,74; Sol: 5,59 (taraf farkı anlamsız)	Kayabaşı ve ark. (2019) – normal populasyonda benzer değerler	LLU kafa tabanı diseksiyon güvenliğini doğrudan etkiler (Naidoo & Wormald, 2019)
Cinsiyete göre LLU	Sağda erkeklerde daha yüksek eğilim, anlamlı değil	Literatürde belirgin cinsiyet farkı bildirilmemiş	Erkeklerde hafif uzunluk artışı diseksiyon planını etkileyebilir
Yaş ile LLU ilişkisi	Yaş arttıkça LLU azalma eğiliminde	Bu ilişkiyi rapor eden sınırlı çalışma mevcut	İleri yaşta kafa tabanı–orbita ilişkisi değişebilir
KEROS derinliği ile ilişki	Keros derinliği arttıkça LLU anlamlı artış gösterdi	Keros (1962) – derin olfaktör fossada LLU daha uzun	Daha derin fossa olfactoria → daha uzun LLU → kafa tabanı yaralanma riski artar
YENİGÜN ön–arka mesafesi ile ilişki	Mesafe arttıkça LLU anlamlı artış gösterdi	Literatürde bu spesifik ilişki az çalışılmış	Cerrahi sahada arter ve kafa tabanı ilişkisini öngörmede yararlı
EA-KT, EA-OF, EALPA, EALLA ile ilişki	LLU uzun olduğunda AEA daha lateral ve inferior konumda	Tran Phan & Dang (2024) – AEA kafa tabanı mesafesi bireysel farklılık gösterir	Diseksiyon derinliği ve yönü planlanırken dikkate alınmalı
Sinüs pnömatizasyon kusurları ile ilişki	Maksiller, frontal, sfenoid sinüs pnömatizasyon kusurları → daha derin fossa olfactoria ve daha uzun LLU	Kayabaşı ve ark. (2019), Çomoğlu ve ark. (2017), Gümüş & Yıldırım (2007) benzer sonuçlar	Preop BT'de pnömatizasyon anomalilerinin sistematik incelenmesi önerilir
Cerrahi risk vurgusu	Düşük açılı lateral laminalar, iyatrojenik kafa tabanı yaralanması riskini artırır	Gera ve ark. (2018) – LL uzunluğu ve açısı cerrahi riski etkiler	ESS sırasında LLU ve açısı mutlaka değerlendirilmelidir

KEROS sınıflandırması, fossa olfactoria derinliğini belirleyerek ESC'de kafa içi komplikasyon riskini öngörmede önemli bir parametre olarak tanımlanmıştır (Keros, 1962). Tip 1 (1–3 mm), Tip 2 (4–7 mm) ve Tip 3 (8–16 mm) olarak tanımlanan KEROS sınıflandırmasında özellikle Tip 3'te lamina cribrosa daha ince olduğundan BOS fistülü ve intrakraniyal penetrasyon gibi komplikasyon riskleri artmaktadır (Jacob ve Kaul, 2014). Literatürde farklı popülasyonlarda KEROS tipi dağılımları değişkenlik göstermektedir. Sağlam ve ark. (2024) 1000 olguda sağ tarafta en sık Tip 2 (%65,2), ardından Tip 1 (%24,6) ve Tip 3 (%10,2); sol tarafta ise Tip 2 (%64), Tip 1 (%24,1) ve Tip 3 (%11,9) oranlarını bildirmiş, taraflar arasında anlamlı fark saptamamıştır. Sjogren ve ark. (2017) de benzer şekilde taraflar arasında fark olmadığını rapor etmiştir. Buna karşılık, bizim 300 hasta içeren çalışmamızda sağ tarafta KEROS ortalama değeri istatistiksel olarak anlamlı derecede yüksek bulunmuş olup, en sık tip yine Tip 2 bulundu. Poteet ve ark. (2017), Babu ve ark. (2018), Kaplanoğlu ve ark. (2013) ile Adeel ve ark. (2013) çalışmalarında, Tip 2'nin baskın tip olduğu, Tip 3'ün ise daha seyrek görüldüğü bildirilmiştir. Mishra ve ark. (2019), Li ve ark. (2019), Gupta ve Ramesh (2017), Skorek ve ark. (2017), Yousuf ve ark. (2014) ile Erpek (1998) ise en sık Tip 2, en az Tip 1 şeklinde farklı bir dağılım rapor etmiştir. Randhawa ve ark. (2024) çalışmasında da Tip 2 baskın (%83) bulunmuş ve cinsiyetler arasında genel analizde anlamlı fark saptanmıştır. Bununla birlikte, bazı çalışmalarda Tip 1 veya Tip 3'ün daha baskın olduğu bildirilmiştir (Basak ve ark., 2000).

Literatürde KEROS sınıflandırması cinsiyet açısından değerlendirildiğinde, Tip 1'in kadınlarda; Tip 2 ve Tip 3'ün ise erkeklerde biraz daha sık görüldüğü, ancak Tip 2'nin her iki cinsiyette de en yaygın tip olduğu belirtilmiştir (Yousuf ve ark., 2014; Rathnakar ve Kamath, 2017; Athamneh ve ark., 2015). Lakhani ve ark. (2022) ile Kaplanoglu ve ark. (2013) ise farklı yaş grupları arasında belirgin bir fark saptamamıştır. Tip 1 KEROS'un sıklığı literatürde oldukça değişkenlik göstermektedir. Örneğin, Adeel ve ark. (2013) Tip 1'i yalnızca kadınlarda en az görülen tip olarak, Kaplanoglu ve ark. (2013) ise yalnızca erkeklerde en az görülen tip olarak rapor etmiştir. Bizim çalışmamızda ise Tip 1, her iki cinsiyette de en az görülen tip olarak saptandı.

Özdemir ve Bayar Muluk (2022), KEROS tipi arttıkça AEA'nın kafa tabanından uzaklaştığını, kanal ve sulkus görünürlüğünün arttığını bildirmiştir. Ancak derin fossalarda (Tip 3) kafa tabanı inceldiğinden komplikasyon riski artmaktadır. Benzer şekilde Tran Phan ve Dang (2024), derin yerleşimli olgularda AEA'nın kafa tabanına daha yakın olmasının cerrahi riski artırabileceğini belirtmiştir. Frontal sinüs pnömatizasyon paternleri ile KEROS

derinliği arasındaki ilişkiyi araştıran omoğlu ve ark. (2017), pnömatizasyon arttıka LLU da arttığını, Tip 3 pnömatizasyon paternlerinde kafa tabanı yaralanma riskinin yükseldiğini göstermiştir. Sasmall ve ark. (2022) ise 600 olguda en sık Tip 2 (%79,8) ve Tip 1 (%19,8) dağılımlını bildirmiş, Tip 3'ün oldukça nadir olduğunu (%0,3) rapor etmiştir. Çalışmamızda sağ tarafta KEROS, sol tarafta ise EALPA, EALLA, YENİGÜN ve SFH ölçüm değerleri anlamlı derecede yüksek bulundu. Ayrıca EA-OF, EA-SNA, YENİGÜN, SFH, SEH ve SSH ortalama ölçüm değerlerinin yaş arttıka anlamlı derecede azaldığı saptandı.

AEA'nın kafa tabanı ile ilişkisini inceleyen Li ve ark. (2019), SOEH varlığında (KEROS Tip 1'de %30, Tip 2'de %58 ve Tip 3'te %60) AEA'nın kafa tabanı altında seyrettiğini belirtmiştir. SOEH varlığının özellikle Tip 2'de AEA'nın kafa tabanına olan mesafesini anlamlı derecede arttırdığı ve kafa tabanı dışında seyretme oranını yükselttiği bulunmuştur. Bizim alışmamızda da KEROS tipleri ile SOEH insidansı arasında anlamlı pozitif ilişki saptandı.

Yağmur ve ark. (2023)'nin çalışmasında 153 BT görüntüsü üzerinde LP'nın orta hatta olan mesafesi, AEA'nın kafa tabanına olan mesafesi, BE'nin vertikal ve horizontal çapları, BE ile kafa tabanı arasındaki mesafe ve fossa olfactoria derinliği sağ ve sol taraf için ayrı ayrı ölçerek değerlendirilmiştir. Bizim çalışmamızdan farklı olarak KEROS sınıflandırması Tip I: 1–3 mm, Tip II: 3,1–7 mm, Tip III: >7 mm olarak tanımlanmıştır. Buna göre yapılan istatistiki analizde Tip 2 (%65,35) en sık, Tip 3 (%25,14) ikinci sıklıkta, Tip 1 (%8,49) ise en az görülen tip olmuştur. Bizim çalışmamız bu literatür bulgularını desteklemekle birlikte, ek olarak KEROS değerleri ile LLU, EA-SNA, SFH, SEH ve SSH gibi çok sayıda morfometrik parametre arasındaki ilişkileri, ayrıca yaş, cinsiyet ve taraf farklılıklarını da ortaya koyarak incelediği için daha kapsamlı veri sunmaktadır.

Tablo 5.4. KEROS ve YENİGÜN sınıflandırması için yapılmış çalışma örnekleri

Yazar / Yıl	Çalışma Grubu	Bulgular	Tartışmaya Katkısı
Muñoz-Leija ve ark., 2018	120 PNS BT Arjantin, erişkin analizi	KEROS tip 2 en yaygın YENİGÜN Tip I en yaygın; Tip 1 ve 2 için cinsiyetler arasında anlamlı fark saptanmıştır ($p<0,05$)	Farklı coğrafyalarda YENİGÜN tip dağılımının değişebileceğini; cinsiyetin bazı popülasyonlarda etkili olabileceğini ortaya koyar.
Yağmur ve ark., 2023	153 BT	Tip I: 26 (%8,5) Tip II: 200 (%65,4) Tip III: 80 (%25,1) Sağ-Sol asimetri %32,6 olguda	Keros sınıflandırmasını Tip I: 1-3 mm, Tip II: 3,1-7 mm, Tip III: > 7 mm olarak tanımlayıp LP'nin orta hatla mesafesi, AEA-KT mesafesi ve BE boyutlarını birlikte değerlendirir.
Kolak ve ark., 2023	Türkiye, 891 BT (Doğu Anadolu popülasyonu)	Her iki sınıflandırmada Tip II en sık, Tip III en nadir. Kadınlarda AP uzunluk erkeklerden anlamlı derecede yüksek ($p=0,001$). Yaş ile her iki sınıflandırmada da zayıf negatif korelasyon bulundu. YENİGÜN $p<0,001$). Taraf farkı yok.	Cinsiyet ve yaşın YENİGÜN parametreleriyle ilişkili olabileceğini; popülasyon temelli çalışmalarda Tip II baskınlığını doğrular.
Yousuf ve ark., 2024	249 PNS BT Pakistan,	YENİGÜN AP uzunluk ortalamaları: sağ 11,2 mm, sol 11,4 mm. Her iki sınıflandırmada Tip II baskın. Cinsiyet farkı yok ($p=0,39$).	Popülasyon farkına rağmen Tip II baskınlığını gösterir; cinsiyetin belirleyici olmadığını vurgular.
Bizim çalışmamız	300 BT	Sağda KEROS, solda EALPA, EALLA, YENİGÜN ve SFH anlamlı yüksek; EA-OF, EA-SNA, YENİGÜN, SFH, SEH, SSH yaşla anlamlı azalma; KEROS tipleri ile SOEH pozitif ilişkili; ayrıca KEROS ile LLU, EA-SNA, SFH, SEH, SSH ve demografik farklar incelenerek literatüre göre daha kapsamlı analiz yapılmıştır.	

YENİGÜN Tip I (6-10 mm), Tip II (11-16 mm) ve Tip III (16-20 mm) olarak sınıflandırılmıştır (Yenigün ve ark. 2016). Yenigün ve ark.'nın çalışmasında tip II (%53,3) en yaygın, Tip I (%41,8) ikinci, Tip III (%4,9) en az görülenidir. Bizim çalışmamızda, KEROS ve YENİGÜN sınıflandırmaları birlikte kullanılarak etmoidal çatının morfolojik özellikleri ve aralarındaki ilişki geniş bir hasta grubunda incelemiş ve elde edilen sonuçlar literatürdeki çalışma sonuçları ile karşılaştırılmıştır. Bulgularımıza göre, her iki sınıflandırmada da Tip 2 en sık görülen morfolojik form olup, Tip 1 her iki sınıflandırmada da en az oranda saptandı. Cinsiyetler arasında KEROS sınıflandırmasına göre erkeklerde KEROS derinliğinin daha yüksek olma eğiliminde olduğu, YENİGÜN sınıflandırmasında kadınlarda ön-arka uzunluk değerlerinin erkeklere kıyasla daha yüksek olma eğiliminde

olduğu tespit edildi. Her iki sınıflandırmada da Tip 1'in yaş gruplarından Grup 1 ve Grup 2 de en düşük; Tip 3'ün Grup 4'te en düşük oranda olduğu tespit edildi.

Çalışmamızın güçlü yönleri, örneklem büyüklüğünün bölgesel literatürdeki en geniş serilerden biri olması, her iki sınıflandırmanın eş zamanlı uygulanması ve cinsiyet/yaş gibi değişkenlerin istatistiksel olarak değerlendirilmiş olmasıdır. Ayrıca sağ-sol tarafların ayrı ayrı incelenmesi, morfolojik simetri/asimetri durumuna ilişkin veri sağlamaktadır.

Bulgularımızı Kolak ve ark.'nın (Türkiye, n = 891) çalışma sonuçları ile karşılaştırdığımızda; Tip 2'nin her iki sınıflandırmada da baskın olduğu, farklı olarak da tip 3'ün en az olduğu görülmüştür. Muñoz-Leija ve ark. (Meksika, n = 120) ise KEROS Tip 2'yi en sık görülen tip olarak bulmakla birlikte YENİGÜN sınıflandırmasında Tip 1'in (%72,1) en yaygın olduğunu bildirmiş, ayrıca istatistiksel olarak anlamlı bir şekilde kadınlarda ön-arka uzunluğun erkeklerden daha yüksek olduğunu ve sağ-sol taraf ölçümlerinde asimetri saptamıştır. Yousuf ve ark. (Pakistan, n = 249) ise her iki sınıflandırmada Tip 2'nin baskın olduğunu, sağ ve solda Tip 3'ün en az tespit edildiğini ve cinsiyete göre anlamlı istatistiki fark bulmadıklarını bildirmişlerdir. Bu karşılaştırmalar, etmoidal çatının morfolojisinin popülasyonlar arasında belirgin farklılıklar gösterebildiğini ortaya koymaktadır. Coğrafi ve genetik farklılıklar, özellikle YENİGÜN sınıflandırmasındaki tip dağılımında belirleyici olabilir. Ayrıca farklı çalışmalarda metodolojik farklılıklar (örneklem büyüklüğü, taraf analizi, cinsiyet ve yaş faktörleri, ölçüm tekrarı, gözlemci sayısı) sonuçlarda değişkenlik yaratmaktadır. Sonuç olarak, çalışmamızın bulguları, preoperatif BT incelemesinin etmoidal çatının cerrahi güvenlik açısından değerlendirilmesinde kritik önem taşıdığını, hem KEROS hem YENİGÜN sınıflandırmalarının birlikte kullanılmasının cerrahi risk öngörüsünde fayda sağlayabileceğini göstermektedir. Bununla birlikte, çok merkezli, farklı etnik grupları kapsayan, standardize ölçüm protokolleri ve gözlemci uyum analizleri ile desteklenmiş ileri çalışmalar, bu sınıflandırmaların güvenilirliğini artıracaktır.

AEA'nın kafa tabanı ile ilişkisini sınıflayan birçok sistem bulunmaktadır. El-Anwar ve ark. (2021), AEA mesafesine göre Tip 1 (0–2 mm) %64,6, Tip 2 (2–4 mm) %22,2, Tip 3 (4–6 mm) %11,1 ve Tip 4 (>6 mm) %2,1 olarak rapor etmiştir. Lannoy-Penisson ve ark. (2007), Araujo ve ark. (2006), Ko ve ark. (2014), Abdullah ve ark. (2016) ile Başak ve ark. (1999) ve Cankal ve ark. (2004) da benzer şekilde AEA'nın kafa tabanı ile konumunu Grade I–III veya iki gruplu sistemler şeklinde sınıflandırmıştır (Kumar ve ark., 2020).

Randhawa ve ark. (2022) çalışmasında en sık Grade I, en nadir Grade III bulunurken; Sağlam ve ark. (2023) ise Grade III'ü en yaygın tip olarak rapor etmiş ve yüksek KEROS tipi ile SOEH varlığı olan olgularda Grade III olasılığının anlamlı derecede arttığını göstermiştir. Bizim çalışmamızda El-Anwar ve ark. (2021)'nin EA-KT sınıflandırmasına göre yapılan istatistiki analizde, erkeklerde Tip 1 ve Tip 4 oranı; kadınlarda ise Tip 2 ve Tip 3 oranı anlamlı derecede yüksek bulundu. Ayrıca, SOEH varlığının AEA'nın kafa tabanı mesafesini artırdığı ve bu olgularda arterin kafa tabanı dışında seyretme oranının daha yüksek olduğu görüldü. EA-KT çalışmamızda sağda $4,08 \pm 2,66$ mm, solda $4,03 \pm 2,58$ mm bulundu. Bu değerler Jabaz ve ark. (2022) çalışmasıyla oldukça benzerdir (sağda $4,00 \pm 1,45$ mm; solda $4,02 \pm 1,36$ mm) ve Simmen ve ark. (2006) ile Poteet ve ark. (2017)'nin ortalama $3,7$ mm ($1-8$ mm) bulgularıyla da uyumludur. Buna karşın, Ko ve ark. (2014) ($1,65 \pm 1,9$ mm) ve El-Anwar ve ark. (2021) ($1,37 \pm 1,98$ mm) tarafından bildirilen değerlerden belirgin şekilde yüksektir. Özdemir ve Muluk (2022) ise EA-KT'yi sağda erkeklerde $1,61 \pm 2,08$ mm, kadınlarda $1,16 \pm 1,43$ mm; solda erkeklerde $1,76 \pm 1,83$ mm, kadınlarda $1,34 \pm 1,75$ mm olarak ölçmüş ve cinsiyetler arasındaki fark istatistiksel olarak anlamlı bulmamıştır.

Tablo 5.5. EA-KT ortalama değerleri için yapılmış çalışma örnekleri

Çalışma	Ölçüm Yeri	Ortalama \pm SS (mm)	Notlar
Jabaz ve ark. (2022)	Sağ	$4,00 \pm 1,45$	Bizim çalışmayla çok benzer
	Sol	$4,02 \pm 1,36$	
Özdemir ve Muluk (2022)	Sağ erkek	$1,61 \pm 2,08$	Cinsiyet farkı anlamlı değil
	Sağ kadın	$1,16 \pm 1,43$	
	Sol erkek	$1,76 \pm 1,83$	-----
	Sol kadın	$1,34 \pm 1,75$	
El-Anwar ve ark. (2021)	-	$1,37 \pm 1,98$ ($0-8,35$ mm)	Bizim çalışmadan düşük
Poteet ve ark. (2017)	Erkek	$5,25 \pm 1,47$	EA-KT erkeklerde yüksek
	Kadın	$4,28 \pm 1,68$	
Ko ve ark. (2014)	-	$1,65 \pm 1,90$	Bizim çalışmadan düşük
Simmen ve ark. (2006)	-	$3,5$	Ortalama değer benzer
Bizim çalışmamız	Sağ erkek	$4,27 \pm 3,19$	Literatürle uyumlu Cinsiyet farkı anlamlı değil
	Sağ kadın	$4,02 \pm 2,45$	
	Sol erkek	$4,08 \pm 3,01$	-----
	Sol kadın	$4,09 \pm 2,46$	

SOEH varlığının, EA-KT mesafesini etkilediği de bildirilmiştir. Li ve ark. (2019), SOEH olan hastalarda AE-KT mesafesini $1,32 \pm 1,5$ mm; olmayanlarda $0,47 \pm 1,08$ mm olarak bulmuş, ayrıca kafa tabanı dışında seyretme oranının SOEH bulunan olgularda %53,8'e çıktığını rapor etmiştir. Benzer şekilde çalışmamızda da SOEH varlığında AE-KT mesafesi anlamlı şekilde arttığı ve arterin kafa tabanı dışında seyretme oranı yüksek olduğu gözlemlendi. AE-KT mesafesinin taraflar arası farklılığı da literatürde tartışılmıştır. Naidu ve ark. (2023), EA-KT mesafesinde hem erkekler hem de kadınlarda taraflar arasında anlamlı fark saptanmıştır. Her iki cinsiyette de sol tarafta daha uzun olduğu ve farkın istatistiksel olarak anlamlı olduğunu gösterilmiştir. Bizim çalışmamızda ise lateralizasyon açısından anlamlı fark saptanmadı. Bulgularımız, Tip 2 KEROS'un her iki cinsiyette de baskın olduğu, EA-KT mesafesinin literatürde bildirilen bazı çalışmalara kıyasla daha yüksek bulunduğu ve cinsiyete göre anlamlı dağılım farklılıkları olduğunu göstermektedir. Ayrıca, SOEH varlığının EA'nın kafa tabanı ile olan ilişkisini anlamlı şekilde etkilediği gözlemlendi. Bu yönleriyle çalışmamız, cerrahi öncesi risk değerlendirmesinde hem KEROS hem Yenigun hem de EA-KT mesafesinin birlikte kullanılmasının, özellikle yüksek riskli anatomik varyasyonların tespitinde önemli bir katkı sağlayabileceğini göstermektedir.

Tablo 5.6. EA-KT için yapılmış çalışma örnekleri

Yazar / Yıl	Örnek Sayısı	Başlıca Bulgular
Lannoy-Penisson ve ark.	18 taraf (9 sağ, 9 sol, kadavra BT)	%44,4 Grade I, %16,7 Grade II, %38,9 Grade III
Ko ve ark.	112 taraf (BT)	%16 Grade I, %33,6 Grade II, %50,4 Grade III
Abdullah ve ark.	126 hasta (72 erkek, 54 kadın)	%42,5 Grade I, %20,2 Grade II, %37,3 Grade III; Keros Tip 1’de %29,2, Tip 2’de %43,2 Grade III
Başak ve ark.	222 hasta (182 değerlendirilmiş)	%43 serbest seyir
Cankal ve ark.	150 hasta (BT)	%83 serbest seyir
Simmen ve ark.	34 taraf (kadavra BT)	%35,3 serbest seyir
Yenigün ve ark.	184 hasta (368 taraf)	%53,2 serbest seyir
Sjogren ve ark.	95 hasta (190 taraf)	Keros Tip 1 ile alt konum negatif, Tip 3 ile pozitif korelasyon
Jang ve ark.	78 hasta (156 taraf)	SOEH %53; geniş SOEH tarafında AEA alt seyir olasılığı daha yüksek
Joshi ve ark.	50 hasta (97 taraf)	SOEH %45; SOEH yoksa %75,9 kafa tabanı seyri; varsa ortalama mesafe ↑
Abdullah ve ark. (SOEH analizi)	126 hasta	SOEH %29,8; bunların %81,3’ünde serbest seyir
Yenigün ve ark. (SOEH analizi)	184 hasta (368 taraf)	SOEH %40,2; varlığında serbest seyir %75, yokluğunda %25
Sjogren ve ark. (SOEH analizi)	95 hasta (190 taraf)	SOEH %11,6; 22 SOEH’nin 21’i inferior AEA ile ilişkili
Sağlam ve ark.	1000 hasta (2000 taraf)	Keros Tip 2 en sık; SOEH %48,7; SOEH varlığında Grade III oranı yüksek; Keros Tip 3’te Grade III oranı %81

Fonksiyonel ESC’de AEA, frontal sinüs, frontal reses ve anterior kafa tabanının lokalizasyonunu belirlemede kritik bir anatomik referans noktalarıdır (Abdullah ve ark., 2019; El-Anwar ve ark., 2021; Joshi ve ark., 2010). Özellikle frontal reses cerrahilerinde AEA, bu bölgenin posterior sınırını tanımlar (Cascio ve ark., 2020). Frontal fonksiyonel ESC sırasında AEA’nın konumunun preoperatif radyolojik değerlendirmelerle belirlenmesi, cerrahi güvenlik açısından büyük önem taşır (Lee ve ark., 2000). Ancak arterin değişken anatomik pozisyonu, frontal reses cerrahisini zorlaştırabilmektedir (Jang ve ark., 2014). Naidu ve ark. (2023), 43 erişkin BT görüntüsü ve 20 kadavra başını içeren çalışmalarında

EA–KT ve EA–SNA mesafelerini ölçmüşlerdir. EA–SNA mesafesi ortalama 55,0 mm olarak bulunmuş; SNA'ya olan mesafede cinsiyet ($p<0,001$) ve taraf ($p<0,001$) açısından anlamlı fark saptanmıştır. KT'ye olan mesafe sağ tarafta daha uzunken, SNA'ya olan mesafeler erkeklerde ve sol tarafta daha fazla bulunmuştur. Ayrıca, ANS mesafesi erkeklerde her iki tarafta da kadınlara göre anlamlı derecede yüksek bulunmuştur ($p<0,001$).

Önceki çalışmalarda EA–SNA mesafelerinin cinsiyete göre anlamlı farklılık gösterdiği, erkeklerde kadınlara göre daha uzun olduğu, ancak taraflar arasında anlamlı fark bulunmadığı bildirilmiştir (Filho ve ark., 2006; Jaydan ve ark., 2017; Monjas-Cánovas ve ark., 2011). Buna karşın EA–KT mesafesinin cinsiyet veya taraflara göre anlamlı farklılık göstermediği belirtilmiştir (Cascio ve ark., 2020; El-Anwar ve ark., 2021; Filho ve ark., 2006; Han ve ark., 2008; Javdan ve ark., 2017; Pernas ve ark., 2011). Bizim çalışmamızda, EA–SNA ortalama mesafesi erkeklerde kadınlara göre anlamlı derecede daha yüksek bulundu. Ayrıca, EA–SNA mesafesinin yaş arttıkça anlamlı şekilde azaldığı saptandı. Lateralizasyon açısından istatistiksel olarak anlamlı fark bulunmazken, KEROS ve YENİGÜN tipleri arttıkça EA–SNA mesafesinin de istatistiksel olarak anlamlı düzeyde arttığı belirlendi. SNA, sabit bir kemik yapı olarak, özellikle AEA'nın doğrudan görülemediği olgularda cerrahlar için eksternal ve kolay erişilebilir bir referans noktası sağlamaktadır.

Xu ve ark. (2022), AEA'nın başlangıç pozisyonunu daha doğru belirlemek amacıyla preoperatif PNS BT kullanarak AEF ile SNA arasındaki mesafe ve açı ölçümleri yapmış ve bulgularını literatür ile karşılaştırmıştır. Bizim çalışmamızda sağda $57,23 \pm 9,42$ mm, solda $56,97 \pm 10,82$ mm olarak ölçülen değerler, Xu ve ark.'nın (2022) bildirdiği $58,26 \pm 3,64$ mm ve $60,05 \pm 5,93^\circ$ sonuçlarına oldukça yakındır. Lateralite açısından her iki çalışmada da anlamlı fark bulunmaması, SNA'nın cerrahi sırasında taraftan bağımsız sabit bir referans noktası olarak güvenle kullanılabileceğini desteklemektedir.

Xu ve ark.'nın çalışmasında bildirilen %47,1 kafa tabanı (Grade I–II) ve %52,9 kafa tabanı altı (Grade III) dağılımı, bizim çalışmamızla benzerlik göstermektedir. Her iki çalışmada da Grade III AEA pozisyonlarında EA–SNA mesafesinin Grade II'ye göre anlamlı derecede daha uzun bulunması, bu tiplerde arterin daha derinde yerleştiğini ve endoskopik görüş alanına farklı açılarla yansiyabileceğini düşündürmektedir.

Tablo 5.7. EA-SNA için yapılmış çalışma örnekleri

Yazar / Yıl	Örneklem	Ortalama ± SS (mm)	İstatistiksel Sonuçlar
Filho ve ark., 2006	25 kadavra	61,72 ± 4,18	Erkeklerde anlamlı olarak daha uzun (p<0,0001), taraf farkı anlamsız
Monjas-Cánovas ve ark., 2011	20 kadavraya ait BT görüntüsü	55,51 ± 5,52	Erkeklerde anlamlı olarak daha uzun (p<0,05), taraf farkı anlamsız
Jaydan ve ark., 2017	129 BT görüntüsü	58,69 ± 4,24	Erkeklerde anlamlı olarak daha uzun (p<0,05), taraf farkı anlamsız
Xu ve ark., 2022	120 BT görüntüsü	Sağ: 58,26 ± 3,64	Lateralite farkı anlamsız; AE-KT Grade III (Kafa tabanının altında askıda) mesafesi anlamlı uzun, yaş ile negatif korelasyon
Naidu ve ark., 2023.	43 BT görüntüsü- 20 kadavra başı	Sağ: 54,70 (53.1–57.9) Sol: 55,60 (53.7–58.7)	EA–SNA: cinsiyet (p<0,001), sol taraf anlamlı şekilde uzun (p<0,001; ANS erkeklerde her iki tarafta anlamlı yüksek (p<0,001)
Bizim çalışmamız	300 BT görüntüsü	Sağ: 57,23 ± 9,42 Sol: 56,97 ± 10,8	Cinsiyet farkı: anlamlı; yaş ile negatif korelasyon; KEROS/YENİGÜN ile pozitif korelasyon; Grade III anlamlı uzun

Çalışmamızda ayrıca, EA–SNA mesafesinin yaş gruplarına göre anlamlı şekilde azaldığı ve erkeklerde anlamlı derecede yüksek olduğu saptandı. Xu ve ark. (2022) ile paralel olarak, EA–SNA mesafesinin yaş ile negatif korelasyon gösterdiği belirlendi. Bu durum, yaşla birlikte anatomik yapıların konum ve açılarında değişiklikler olabileceğini ve cerrahi planlamada yaş faktörünün dikkate alınması gerektiğini ortaya koymaktadır.

AEA, frontal sinüse ulaşım ve kafa tabanı cerrahisinde kritik bir anatomik referans noktasıdır (Lee ve ark., 2000; Moon ve ark., 2001; Souza ve ark., 2009). El-Anwar ve ark. (2021), AEA ile OF arasındaki ortalama mesafeyi 9,17 ± 4,72 mm (dağılım: 0–25,36 mm) olarak bildirmiştir. Bu ölçümler, sagittal BT kesitlerinde sağ tarafta 9,13 ± 5,02 mm, sol tarafta ise 9,21 ± 4,47 mm olarak saptanmıştır. Cinsiyete göre değerlendirildiğinde, erkeklerde ortalama 9,21 ± 4,93 mm, kadınlarda 9,09 ± 4,27 mm bulunmuştur.

Araştırmacılar EA-OF mesafesine göre AEA'yı dört tipe ayırmıştır (El-Anwar ve ark.,2021):

- Tip 1 (0–5 mm): %17,4
- Tip 2 (5–10 mm): %41,7
- Tip 3 (10–15 mm): %31,9
- Tip 4 (>15 mm): %9

Bu sınıflandırmaya göre AEA'ların büyük çoğunluğu (%73,6) Tip 2 ve Tip 3 olup, OF'den 5–15 mm uzaklıkta yerleşmiştir. En sık görülen patern ise Tip 2 (5–10 mm) olarak rapor edilmiş ve bu tipin OF'nin posterior ucuna yakınlığı nedeniyle cerrahi sırasında arter yaralanma riskini artırabileceği vurgulanmıştır.

Çalışmada ayrıca, SOEH varlığının AEA–OF mesafesini etkilediği belirtilmiştir. SOEH varlığında mesafenin anlamlı şekilde arttığı, pnömatizasyonun olmadığı olgularda ise arterin OF'ye daha yakın seyrettiği bildirilmiştir. Bu durum, SOEH olmayan vakalarda cerrahların daha dikkatli olmaları gerektiğini ortaya koymaktadır. Bizim alışmamızda da, EA–OF mesafesi arttığı her iki tarafta da SOEH görülme sıklığının arttığı, bu artışın özellikle sol tarafta daha belirgin olduğu gözlendi. Ayrıca, EA–OF mesafesi arttığı CEA görülme sıklığının her iki tarafta da istatistiksel olarak anlamlı şekilde yükseldiği saptandı.

El-Anwar ve ark., OF'nin posterior sınırının, cerrahi sırasında anatomik olarak belirgin ve kolay tanımlanabilir olması nedeniyle AEA'nın lokalizasyonunu belirlemede güvenilir bir referans noktası olabileceğini ileri sürmüştür. Ancak, frontal recess genişliğinin ve morfolojisinin bireyler arasında değişkenlik göstermesi nedeniyle yalnızca bu yapıya dayalı ölçümlerin sınırlı güvenilirliğe sahip olabileceğini de belirtmişlerdir. Araştırmacıların elde ettiği bulgular, Simmen ve ark. (2006) tarafından bildirilen frontal recess'in arka duvarı ile AEA arasındaki 11 mm, Notaris ve ark. (2008) tarafından bildirilen frontal recess'in n sınırı ile AEA arasındaki 10 mm ve Ko ve ark. (2014) tarafından bildirilen $8,58 \pm 5,56$ mm'lik mesafe ile uyumludur. Bu veriler, frontal recess cerrahilerinde preoperatif BT değerlendirmesinde AEA–OF mesafesinin dikkate alınmasının cerrahi güvenliği artırma potansiyelini ortaya koymaktadır.

Tablo 5.8. EA-OF için yapılmış çalışma örnekleri

Yazar / Yıl	Örneklem	Ortalama \pm SS (mm)	İstatistiksel Sonuçlar
El-Anwar ve ark., 2021	150 BT görüntüsü	Toplam: $9,17 \pm 4,72$ Sağ: $9,13 \pm 5,02$ Sol: $9,21 \pm 4,47$ Erkek: $9,21 \pm 4,93$ Kadın: $9,09 \pm 4,27$	Tip 2 ve 3 (5–15 mm) %73,6 ile en sık; OF'ye yakın seyir yaralanma riskini artırabilir. SOEH varlığında mesafe artar, pnömatizasyon yoksa mesafe kısalmır.
Jaydan ve ark., 2017	129 BT görüntüsü	$8,96 \pm 4,51$ mm	Cinsiyet farkı yok.
Ko ve ark., 2014	157 BT görüntüsü	$8,58 \pm 5,56$ (0–22,6 mm)	Mesafe bireyler arasında değişkenlik gösterir.
Notaris ve ark., 2008	6 taze kadavra başı- BT	10 (5-14 mm) BT 10,1 (8-14 mm) diseksiyon	Çalışma içinde iki farklı ölçüm yöntem kullanılmış, sonuçta küçük sistematik fark ve BT'de daha geniş varyasyon gözlenmiştir.
Simmen ve ark., 2006	34 kadavra yarım kafa BT görüntüsü	11 (6-15 mm)	AEA'nın değişken pozisyonu, frontal rese tanımlamada güvenilir bir cerrahi referans olmasını engeller.
Bizim çalışmamız	300 BT görüntüsü	Sağ: $9,85 \pm 3,97$ Sol: $9,80 \pm 3,59$ Erkek: $9,85 \pm 3,87$ Kadın: $9,80 \pm 3,70$	Çalışmada, EA–OF mesafesi arttıkça özellikle Tip 2 ve Tip 3 gruplarında FEA, CEA, SEA, SOEH, BE, AN ve CGP varlığının artış gösterdiği, bu ilişkinin bazı yapılarda istatistiksel olarak anlamlı olduğu saptandı.

Axial BT kesitlerinde frontal ve anterior etmoidal sinüsler arasında kemik septum ile tanınan SOEH frontal sinüsün posterolateralinde, LP'nin superolateralinde, anterior etmoidal arterin önünde yer alır (Comer ve ark., 2013). SOEH, LP'den geçen medial düzleminin lateralinde, frontal kemiğin orbital plakasının pnömatizasyonu olarak

tanımlanmaktadır (Jang ve ark., 2014). Literatürde bu hücrelerin prevalansı, çalışılan popülasyona ve tanımlama yöntemine bağlı olarak geniş bir aralıkta değişmektedir. Zhang ve ark. (2007) Çinli hastalarda %5,4, Cho ve ark. (2006) Koreli hastalarda %2,4, Batılı popülasyonda ise %64,4 oranında SOEH bildirilmiştir. El-Anwar ve ark. (2021) bu oranı %16, Souza ve ark. (2009) %35, Yenigün ve ark. (2016) %40,2, Jang ve ark. (2014) ise %53 olarak rapor etmişlerdir. Randhawa ve ark. (2024) ise %7 oranında saptamıştır. Bizim çalışmamızda bu oran %62,2 olup, Batı popülasyonunda bildirilen yüksek oranlarla uyumludur.

Cinsiyete göre değerlendirmede, Özdemir ve Muluk (2022) sol tarafta SOEH varlığını erkeklerde %41,7, kadınlarda %19,8 olarak bildirmiş ve bu farkın anlamlı olduğunu ($p<0,05$), sağ tarafta ise anlamlı olmadığını ($p>0,05$) belirtmiştir. Bizim çalışmamızda SOEH, BE, AN ve CGP insidanslarının kadınlarda daha yüksek olduğu; EA-OF dışında tüm varyasyonların anlamlı olacak şekilde bilateral olduğu; KEROS tipleri ile SOEH ve CGP insidanslarının doğru orantılı olarak anlamlı şekilde arttığı tespit edildi.

SOEH'nin klinik önemi, AEA ile olan yakın ilişkisi üzerinden değerlendirilmektedir. Literatürde SOEH varlığında AEA'nın kafa tabanının altında seyretme olasılığının arttığı, EA-KT mesafesinin arttığı ve CEA açısının genişlediği gösterilmiştir (Özdemir ve Muluk, 2022; El-Anwar ve ark., 2021). Ayrıca, SOEH bulunan olgularda AEA'nın hücrenin arka sınırından geçtiği ve bu pnömatizasyonun EA-OF mesafesini anlamlı şekilde arttırdığı bildirilmiştir (El-Anwar ve ark., 2021; Jang ve ark., 2014). Bizim çalışmamızda da EA-OF mesafesi arttıkça SOEH görülme sıklığının, özellikle sol tarafta daha belirgin olmak üzere, artış eğiliminde olduğu tespit edildi. SOEH, ESC sırasında orbital hasar riskini artırabilir ve orbita yaklaşımlarında anterior kafa tabanı sterilitesini tehlikeye atabilir (Nouraei ve ark., 2009). Bu hücrelerin ameliyat sırasında tanınmaması, AEA'nın hasar görmesine, BOS kaçağına ve arterin orbitaya geri çekilmesine neden olabilir (Comer ve ark., 2013).

KEROS sınıflandırması ile ilişkide, Randhawa ve ark. (2024) sol tarafta SOEH olan olgularda KEROS Tip II'nin %100 oranında görüldüğünü, olmayanlarda ise %80,6 olduğunu belirtmiş ancak bu ilişkinin istatistiksel olarak anlamlı olmadığını bildirmiştir ($p=0,056$). Buna karşılık, Sağlam ve ark. (2023) ve Yenigün ve ark. (2016) yüksek KEROS tiplerinin SOEH varlığı ile daha sık birlikte olduğunu göstermiştir. Bizim çalışmamızda da

bu bulgularla uyumlu olarak, KEROS tipleri ile SOEH ve CGP insidanslarının doğru orantılı olarak anlamlı derecede arttığı belirlendi.

AEA'nın lokalizasyonuna ilişkin Yenigün ve ark. (2016) SOEH bulunan olguların %75'inde AEA'nın sinüs içinde seyrettiğini, bulunmayanlarda ise bu oranın %25 olduğunu bildirmiştir. Abdullah ve ark. (2019) SOEH varlığında %81,3 oranında AEA'nın sinüs içinden serbestçe geçtiğini saptamıştır. Jang ve ark. (2014) ise SOEH bulunan tüm hastalarda AEA'nın bu hücrenin arka sınırından geçtiğini ve geniş SOEH bulunan tarafta arterin kafa tabanı altında seyretme olasılığının daha yüksek olduğunu rapor etmişlerdir.

Wang ve ark. (2023) çalışmalarında, bizim çalışmamızdan farklı olarak erkeklerde SOEH yüksekliğinin kadınlara kıyasla daha fazla olduğunu saptamıştır. SOEH varlığının EA-KT'yi anlamlı şekilde etkilediğini bildirmiştir. Araştırmada, SOEH bulunan olgularda AEA-KT ortalama 3,10 mm (2,60–3,60 mm) iken, SOEH bulunmayan olgularda bu mesafe 0,60 mm (0,40–2,10 mm) olarak ölçülmüş ve fark istatistiksel olarak anlamlı bulunmuştur ($p<0,001$). Ayrıca, AEA'nın kafa tabanının altında yerleşme oranı SOEH varlığında belirgin şekilde artmış (%78,79'a karşı %22,77, $p<0,001$) olup, SOEH hacmi ($r=0,45$, $p<0,001$), yüksekliği ($r=0,30$, $p=0,003$) ve transvers çapı ($r=0,28$, $p=0,005$) ile AEA-KT mesafesi arasında pozitif yönde anlamlı korelasyon gösterilmiştir. Bu bulgular, SOEH pnömotizasyon derecesi arttıkça AEA'nın kafa tabanından daha uzaklaştığını ve bu durumun ESC sırasında vasküler yaralanma riskini artırabileceğini ortaya koymakta; dolayısıyla preoperatif değerlendirmede SOEH'nin boyut ve hacim özelliklerinin dikkate alınmasının cerrahi güvenlik açısından önemli olduğunu göstermektedir.

Tablo 5.9. SOEH için yapılmış çalışma örnekleri

Yazar / Yıl	Örneklem	SOEH Prevalansı (%)	İstatistiksel Sonuçlar
Cho ve ark., 2006	57 Koreli 41 Kafkasyalı BT görüntüsü	Koreli: %2,6 Kafkasyalı: %64,6	SOEH Kafkasyalılar'da daha yaygın görülürken, suprabullar hücreler ve recessus terminalis Korelilerde daha yaygındı.
Zhang ve ark., 2007	202 BT - ESC	%5,4	SOEH anterior ethmoid hücrelerden kaynaklanır, bu nedenle frontal reses cerrahisinde ayrıntılı BT ve endoskopik anatomik değerlendirme güvenli diseksiyon için kritiktir.
Souza ve ark., 2009	198 BT görüntüsü	%35	SOEH olan tüm olgularda CEA izlenmiş (69/69, %100); olmayanlarda CEA yalnızca 11 hastada izlenmiş (%5,6) (p<0,001)
Jang ve ark., 2014	78 BT görüntüsü	%53	SOEH, frontal reses cerrahisinde AEA'nın güvenli ve tutarlı şekilde tanımlanmasını sağlayan pratik bir referans noktasıdır.
Yenigün ve ark., 2016	184 BT görüntüsü	%40,2	SOEH varlığında, AEA BT'de izlenme olasılığı anlamlı şekilde artmaktadır.
Abdullah ve ark., 2019	16 adet prospektif veya retrospektif, düzey III kanıt düzeyine sahip çalışma	%15,0 – %55,8	İyi pnömatize SOEH, AEA'nın kafa tabanından daha aşağıda ve serbest seyretmesine neden olarak yaralanma riskini artırır ve AEA her zaman SOEH'in posteriorunda yer alır.
El-Anwar ve ark., 2021	150 BT görüntüsü	%16	SOEH varlığı AEA-OF, AEA-KT ve EALPA anlamlı şekilde artırmıştır (p<0,001).
Özdemir ve Muluk, 2022	204 PNSBT görüntüsü	ERKEK Sağ: %30,1 Sol: %41,7 KADIN Sağ: %21,8 Sol: %19,8	Solda erkeklerde daha yüksek SOEH tespit edilmiştir. SOEH varlığı ↔ Keros sınıflandırması: Pozitif korelasyon (p<0,05) SOEC bulunanlarda Bilateral CEA, SEA görünürlüğü (p<0,05); AE-KT (p<0,05), Sol CEAA (p<0,05) artmıştır.
Wang ve ark., 2023	100 BT görüntüsü	%49,5	SOEH varlığında; EA-KT, AEA'nın kafa tabanının altında yerleşme oranı, LLU, Keros sınıflandırmasıyla birlikte AEA'nın aşağı yerleşme insidansı, SOEH yüksekliği (özellikle erkeklerde) anlamlı şekilde artmıştır.
Randhawa ve ark., 2024	200 BT görüntüsü	%7	Keros tipi veya AEA derecesi ile ilişki anlamlı değil (p>0,05).
Bizim çalışmamız	300 BT görüntüsü	Erkek: %65,9 Kadın: %58,6 Sağ: %64 Sol: %60,3	SOEH insidansının erkeklerde daha yüksek olduğu görüldü. Her iki tarafta da EA-KT arttıkça SOEH görülme sıklığında anlamlı artış saptandı.

Bu veriler ışığında, SOEH'in varlığı cerrahi planlama açısından kritik önem arzeder. SOEH olmama durumunda AEA'nın OF'ye daha yakın seyredilmesi, cerrahlar için özellikle ESC'de iatrojenik yaralanma riskini artırmaktadır. Bu nedenle, preoperatif BT ile frontal reses ve supraorbital bölgenin pnömatizasyon paterninin ayrıntılı olarak değerlendirilmesi, orbital komplikasyonların ve intrakraniyal penetrasyonların önlenmesi açısından zorunludur.

AN hücreleri, en önde yer alan etmoidal hava hücreleri olup, frontal resesin önünde, lateralinde ve inferiorunda yerleşim gösterir. Sinonazal bölge, insan vücudunda en fazla anatomik varyasyon görülen alanlardan biridir. Bu bölgede görülen varyasyonların, ilgili patolojilerin ve aralarındaki olası ilişkilerin iyi bilinmesi, doğru tanı ve etkili tedavi planlaması açısından önem taşır. Sinonazal bölgedeki anatomik varyasyonlar, sinüs ostiumlarının veya meatusların daralmasına ya da tamamen tıkanmasına neden olarak mukosilyer drenajı bozabilir. Bu durum, özellikle sinonazal mukozal hastalıklara yatkınlık oluşmasına zemin hazırlar (Dasar ve Gökce, 2016). Literatürde, AN hacminin frontal isthmus ve frontal reses morfolojisi ile anlamlı ilişkiler gösterdiği bildirilmektedir (Park ve ark., 2010).

Bizim çalışmamızda AN varlığı kadınlarda erkeklere kıyasla daha yüksek oranda izlenmiş olup, en sık bilateral yerleşim gösterdiği saptandı. Yaş ile AN sıklığı arasındaki değişim istatistiksel olarak anlamlı bulunmadı. AN varlığı, KEROS Tip 2 ve Tip 3 gruplarında daha yüksek oranda gözlenirken, Tip 1 grubunda hem sağ hem sol tarafta AN yokluğu daha belirgin olmasına rağmen bu fark istatistiksel olarak anlamlı bulunmadı (sağ $p = 0,217$; sol $p = 0,280$). YENİGÜN sınıflandırmasına göre, AN her iki tarafta da en sık Tip 2 grubunda, en az Tip 1 grubunda görülmesine rağmen istatistiksel olarak anlamlı bir fark bulunmadı (sağ $p = 0,141$; sol $p = 0,365$). EA-KT sınıflandırmasında, sağ tarafta EA-KT Tip 4 hariç tüm tiplerde AN görülme oranı anlamlı derecede yüksek bulunurken ($p = 0,024$), sol tarafta Tip 1 hariç diğer tiplerde AN görülme oranında azalma eğilimi olduğu görülmesine rağmen fark istatistiksel olarak anlamlı bulunmadı ($p = 0,119$). EA-OF sınıflandırmasında ise AN varlığı her iki tarafta da en sık Tip 2 ve Tip 3 gruplarında görülmüş olmasına rağmen fark istatistiksel olarak anlamlı bulunmadı (sağ $p = 0,528$; sol $p = 0,079$).

Sinonazal bölgede birçok anatomik varyasyon tanımlanmıştır ve bunlar sinüs BT incelemelerinde sıklıkla görülmektedir. En yaygın varyasyonlar; AN, infraorbital etmoidal (Haller) hücreler, sfenoetmoidal (Onodi) hücreler, nazal septum deviasyonu ve concha

bullosa'dır (Sivasli ve ark., 2003; Kantarci ve ark., 2004; Stallman ve ark., 2004; Nouraei ve ark., 2009; Som ve ark., 2009; Alkire ve ark., 2010; Azila ve ark., 2011; Fadda ve ark., 2012; Tomovic ve ark., 2012; Eweiss ve ark., 2013; Mathew ve ark., 2013; Comer ve ark., 2013). Daha nadir varyasyonlar ise processus uncinatus pnömatizasyonu (uncinate bulla), büyük etmoidal bullalar, supraorbital hücreler ve pnömatize crista galli'dir (Sivasli ve ark., 2003; Azila ve ark., 2011; Fadda ve ark., 2012; Nouraei ve ark., 2009; Som ve ark., 2009; Comer ve ark., 2013). Bazı anatomik varyasyonların kronik rinosinüzit ile ilişkili olabileceği ve sinüs ile nazal kavite drenaj yollarını tıkayarak inflamasyona yol açabileceği bildirilmiştir (Sivaslı ve ark., 2003; Stallman ve ark., 2004; Alkire ve ark., 2010; Azila ve ark., 2011; Fadda ve ark., 2012). Örneğin, büyük etmoidal bullaların maksiller sinüzit ile ilişkili olduğu (Sivaslı ve ark., 2003) veya paradoksal orta konka ile Haller hücrelerinin kronik rinosinüzit ile ilişkili bulunabildiği (Fadda ve ark., 2012) rapor edilmiştir. Ayrıca, AN varlığının frontal sinüzit ile ilişkili olduğu belirtilmiştir (Stallman ve ark., 2004).

AN, orta konkanın önünde veya üzerinde, lateral burun duvarında yerleşmiş olup genellikle bilateral bulunur ve pnömatizasyon derecesine bağlı olarak frontal resesi daraltabilir. Literatürde görülme sıklığı %3–98,5 arasında değişmektedir (Bolger ve ark., 1991; Lloyd ve ark., 1991; Maru ve Gupta, 2001). Bizim çalışmamızda AN en sık bilateral yerleşimli olup, toplam prevalansı %43 olarak bulundu. Dasar ve Gökce (2016), 400 olguluk çalışmalarında (%99,8'inde sinonazal varyasyon) en sık AN (%74,8) olduğunu bildirmiştir. Aynı çalışmada SOEH %9, CGP %3,3 ve BE %6,3 olarak bulunmuştur. Bizim çalışmamızda bu oranlar sırasıyla SOEH %62, CGP %88 ve BE %88 olup, literatüre kıyasla oldukça yüksektir. Shpilberg ve ark. (2015) tarafından 192 hasta üzerinde yapılan bir çalışmada, en sık varyasyon nazal septum deviasyonu (%98,4; >1 mm deviasyon %61,4) olarak bulunmuş, bunu AN (%83,3) takip etmiştir. BE prevalansı %44,8 ile literatürde bildirilen %4–32,8 aralığından yüksektir (Sivaslı ve ark., 2003; Fadda ve ark., 2012). SOEH prevalansı %28,1 olup, bildirilen %5–65 aralığı ile uyumludur (Comer ve ark., 2013).

Tablo 5.10. AN için yapılmış çalışma örnekleri

Yazar / Yıl	Örneklem	AN Prevalansı (%)	İstatistiksel Sonuçlar
Bolger ve ark., 1991	202 koronal BT görüntüsü	%98,5	Messerklinger %10–15, Mosher %40, Davis %65, Van Alyea %89 oran bildirmiştir. Kennedy ve Zinreich ise koronal BT’de neredeyse tüm olgularda saptamış olup, farklı tanım ve yöntemler literatürdeki oran farklılıklarının başlıca nedenidir.
Lloyd ve ark., 1991	100 BT görüntüsü	%14	Bu çalışmada, anatomik varyasyonların varlığı sinüs opasitesiyle anlamlı bir artış göstermemiş, ancak orta meatus ve ilgili drenaj yollarındaki tıkanıklık sinüs opasitesinde belirgin (yaklaşık üç kat) artışla ilişkili bulunmuştur.
Park ve ark., 2010	105 PNSBT görüntüsü	%95,7	Çalışmada, AN hacminin frontal isthmus ’un anteroposterior (A-P) uzunluğu ile orta, frontal reses’in A-P uzunluğu ile zayıf düzeyde pozitif korelasyon gösterdiği bulunmuştur.
Shpilberg ve ark., 2015	192 PNSBT görüntüsü	%83,3 Bilateral: %70,6	FESC veya diğer kafa tabanı cerrahilerini planlayan hastalarda, bazı anatomik varyasyonların farkında olmak önemlidir. Bu varyasyonların tanınmaması, cerrahi komplikasyon oranlarının artmasıyla ilişkilidir.
Dasar & Gökce, 2016	400 PNSBT görüntüsü	%74,8	En sık görülen anatomik varyasyon AN olmuştur.
Bizim çalışmamız	300 BT görüntüsü	Kadın: %46,7 Erkek: %39,9 Sağ: %12,6 Sol: % 28 Bilateral: % 59,3	Tüm anatomik varyasyonların belirgin şekilde bilateral olma eğiliminde olduğu; AN ve CGP yaşla birlikte azalma eğiliminde olduğu; Keros ve Yenigün sınıflandırmaları ile anlamlı bir ilişki bulunmadığı; sağ tarafta EA-KT Tip 4 hariç diğer tiplerde AN görülme oranının anlamlı derecede arttığı ve her iki tarafta da AN varlığının en sık EA-OF Tip 2 ve Tip 3 gruplarında izlendiği saptandı.

Tablo 5.11. Çeşitli çalışmalarda paranazal sinüs anatomik varyasyonların prevalansı

Çalışma / Yıl	AN (%)	SOEH (%)	CGP (%)	BE (%)
Bizim çalışma	43	62	88	88
Dasar & Gökce, 2016	74,8	9	3,3	6,3
Shpilberg ve ark., 2015	83,3	28,1	9,9	44,8
Bolger ve ark., 1991	98,5	—	—	—
Lloyd ve ark., 1991	14	—	—	—
Maru & Gupta, 2001	88,5	—	—	—
Sivashlı ve ark., 2003	3	—	—	4
Fadda ve ark., 2012	24,3	—	13,6	32,8
Comer ve ark., 2013	—	46,7	—	—

Fossa olfactoria derinliği yani KEROS ile LLU arasında yakın bir ilişki vardır ve derinlik arttıkça ESC sırasında iyatrojenik yaralanma riski artar (Keros, 2016). Bu nedenle, bu bölgenin preoperatif değerlendirilmesi; BOS kaçağı, epistaksis ve hematoma gibi komplikasyon risklerini azaltmak açısından kritik öneme sahiptir. Atalay ve Eser (2021), persistan metopik suture (PMS) varlığı ile fossa olfactoria derinliği, LLU ve SFH arasındaki ilişkiyi incelemiştir, PMS grubunda fossa olfactoria derinliği ve LLU'nun anlamlı derecede kısa, özellikle kadın grubunda SFH'nin ise düşük olduğunu bildirmiştir. Ayrıca LLU ile fossa olfactoria derinliği arasında güçlü, LLU ile SFH arasında ise orta düzeyde pozitif korelasyon saptamışlardır. Bu çalışma, PMS'nin kafa tabanı morfometrisini etkileyen önemli bir anatomik varyasyon olduğunu göstermektedir.

Bazı araştırmalarda SF'nin aşırı pnömatisasyonunun fossa olfactoria derinliğinde artışa yol açabileceği belirtilmiş olsa da, SFH'nin etkisi konusunda fikir birliği bulunmamaktadır (Çomoğlu ve ark., 2017; Gümüş ve Yıldırım, 2007). Kayabaşı ve ark. (2019) tarafından yapılan çalışmada ise frontal, maksiller ve sfenoid sinüslerdeki pnömatisasyon eksikliklerinin, fossa olfactoria derinliğinde artış ve daha uzun LLU ile ilişkili olabileceği bildirilmiştir. Ancak bu sonuçlar, bazı diğer çalışmaların verileriyle tam uyum göstermemektedir. SM ve SS pnömatisasyonunun fossa olfactoria derinliği ile ilişkisini değerlendirmek farklı bir perspektif sunsa da, bu sinüslerin gelişim süreci frontal sinüse kıyasla farklılık göstermektedir.

Kayabaşı ve ark. (2019) ise, SM, SF ve SS pnömatisasyon defekti (hipoplazi/aplazi) olan olgularda fossa olfactoria derinliğinde artış daha yüksek, LLU'nun ise daha uzun

olduğunu bildirmiştir. Bu bulgular, komplikasyon riskinin yalnızca aşırı pnömatisasyonla değil, aynı zamanda yetersiz pnömatisasyon durumlarında da artabileceğini ortaya koymaktadır. Çalışmada özellikle Tıp 3 maksiller sinüs hipoplazisinin LLU üzerinde belirgin bir uzama etkisi yaptığı vurgulanmıştır. Bu sonuç, PNS gelişim özelliklerinin kafa tabanı anatomisini doğrudan etkilediğini göstermektedir.

Bizim çalışmamız ise, literatürdeki mevcut çalışmalardan farklı olarak yalnızca SFH değil, SEH ve SSH de değerlendirmiştir. KEROS sınıflandırmasına göre yapılan analizlerde, fossa olfactoria derinliği arttıkça SFH'nin anlamlı şekilde arttığı, SEH ve SSH'nin ise artma eğilimi gösterdiği saptandı. Sol tarafta SFH ve SSH anlamlı artış gösterirken, SEH'nin artma eğiliminde bulunduğu gözlemlendi. YENİGÜN sınıflandırmasına göre ise SFH, SEH ve SSH'nin üçü de anlamlı şekilde artarken, diğer parametrelerden farklı olarak EA-KT mesafesinin anlamlı derecede azaldığı tespit edildi. Ek olarak, SFH, SEH ve SSH ortalama değerleri erkeklerde kadınlara kıyasla anlamlı derecede yüksek bulundu; SFH sol tarafta sağa göre daha yüksek saptandı. EA-OF, EA-SNA, YENİGÜN sınıflandırması, SFH, SEH ve SSH değerlerinin yaş arttıkça anlamlı şekilde azaldığı belirlendi. Ayrıca tüm varyasyonların büyük oranda bilateral olduğu görüldü.

Mukoseller, orbital tavan, LP ve KT gibi komşu yapılarda deformasyonlara yol açarak etmoid labirente doğru genişleyebilir (Dutta, 2019). Bizim çalışmamızda değerlendirilen SFH, SEH ve SSH ile KT morfolojisini tanımlayan ölçümler (EA-KT, KEROS, YENİGÜN sınıflandırmaları) arasındaki ilişkiler, mukoselin anatomik yayılımını anlamada ek bir bakış açısı sunmaktadır. Literatürde bildirildiği gibi aşırı pnömatisasyon frontal sinüslerde fossa olfactoria derinliği artmakta, bu da KT ve komşu yapıların cerrahi sırasında daha savunmasız hâle gelmesine yol açmaktadır. Bizim verilerimizde SFH artışına paralel şekilde fossa olfactoria derinliğinin yükseldiği, bazı durumlarda ise EA-KT'nin azaldığı görüldü. Bu durum, mukoselin frontal ve etmoid pnömatisasyon paternine bağlı olarak AEA gibi kritik yapılara daha yakın konumlanabileceğini düşündürmektedir. ESC, hipofiz ve nazal septum cerrahilerinin kullanım alanı günümüzde giderek genişlemektedir (Agam ve ark., 2018; Krings ve ark., 2014; Gera ve ark., 2018). Ancak bu girişimler sırasında BOS kaçağı, epistaksis, postoperatif hematoma ve menenjit gibi yaşamı tehdit edebilecek komplikasyonlar gelişebilmektedir (Agam ve ark., 2018). Frontal sinüsün orbita ve anterior kafa tabanına yakın konumu, özellikle supraorbital kraniyotomi planlanan olgularda cerrahların dikkat etmesi gereken bir anatomik özelliktir (Ozgursoy ve ark., 2010). Literatürde, fossa olfactoria derinliğindeki artışın komplikasyon riskini yükseltebileceği

bildirilmiştir (Sjogren ve ark., 2017). Mevcut çalışmada SFH ile fossa olfactoria derinliği arasında pozitif bir korelasyon saptanmış olup, önceki araştırmalar da bu bulguyu desteklemekte ve frontal sinüsün aşırı pnömatizasyonunun komplikasyon riskini artırabileceğine işaret etmektedir (Çomoğlu ve ark., 2017; Sjogren ve ark., 2017).

Tablo 5.12. Fossa olfactoria derinliği ile pnömatizasyon ve morfometrik parametrelerin ilişkisine dair literatür ve çalışma bulgularının karşılaştırılması

Parametre / Çalışma	Bulgular	Klinik Önemi
KEROS (Fossa olfactoria derinliği) – LLU ilişkisi (Keros, 2016)	Derinlik arttıkça LLU uzar → ESC sırasında iyatrojenik yaralanma riski artar	Preoperatif değerlendirme BOS kaçağı, epistaksis ve hematoma riskini azaltır
Persistan Metopik Sütür (Atalay & Eser, 2021)	PMS grubunda fossa olfactoria derinliği ve LLU daha kısa, SFH kadınlarda düşük; LLU–fossa olfactoria derinliği güçlü, LLU–SFH orta düzeyde korelasyon	PMS kafa tabanı morfometrisini etkileyen önemli bir varyasyon
Frontal sinüs pnömatizasyonu (Çomoğlu, 2017; Gümüş & Yıldırım, 2007)	Aşırı pnömatizasyon fossa olfactoria derinliğini artırabilir; SFH etkisi tartışmalı	Fossa olfactoria derinliğinin artışı komplikasyon riskini yükseltir
Pnömatizasyon defekti (Kayabaşı, 2019)	SM, SF Ve SS hipoplazi/aplazisi → fossa olfactoria derinliği ↑, LLU uzun; özellikle Tip 3 maksiller hipoplazi → LLU belirgin uzun	Yetersiz pnömatizasyon da komplikasyon riskini artırabilir
Mevcut çalışma – KEROS analizi	Fossa olfactoria derinliği arttıkça SFH anlamlı ↑, SEH & SSH artma eğiliminde; sol tarafta SFH & SSH anlamlı ↑	Fossa olfactoria derinliği–frontal pnömatizasyon ilişkisi cerrahi riskleri etkiler
Mevcut çalışma – YENİGÜN analizi	SFH, SEH, SSH anlamlı ↑; EA-KT anlamlı ↓	Fossa olfactoria derinliği arttıkça kritik yapılara (AEA, KT) yaklaşma riski
Cinsiyet & Taraf farklılıkları	Erkeklerde SFH, SEH, SSH daha yüksek; SFH solda daha yüksek	Anatomik varyasyonlar cerrahi planlamada dikkate alınmalı
Yaş ile değişim	EA-OF, EA-SNA, YENİGÜN, SFH, SEH, SSH yaş arttıkça ↓	Yaşa bağlı morfolojik değişiklikler cerrahi riskleri etkileyebilir
Mukosel yayılımı (Dutta, 2019)	Fossa olfactoria derinliği ve KT ölçümleri mukoselin etmoid labirente yayılımını açıklamada ek perspektif sağlar	Aşırı pnömatizasyon → AEA gibi kritik yapılara yakınlık
Cerrahi komplikasyon riski (Agam, 2018; Sjogren, 2017)	Fossa olfactoria derinliği ↑ → BOS kaçağı, epistaksis, hematoma, menenjit riski ↑	Fossa olfactoria derinliği & frontal pnömatizasyon preoperatif kritik değerlendirme gerektirir

Tüm bu veriler, kafa tabanı cerrahisi öncesinde yalnızca KEROS veya YENİGÜN sınıflandırmasına odaklanmanın yeterli olmadığını; PNS'lerin pnömatizasyon paternleri ile

AEA konumu arasındaki ilişkilerin birlikte değerlendirilmesinin komplikasyon riskini tahmin etmek açısından dikkat edilmesi gerektiğini göstermektedir.

Çalışmamızın kısıtlamaları arasında retrospektif, tek merkezli, sadece Türk toplumuna yönelik ve sınırlı örneklem büyüklüğüne sahip olması, kontrol ve hasta gruplarını içermemesi yer almaktadır. Gelecekte yapılacak çok merkezli, daha geniş örneklem sayısına sahip ve değişik ırkları içeren çalışmaların, bu bölgenin cerrahi anatomisine ilişkin standart referans değerlerinin oluşturulmasına katkı sağlayacağı öngörülmektedir. Ayrıca, üç boyutlu görüntüleme teknikleri ve yapay zekâ tabanlı otomatik ölçüm sistemlerinin bu alana entegre edilmesi, cerrahi güvenliği arttırabilir ve komplikasyon gelişme riskini de azaltabilir.

6. SONUÇ VE ÖNERİLER

Çalışmamızda elde edilen verileri şu şekilde özetleyebiliriz:

1. Cinsiyete göre verilerin istatistiksel analizinde;

- EA-SNA, SFH, SEH, SSH ve yaş parametrelerinde ortalama değerlerin erkeklerde kadınlara göre anlamlı derecede daha yüksek olduğu saptandı.
- KEROS ve CEAA ortalama ölçüm değerlerinin erkeklerde daha yüksek, YENİGÜN değerinin ise kadınlarda daha yüksek olma eğiliminde olduğu tespit edildi.
- EA-KT sınıflandırmasında, kadın ve erkek bireylerde en sık Tip 3 varyasyonu görülürken, Tip 1 ve Tip 4 erkeklerde, Tip 2 ve Tip 3 kadınlarda anlamlı derecede daha yüksek tespit edildi.
- BE varyasyonu her iki cinsiyette de yüksek oranda gözlenirken kadınlarda erkeklere göre anlamlı derecede yüksek olduğu tespit edildi.
- SOEH insidansının erkeklerde daha yüksek, AN ve CGP insidansının kadınlarda daha yüksek olma eğiliminde olduğu tespit edildi.

2. Lateralizasyona göre verilerin istatistiksel analizinde;

- KEROS (sağ), EA-SNA (sağ ve sol), SFH (sağ ve sol), SEH (sol) ve SSH (sağ) parametrelerinde ortalama değerler erkeklerde kadınlara göre istatistiksel olarak anlamlı şekilde daha yüksek bulundu.
- YENİGÜN (sağ) ortalama ölçüm değerinin kadınlarda daha yüksek olduğu görüldü.
- CEAA (sol) ortalama değerinin erkeklerde daha yüksek olma eğilimi gösterdiği ancak bu farkın istatistiksel olarak anlamlı olmadığı görüldü.
- EA-OF dışında tüm varyasyonların anlamlı derecede bilateral olma eğiliminde olduğu, EA-OF Tip 1 ve Tip 4'ün sağda; Tip 2 ve Tip 3'ün solda olma eğiliminde olduğu tespit edildi.

3. Yaş gruplarına göre verilerin istatistiksel analizinde;

- EA-OF, EA-SNA ve YENİGÜN ölçüm değerlerinin yaş ilerledikçe azalma eğilimi gösterdiği, Grup 4'te en düşük olduğu tespit edildi.
- SFH, SEH ve SSH ortalama ölçüm değerlerinin yaş arttıkça anlamlı derecede azaldığı gözlemlendi.

- KEROS ve LLU ortalama ölçüm değerlerinin artan yaşla azalma eğiliminde olduğu, EA-KT ve CEAA ölçüm değerlerinin ise artan yaşla artış gösterme eğiliminde olduğu tespit edildi.
- YENİGÜN sınıflandırmasındaki Tip 1'in Grup 1 ve Grup 2 de en düşük; Tip 3'ün Grup 4'te en düşük oranda olduğu tespit edildi.
- EA-OF Tip 4, SOEH, BE, AN ve CGP artan yaşla azalma eğiliminde olduğu, KEROS Tip 1'in Grup 1 ve Grup 2 de en düşük, Tip 3'ün Grup 4'te en düşük olma eğiliminde olduğu tespit edildi.

4. KEROS sınıflandırmasına göre verilerin istatistiki analizinde;

- SEH ve SSH dışındaki tüm parametrelerin ortalama değerlerinin derinlik arttıkça anlamlı bir artış gösterdiği saptandı.
- Ortalama yaş değerinin KEROS Tip 1'de en yüksek; Tip 3'te en düşük olduğu tespit edildi. SEH ve SSH değerlerinin derinlik arttıkça artış gösterme eğiliminde olduğu saptandı.

5. YENİGÜN sınıflandırmasına göre verilerin istatistiki analizinde;

- EA-KT dışında diğer parametrelerin ortalama ölçüm değerlerinin ön-arka uzunluk arttıkça anlamlı derecede artış gösterdiği, EA-KT değerinin anlamlı derecede azaldığı tespit edildi.
- YENİGÜN Tip 1'de ortalama yaş değerinin en yüksek Tip 3'te en düşük olduğu tespit edildi.

6. KEROS sınıflandırmasına göre varyasyonların istatistiki analizinde;

- Her iki tarafta da KEROS sınıflandırma tiplerindeki FEA dağılımı açısından anlamlı farklılık tespit edilmedi
- Sağ tarafta Tip 1 ve Tip 2 gruplarında FEA görülme sıklığında belirgin artışlar gözlenirken, Tip 3 grubunun hepsinde FEA görüldü.
- Sol tarafta ise Tip 1, Tip 2 ve Tip 3 gruplarında FEA'nın yüksek oranda görüldüğü dikkat çekti.
- Her iki tarafta, fossa olfactoria derinliği arttıkça SEA görülme sıklığı istatistiksel olarak anlamlı şekilde arttığı tespit edildi.

- Sağ KEROS sınıflandırması ile YENİGÜN sınıflandırması arasında fossa olfactoria derinliği arttıkça ön-arka uzunluk da artma eğilimi gösterdi ancak istatistiki olarak anlamlı kabul edilmedi.
- Sol KEROS sınıflandırması ile YENİGÜN sınıflandırması arasında fossa olfactoria derinliği arttıkça ön-arka uzunlukta da anlamlı bir artış görüldü.
- Her iki tarafta da KEROS Tip 2 grubunda YENİGÜN Tip 2 en sık gözlenen tip olarak gözlemlendi.
- Her iki tarafta da fossa olfactoria derinliği arttıkça EA-KT mesafesinde de istatistiksel olarak anlamlı bir artış tespit edildi.
- Her iki tarafta da KEROS tipleri ile EA-OF sınıflandırması arasındaki dağılımlar incelendiğinde, tüm EA-OF tiplerinin KEROS Tip 2 grubunda daha yüksek oranda olma eğiliminde olduğu tespit edildi.
- KEROS sınıflandırması ile SOEH varlığı arasındaki ilişki değerlendirildiğinde, her iki tarafta da fossa olfactoria derinliği arttıkça SOEH varlığında istatistiksel olarak anlamlı bir artış tespit edildi.
- KEROS sınıflandırması ile BE varlığı arasındaki ilişki incelendiğinde hem sağ hem sol tarafta BE varlığının en sık KEROS Tip 2 grubunda, en az ise Tip 1 grubunda görüldüğü belirlendi.
- AN varlığı, KEROS Tip 2 ve Tip 3 gruplarında daha yüksek oranlarda izlenirken, Tip 1 grubunda hem sağ hem sol tarafta AN yokluğu daha belirgin olup, buna rağmen yapılan analizlerde bu fark istatistiksel olarak anlamlı bulunmadı.
- KEROS sınıflandırması ile CGP varlığı arasındaki ilişki incelendiğinde, CGP varlığının Tip 2 ve özellikle Tip 3 gruplarında daha sık izlendiği, Tip 1 grubunda ise daha düşük oranlarda görüldüğü belirlendi.

7. YENİGÜN sınıflandırmasına göre varyasyonların istatistiki analizinde;

- Her iki tarafta FEA ve CEA varlığının Tip 2 ve Tip 3 gruplarında anlamlı şekilde arttığı, Tip 1 grubunda ise oldukça düşük oranlarda izlendiği belirlendi.
- Her iki tarafta da anterior-posterior mesafe arttıkça SEA görülme oranında anlamlı bir değişiklik bulunmadı.
- Sağ tarafta, anterior-posterior mesafe arttıkça EA-KT Tip 4 görülme insidansının anlamlı derecede azaldığı sol tarafta ise azalma eğiliminde olduğu tespit edildi.
- Her iki tarafta EA-OF Tip 3 ve Tip 4 görülme insidansının ön-arka mesafe arttıkça anlamlı derecede artış gösterdiği tespit edildi.

- Her iki tarafta da SOEH varlığının Tip 2 ve Tip 3 gruplarında daha sık, Tip 1 grubunda ise daha düşük oranlarda görüldüğü belirlendi.
- Hem sağ hem sol tarafta BE varlığının en sık Tip 2 ve Tip 3 gruplarında, en az ise Tip 1 grubunda izlendiği belirlendi. Sol tarafta gruplar arasındaki bu farklılık istatistiksel olarak anlamlı bulunurken, sağ tarafta anlamlı bir ilişki saptanmadı.
- Her iki tarafta da AN varlığının en sık Tip 2 grubunda, en az ise Tip 1 grubunda izlendiği gözlemlendi. Ancak yapılan istatistiksel analizlerde bu farklılıkların anlamlı olmadığı belirlendi.
- CGP varlığının YENİGÜN Tip 2 ve Tip 3 gruplarında daha sık, Tip 1 grubunda ise daha düşük oranlarda izlendiği belirlendi.

8. EA-KT sınıflandırmasına göre varyasyonların istatistiksel analizinde;

- Her iki tarafta da FEA varlığının tüm tip gruplarında yüksek oranlarda izlendiği, en sık ise Tip 3 ve Tip 2 gruplarında görüldüğü belirlendi. Tip 1 ve Tip 4 gruplarında ise FEA varlığı daha düşük düzeyde tespit edildi. Yapılan istatistiksel analiz sonucunda, bu dağılımın her iki tarafta da istatistiksel olarak anlamlı olduğu saptandı.
- Her iki tarafta da EA-KT mesafesi arttıkça CEA, SEA ve CGP görülme sıklığının istatistiksel olarak anlamlı bir şekilde arttığı tespit edildi.
- Sol tarafta EA-KT Tip 1 hariç diğer tiplerde EA-OF Tip 2 ve Tip 3 oranlarının anlamlı derecede azalma gösterdiği tespit edildi (sol $p=0,004$). Sağ tarafta ise EA-KT Tip 1 hariç diğer tiplerde Tip 3 görülme oranının azalma eğiliminde olduğu tespit edildi.
- Her iki tarafta da SOEH görülme sıklığının EA-KT mesafesi arttıkça istatistiksel olarak anlamlı bir artış tespit edildi.
- Her iki tarafta da BE varlığının en sık Tip 2 ve Tip 3 gruplarında izlendiği belirlendi.
- Sağ tarafta EA-KT Tip 4 hariç diğer tiplerinde AN görülme oranı anlamlı derecede artış gösterirken, sol tarafta Tip 1 hariç diğer tiplerinde AN görülme oranının azalma eğiliminde olduğu gözlemlendi.

9. EA-OF sınıflandırmasına göre varyasyonların istatistiksel analizinde;

- Her iki tarafta da FEA varlığının en sık EA-OF Tip 2 ve Tip 3 gruplarında izlendiği, Tip 1 grubunda ise en düşük oranda görüldüğü belirlendi. Yapılan istatistiksel analiz sonucunda, bu farklılıkların her iki tarafta anlamlı olduğu saptandı.

- Her iki tarafta da EA-OF mesafesi arttıkça CEA görülme sıklığının istatistiksel olarak anlamlı bir şekilde arttığı belirlendi.
- Her iki tarafta da EA-OF Tip 4 hariç diğer tiplerinde SEA görülme oranının artış gösterme eğiliminde olduğu belirlendi.
- Her iki tarafta da EA-OF mesafesi arttıkça SOEH görülme sıklığının, özellikle sol tarafta daha belirgin olmak üzere, artış eğiliminde olduğu gözlemlendi.
- Sol tarafta bu dağılım daha belirgin olmakla birlikte, BE varlığının en sık Tip 2 ve Tip 3 gruplarında izlendiği tespit edildi.
- Sol tarafta bu dağılım daha belirgin olmakla birlikte, AN varlığının en sık EA-OF Tip 2 ve Tip 3 gruplarında izlendiği belirlendi.
- CGP varlığının en sık Tip 2 ve Tip 3 gruplarında izlendiği belirlendi.

Bu çalışmada AEA'nın morfolojik varyasyonları, lokalizasyonu ve komşu anatomik yapılarla arasındaki morfometrik ve morfolojik ilişkiler, KEROS ve YENİGÜN sınıflandırmaları ile birlikte değerlendirildi. Bulgular, AEA'nın lokalizasyonu ve çevre anatomik yapılarla ilişkilerine yönelik verilerin özellikle ESC komplikasyon riskini belirlemede oldukça gerekli olduğunu göstermektedir. Ayrıca, çalışmamızda EA-KT ve EA-OF mesafelerinin de sınıflandırması yapılarak AEA'nın bu sınıflandırmalar ile olan ilişkisi incelendi. Ek olarak, SOEH, AN, BE ve CGP varlığı tespit edildi ve sinus maxillaris hariç diğer PNS'lerin hacimleri ölçüldü. Oldukça kapsamlı bir şekilde yapılan bu çalışmamızda elde edilen verilerin cinsiyet, yaş ve lateralizasyona göre istatistiksel analizi yapıldı. Literatürde yer alan çalışmalarda bu anatomik oluşumların sınırlı bir şekilde incelendiği bütünsel bir şekilde ele alınmadığı görüldü. Bu sebepten elde ettiğimiz birçok veriyi daha önceki çalışma sonuçları ile karşılaştırmamız mümkün olmadı.

Elde edilen veriler, cerrahi öncesi ayrıntılı radyolojik değerlendirmenin zorunluluğunu açıkça ortaya koymaktadır. Bu bağlamda, fonksiyonel ESC öncesinde AEA ve komşu yapıların BT'de ayrıntılı bir şekilde incelenmesinin rutin uygulamada olması elzemdir. Özellikle KEROS ve YENİGÜN sınıflandırmalarına ek olarak EA-KT ve EA-OF sınıflandırmalarına göre de değerlendirilmenin yapılması cerrahi yaklaşım yöntemini belirlemede yardımcı olarak cerrahi komplikasyon oranlarını azaltabilir.

7. KAYNAKLAR

- Abdullah B, Chew SC, Aziz ME, Prepageran N, Mohamad I, Rahmat K. A new radiological classification for the risk assessment of anterior skull base injury in endoscopic sinus surgery. *Sci Rep*. 2020;10:4600. doi:10.1038/s41598-020-61610-1.
- Abdullah B, Haw E, Salina L, Kornkiat H, Yun S De. Anatomical variations of anterior ethmoidal artery and their significance in endoscopic sinus surgery : a systematic review. *Surg Radiol Anat* [Internet]. 2019;41(5):491–9. Available from: <http://dx.doi.org/10.1007/s00276-018-2165-3>.
- Abuzayed B, Tanriover N, Gazioglu N, et al. Endoscopic endonasal anatomy and approaches to the anterior skull base: a neurosurgeon's viewpoint. *J Craniofac Surg*. 2010;21(2):529-37. doi:10.1097/SCS.0b013e3181d02420.
- Adeel M, Ikram M, Rajput MSA, Arain A, Khattak YJ. Asymmetry of lateral lamella of the cribriform plate: a software-based analysis of coronal computed tomography and its clinical relevance in endoscopic sinus surgery. *Surg Radiol Anat*. 2013 Nov;35(9):843-7. doi:10.1007/s00276-013-1106-4.
- Agam MS, Wedemeyer MA, Wrobel B, et al. Complications associated with microscopic and endoscopic transsphenoidal pituitary surgery: experience of 1153 consecutive cases treated at a single tertiary care pituitary center. *J Neurosurg* 2018. [Epub ahead of print]. doi: 10.3171/2017.12.
- Akdemir G, Tekdemir I, Altın L. Transethmoidal approach to the optic canal: surgical and radiological microanatomy. *Surg Neurol*. 2004 Sep;62(3):268–274. doi:10.1016/j.surneu.2004.01.022.
- Alsaied AS. Paranasal sinus anatomy: what the surgeon needs to know. In: IntechOpen; 2017. p. 3–36. doi:10.5772/intechopen.69089.
- Alkire BC, Bhattacharyya N. An assessment of sinonasal anatomic variants potentially associated with recurrent acute rhinosinusitis. *Laryngoscope*. 2010 Mar;120(3):631–634. doi:10.1002/lary.20804
- Anusha B, Baharudin A, Philip R, et al. Anatomical variations of the sphenoid sinus and its adjacent structures: a review of existing literature. *Surg Radiol Anat*. 2014;36(5):419-27. doi:10.1007/s00276-013-1214-1.
- Araujo Filho BC, Weber R, Pinheiro Neto CD, Lessa MM, Voegels RL, Butugan O. Endoscopic anatomy of the anterior ethmoidal artery: a cadaveric dissection study. *Braz J Otorhinolaryngol*. 2006 May-Jun;72(3):303-8. doi:10.1016/s1808-8694(15)30961-7.
- Arıncı K, Elhan A. *Anatomi*. 6. Baskı. Ankara: Güneş Tıp Kitabevleri; 2016.
- Arifoğlu Y, Her Yönüyle *Anatomi*. İstanbul Tıp Kitabevleri, 2021, 3. Baskı, İstanbul, Türkiye, syf; 68-91, 461-2,597-8, 635-7.
- Atalay B, Eser MB. The relation between the metopic suture persistence and frontal sinus volume and olfactory fossa depth: a reliability study with semiautomatic volume measurement. *Medeni Med J*. 2021;36(4):287-93. doi:10.4274/MMJ.galenos.2021.36306.

- Athamneh I, Hazaimah B, Shawaqfeh J, Hani MB, Altamimi A. Keros classification among Jordanian population. *J R Med Serv.* 2015;22(3):69–72. doi:10.12816/0013178.
- Azila A, Irfan M, Rohaizan Y, Shamim AK. The prevalence of anatomical variations in osteomeatal unit in patients with chronic rhinosinusitis. *Med J Malaysia.* 2011 Aug;66(3):191-4. PMID: 22111438.
- Babu AC, Nair MR, Kuriakose AM. Olfactory fossa depth: CT analysis of 1200 patients. *Indian J Radiol Imaging.* 2018 Oct-Dec;28(4):395-400. doi:10.4103/ijri.IJRI_119_18.
- Başak S, Karaman CZ, Akdilli A, Mutlu C, Odabaşı O, Erpek G. Evaluation of some important anatomical variations and dangerous areas of the paranasal sinuses by CT for safer endonasal surgery. *Rhinology.* 1998 Dec;36(4):162-7. doi:10.4193/Rhinology.1998.162.
- Basak S, Akdilli A, Karaman CZ, Kunt T. Assessment of some important anatomical variations and dangerous areas of the paranasal sinuses by computed tomography in children. *Int J Pediatr Otorhinolaryngol.* 2000 Sep 29;55(2):81-9. doi:10.1016/s0165-5876(00)00362-1.
- Bhatti MT, Stankiewicz JA. Ophthalmic complications of endoscopic sinus surgery. *Surv Ophthalmol.* 2003;48(4):389–402. doi:10.1016/S0039-6257(03)00055-9.
- Bischoff S, Gerth-Kahlert C, Holzmann D, Soyka MB. Longstanding diplopia after ethmoidal artery ligation for epistaxis. *Eur Arch Oto-Rhino-Laryngol.* 2020;277(1):161–7. doi:10.1007/s00405-019-05686-0.
- Bolger WE, Butzin CA, Parsons DS. Paranasal sinus bony anatomy variations and mucosal abnormalities: CT analysis for endoscopic sinus surgery. *Laryngoscope.* 1991;101(1):56-64. doi:10.1288/00005537-199101000-00010.
- Bolger WE. (2001). *Diseases of the sinuses: Diagnosis and Management*, Canada.
- Brouzas D, Charakidas A, Androulaki M, Moschos M. Traumatic optic neuropathy after posterior ethmoidal artery ligation for epistaxis. *Otolaryngol Head Neck Surg.* 2002;126(3):323–5. doi:10.1067/mhn.2002.122387.
- Cakur B, Sümbüllü MA, Yılmaz AB. A retrospective analysis of sphenoid sinus hypoplasia and agenesis using dental volumetric CT in Turkish individuals. *Diagn Interv Radiol.* 2011;17(3):205-8. doi:10.4261/1305-3825.
- Cankal F, Apaydin N, Acar HI, Elhan A, Tekdemir I, Yurdakul M, et al. Evaluation of the anterior and posterior ethmoidal canal by computed tomography. *Clin Radiol.* 2004 Nov;59(11):1034-40. doi:10.1016/j.crad.2004.04.016.
- Cascio F, Cacciola A, Portaro S, Basile GA, Rizzo G, Felippu AWD, Bruschetta A, Anfuso C, Milardi D, Bramanti A. In vivo computed tomography direct volume rendering of the anterior ethmoidal artery: a descriptive anatomical study. *Int Arch Otorhinolaryngol.* 2020;24:e38-46. doi:10.1055/s-0039-1698776.
- Cecchini G. Anterior and posterior ethmoidal artery ligation in anterior skull base meningiomas: a review on microsurgical approaches. *World Neurosurg.* 2015 Oct;84(4):1161-5. doi:10.1016/j.wneu.2015.06.005.

- Cheng SY, Yang CJ, Lee CH, et al. The association of superior attachment of uncinate process with pneumatization of middle turbinate: a computed tomographic analysis. *Eur Arch Otorhinolaryngol.* 2017;274(4):1905-10. doi:10.1007/s00405-016-4441-3.
- Cho JH, Citardi MJ, Lee WT, Sautter NB, Lee HM, Yoon JH, et al. Comparison of frontal pneumatization patterns between Koreans and Caucasians. *Otolaryngol Head Neck Surg.* 2006;135(5):780-6. doi:10.1016/j.otohns.2006.05.750.
- Comoglu S, Sahin B, Sonmez S, Deger K. Frontal sinus pneumatization affects height of the lateral lamella and position of anterior ethmoidal artery. *J Craniofac Surg.* 2017;28(1):265-9. doi:10.1097/SCS.0000000000003263.
- Comer BT, Lambie D, Liu J, Keschner DB, Kountakis SE. Frontal sinus septations predict the presence of supraorbital ethmoid cells. *Laryngoscope.* 2013;123(9):2215-8. doi:10.1002/lary.23705.
- Dassi CS, Demarco FR, Mangussi-Gomes J, Weber R, Balsalobre L, Stamm AC. The frontal sinus and frontal recess: anatomical, radiological and surgical concepts. *Int Arch Otorhinolaryngol.* 2020;24(3):364-75. doi:10.1055/s-0040-1713923.
- Dasar U, Gokce E. Evaluation of variations in sinonasal region with computed tomography. *World J Radiol.* 2016 Jan 28;8(1):98-108. doi:10.4329/wjr.v8.i1.98.
- DeLano MC, Fun FY, Zinreich SJ. Relationship of the optic nerve to the posterior paranasal sinuses: a CT anatomic study. *AJNR Am J Neuroradiol.* 1996;17:669-75.
- de Notaris M, Esposito I, Cavallo LM, et al. Endoscopic endonasal approach to the ethmoidal planum: anatomic study. *Neurosurg Rev.* 2008;31(3):309–317. doi:10.1007/s10143-008-0130-z.
- Ding J, Sun G, Lu Y, Yu B-B, Li M, Li L, et al. Evaluation of anterior ethmoidal artery by 320-slice CT angiography with comparison to three-dimensional spin digital subtraction angiography: initial experiences. *Korean J Radiol.* 2012 Nov–Dec;13(6):667–73. doi:10.3348/kjr.2012.13.6.667.
- Dutta M. Ethmoid pneumatization and a large frontal-orbital-ethmoid mucocele. *Radiol Case Rep.* 2019;14(3):419–422. doi:10.1016/j.radcr.2018.12.011.
- Earwaker J. Anatomic variants in sinonasal CT. *Radiographics.* 1993 Mar;13(2):381–415. doi:10.1148/radiographics.13.2.8460226.
- El-Anwar MW, Khazbak AO, Eldib DB, Algazzar HY. Anterior ethmoidal artery: a computed tomography analysis and new classifications. *J Neurol Surg B Skull Base.* 2021;82(Suppl 3):e259-67. doi:10.1055/s-0039-3400225.
- Evans JJ, Kenning TJ. *Endoscopic and keyhole cranial base surgery.* Cham: Springer; 2019. doi:10.1007/978-3-319-64379-3.
- Eweiss AZ, Khalil HS. The prevalence of frontal cells and their relation to frontal sinusitis: a radiological study of the frontal recess area. *ISRN Otolaryngol.* 2013;2013:687582. doi:10.1155/2013/687582.
- Fadda GL, Rosso S, Aversa S, Petrelli A, Ondolo C, Succo G. Multiparametric statistical correlations between paranasal sinus anatomic variations and chronic rhinosinusitis.

Acta Otorhinolaryngol Ital. 2012 Aug;32(4):244-51. PMID: 23093814; PMCID: PMC3468938.

Filho BCA, Weber R, Neto CDP, Lessa MM, Voegels RL, Butugan O. Endoscopic anatomy of the anterior ethmoidal artery: a cadaveric dissection study. Rev Bras Otorrinolaringol (Engl Ed). 2006;72(3):303-8. doi:10.1590/S0034-72992006000300003.

Fujii K, Chambers SM, Rhoton AL Jr. Neurovascular relationships of the sphenoid sinus: a microsurgical study. J Neurosurg. 1979 Jan;50(1):31-39. doi:10.3171/jns.1979.50.1.0031.

Gera R, Mozzanica F, Karligkiotis A, et al. Lateral lamella of the cribriform plate, a keystone landmark: proposal for a novel classification system. Rhinology. 2018;56(1):65-72. doi:10.4193/Rhino17.067.

Gibo H, Lenkey C, Rhoton AL. Microsurgical anatomy of the arteries of the orbit and anterior cranial fossa. J Neurosurg. 1981 Oct;55(4):560-569. doi:10.3171/jns.1981.55.4.0560.

Gotwald TF, Menzler A, Beauchamp NJ, zur Nedden D, Zinreich SJ. Paranasal and orbital anatomy revisited: identification of the ethmoid arteries on coronal CT scans. Crit Rev Comput Tomogr. 2003;44(5):263-78. doi:10.3109/bctg.44.5.263.278.

Gumus C, Yildirim A. Radiological correlation between pneumatization of frontal sinus and height of fovea ethmoidalis. Am J Rhinol. 2007 Sep-Oct;21(5):626-8. doi:10.2500/ajr.2007.21.3072.

Gupta P, Ramesh P. Radiological observation of ethmoid roof on basis of Keros classification and its application in endonasal surgery. Int J Anat Res. 2017;5(3.2):4204-4207. doi:10.16965/ijar.2017.284.

Hammer G, Radberg C. The sphenoidal sinus. An anatomical and roentgenological study with reference to transsphenoid hypophysectomy. Acta Radiol. 1961;56:401-22.

Han JK, Becker SS, Bomeli SR, Gross CW. Endoscopic localization of the anterior and posterior ethmoid arteries. Ann Otol Rhinol Laryngol. 2008;117:931-5. doi:10.1177/000348940811701212.

<https://teachmeanatomy.info/head/osteology/frontal-bone/>

<https://www.anatomystandard.com/>

Itayem DA, Anzalone CL, White JR, Pallanch JF, O'Brien EK. Increased accuracy, confidence, and efficiency in anterior ethmoidal artery identification with segmented image guidance. Otolaryngol Head Neck Surg. 2019 May;160(5):818-21. doi:10.1177/0194599818825454.

Jabaz DF. Computerized tomography profile of the olfactory fossa based on Keros classification and the anterior ethmoid artery location to the skull base. Al-Qadisiyah Medical Journal. 2022;18(1):26-36.

Jacob TG, Kaul JM. Morphology of the olfactory fossa – a new look. J Anat Soc India. 2014;63(1):30-5. doi:10.1016/j.jasi.2014.04.006.

- Jang DW, Lachanas VA, White LC, Kountakis SE. Supraorbital ethmoid cell: a consistent landmark for endoscopic identification of the anterior ethmoidal artery. *Otolaryngol Head Neck Surg.* 2014 Sep 25;151(6):1072-1077. doi:10.1177/0194599814551124.
- Javdan S, Ghaffari R, Sohilipour S. Assessment of location of anterior ethmoidal artery using cone beam computed tomography (CBCT). *Biosci Biotech Res Comm.* 2017;10:557-63. doi: 10.21786/bbrc/10.3/33.
- Joshi AA, Shah KD, Bradoo RA. Radiological correlation between the anterior ethmoidal artery and the supraorbital ethmoid cell. *Indian J Otolaryngol Head Neck Surg.* 2010;62:299-303. doi:10.1007/s12070-010-0088-3.
- Kamburoğlu K, et al. Anatomy of the nose and paranasal sinuses. In: Scarfe W, Angelopoulos C, editors. *Maxillofacial cone beam computed tomography.* Cham: Springer; 2018. p. 231-52. doi:10.1007/978-3-319-62061-9_12.
- Kantarci M, Karasen RM, Alper F, Onbas O, Okur A, Karaman A. Remarkable anatomic variations in paranasal sinus region and their clinical importance. *Eur J Radiol.* 2004;50(3):296-302. doi:10.1016/j.ejrad.2003.08.012.
- Kaplanoglu H, Kaplanoglu V, Dilli A, Toprak U, Hekimoglu B. An analysis of the anatomic variations of the paranasal sinuses and ethmoid roof using computed tomography. *Eurasian J Med.* 2013 Jun;45(2):115-25. doi:10.5152/eajm.2013.23.
- Karadağ A. Anatomic Principles of Nasal Surgery. *Türk Nöroşirürji Derg.* 2020;30(1):134–40.
- Kayabaşı S, Hizli Ö, Özkan D. Does paranasal sinus development affect olfactory fossa depth and lateral lamella length? *Laryngoscope.* 2019 Nov;129(11):2458-64. doi:10.1002/lary.27940.
- Kazkayasi M, Karadeniz Y, Osman KA. Anatomic variations of the sphenoid sinus on computed tomography. *Rhinology.* 2005;43:109-14.
- Keros P. [On the practical value of differences in the level of the lamina cribrosa of the ethmoid]. *Z Laryngol Rhinol Otol Grenzgeb.* 1962 Nov;41:809-13. PMID: 14032071.
- Krings JG, Kallogjeri D, Wineland A, Nepple KG, Piccirillo JF, Getz AE. Complications of primary and revision functional endoscopic sinus surgery for chronic rhinosinusitis. *Laryngoscope.* 2014;124(4):838-45. doi:10.1002/lary.24401.
- Ko YB, Kim MG, Jung YG. The anatomical relationship between the anterior ethmoid artery, frontal sinus, and intervening air cells: Can the artery be useful landmark? *Korean J Otorhinolaryngol-Head Neck Surg.* 2014;57(10):687-91. doi:10.3342/kjorl-hns.2014.57.10.687.
- Kolak M, Kızılgöz V, Kantarci M. Examination of ethmoidal roof regarding Keros and Yenigun classifications in a Turkish population: a computerized tomography study. *Surg Radiol Anat.* 2024 Jan;46(1):19-25. doi:10.1007/s00276-023-03270-0.
- Kumar N, Gugapriya TS. Radio anatomical analysis of positional relation between anterior ethmoid artery canal and ethmoid skull base in correlation with olfactory fossa. *Indian J Clin Anat Physiol.* 2020;7(1):49-53. doi:10.18231/j.ijcap.2020.011.

- Lakhani M, Raza I, Khan RN, et al. Assessment of olfactory fossa depth based on Keros classification using computerised tomography (CT) in age groups of both genders. *J Rawalpindi Med Coll.* 2022;31(1):26. doi:10.37939/jrnc.v26i1.1757.
- Lang J. Anatomy of the skull base. *Riv Neuroradiol.* 1991 Jun;4(Suppl 1):11–25. doi:10.1177/19714009910040S103.
- Lang J. *Clinical Anatomy of the Nose, Nasal Cavity and Paranasal Sinuses.* Stuttgart: Thieme; 2001.
- Lannoy-Penissou L, Schultz P, Riehm S, Atallah I, Veillon F, Debry C. The anterior ethmoidal artery: radio-anatomical comparison and its application in endonasal surgery. *Acta Otolaryngol.* 2007 Jun;127(6):618–22. doi:10.1080/00016480600987826.
- Lee WC, Ku PKM, van Hasselt CA. New guidelines for endoscopic localization of the anterior ethmoidal artery: a cadaveric study. *Laryngoscope.* 2000 Jul;110(7):1173–8. doi:10.1097/00005537-200007000-00020.
- Lee WT, Kuhn FA, Citardi MJ. 3D computed tomographic analysis of frontal recess anatomy in patients without frontal sinusitis. *Otolaryngol Head Neck Surg.* 2004 Sep;131(3):164–173. doi:10.1016/j.otohns.2004.04.012.
- Li M, Sharbel DD, White B, Tadros SY, Kountakis SE. Reliability of the supraorbital ethmoid cell vs KEROS classification in predicting the course of the anterior ethmoid artery. *Int Forum Allergy Rhinol.* 2019 Jul;9(7):821–824. doi:10.1002/alr.22307.
- Lloyd GAS, Lund VJ, Scadding GK. CT of the paranasal sinuses and functional endoscopic surgery: a critical analysis of 100 symptomatic patients. *The Journal of Laryngology & Otology.* 1991;105(3):181-185. doi:10.1017/S0022215100115300
- MacArthur, F.J.D., McGarry, G.W. The arterial supply of the nasal cavity. *Eur Arch Otorhinolaryngol* 274, 809–815 (2017). <https://doi.org/10.1007/s00405-016-4281-1>.
- Mathew R, Omami G, Hand A, Fellows D, Lurie A, Friedland B. Cone beam CT analysis of Haller cells: prevalence and clinical significance. *Dentomaxillofac Radiol.* 2013 Sep;42(9):20130055. doi:10.1259/dmfr.20130055.
- Maier W, Laszig R. Complications of endonasal paranasal sinus surgery—diagnostic and therapeutic consequences. *Laryngorhinootologie.* 1998 Jul;77(7):402–9. doi:10.1055/s-2007-996998.
- Maru YK, Gupta V. Anatomic variations of the bone in sinonasal CT. *Indian J Otolaryngol Head Neck Surg.* 2001;53(2):123-8. doi:10.1007/BF02991504
- Meloni F, Mini R, Rovasio S, Stomeo F, Teatini GP. Anatomic variations of surgical importance in ethmoid labyrinth and sphenoid sinus: a study of radiological anatomy. *Surg Radiol Anat.* 1992;14(1):65–70. doi:10.1007/BF01628046.
- Mishra S, Chhetri ST, Pant AR, Shah SP, Manandhar S. Prevalence of dangerous ethmoid in a tertiary center in eastern Nepal. *J Nepal Med Assoc.* 2019 Sep–Oct;57(219):311–314. doi:10.31729/jnma.4637.

- Moon HJ, Kim HU, Lee JG, Chung IH, Yoon JH. Surgical anatomy of the anterior ethmoidal canal in ethmoid roof. *Laryngoscope*. 2001;111(5):900–904. doi:10.1097/00005537-200105000-00027.
- Moore KL, Dalley AF II, Agur AMR. *Clinically Oriented Anatomy*. 8th ed. Philadelphia: Lippincott Williams & Wilkins; 2014.
- Moore KL, Persaud TVN. *Klinik Yönleriyle İnsan Embriyolojisi*. Nobel Tıp Kitabevleri, 2002, 6. Baskı, İstanbul, Türkiye.
- Mokhasanavisu VJP, Singh R, Balakrishnan R, Kadavigere R. Ethnic variation of sinonasal anatomy on CT scan and volumetric analysis. *Indian J Otolaryngol Head Neck Surg*. 2019 Nov;71(Suppl 3):2157–64. doi:10.1007/s12070-019-01600-6.
- Monjas-Cánovas I, García-Garrigós E, Arenas-Jiménez JJ, Abarca-Olivas J, Sánchez-Del Campo F, Gras-Albert JR. Radiological anatomy of the ethmoidal arteries: CT cadaver study. *Acta Otorrinolaringol Engl Ed*. 2011;62:367-74. doi:10.1016/j.otoeng.2011.04.002.
- Mossa-Basha M, Blitz AM. Imaging of the paranasal sinuses. *Semin Roentgenol*. 2013 Jan;48(1):14–34. doi:10.1053/j.ro.2012.09.006.
- Muñoz-Leija MA, Yamamoto-Ramos M, Barrera-Flores FJ, Treviño-González JL, Quiroga-Garza A, Méndez-Sáenz MA, et al. Anatomical variations of the ethmoidal roof: differences between men and women. *Eur Arch Otorhinolaryngol*. 2018 Jul;275(7):1831–6. doi:10.1007/s00405-018-4992-6.
- Naidoo Y, Wormald PJ. Endoscopic and open anterior/posterior ethmoid artery ligation. In: *Atlas of Endoscopic Sinus and Skull Base Surgery*. 2nd ed. Philadelphia (PA): Elsevier; 2019. p. 25-32.e1. doi:10.1016/B978-0-323-47664-5.00004-3.
- Naidu K, Muthusamy R, Sellamuthu P, Manavalan R. Anatomical variations and surgical importance of anterior ethmoidal artery: cadaveric and radiological study. *Cureus*. 2023 Feb;15(2):e34918. doi:10.7759/cureus.34918.
- Nouraei SAR, Elisay AR, DiMarco A, Abdi R, Majidi H, Madani SA, Andrews PJ. Variations in paranasal sinus anatomy: implications for the pathophysiology of chronic rhinosinusitis and safety of endoscopic sinus surgery. *J Otolaryngol Head Neck Surg*. 2009 Feb;38(1):32–37. doi:10.2310/7070.2008.070266.
- O'Brien WT Sr, Hamelin S, Weitzel EK. The preoperative sinus CT: Avoiding a “CLOSE” call with surgical complications. *Radiology*. 2016 Oct;281(1):10–21. doi:10.1148/radiol.2016152230.
- Ohnishi T, Yanagisawa E. Endoscopic anatomy of the anterior ethmoidal artery. *Ear Nose Throat J*. 1994 Sep;73(9):634–6. doi:10.1177/014556139407300905.
- Oma NT. Embryological Consideration. 2016;1–7.
- Onwuchekwa RC, Alazigha N. Computed tomography anatomy of the paranasal sinuses and anatomical variants of clinical relevance in Nigerian adults. *Egypt J Ear Nose Throat Allied Sci*. 2017 Mar;18(1):31–8. doi:10.1016/j.ejenta.2016.11.001.
- Ozcan KM, Hizli O, Sarisoy ZA, Ulusoy H, Yildirim G. Coexistence of frontal sinus hypoplasia with maxillary sinus hypoplasia: a radiological study. *Eur Arch Otorhinolaryngol*. 2018 Apr;275(4):931-5. doi:10.1007/s00405-018-4892-9.

- Ozeren Keşkek C, Aytuğar E. Clinical significance and radiological evaluation of Crista Galli: a CBCT study. *Eur J Anat.* 2021 Nov;25(6):705-11.
- Ozdemir A, Bayar Muluk N. The important adjacent structures for anterior ethmoidal artery in FESS: anterior ethmoidal artery canal angle, supraorbital ethmoid cells and Keros classification. *J Clin Neurosci.* 2022;98:207-12. doi:10.1016/j.jocn.2022.01.048.
- Ozgursoy OB, Comert A, Yorulmaz I, Tekdemir I, Elhan A, Kucuk B. Hidden unilateral agenesis of the frontal sinus: human cadaver study of a potential surgical pitfall. *Am J Otolaryngol.* 2010;31(4):231-4. doi:10.1016/j.amjoto.2009.02.010.
- Park SS, Yoon BN, Cho KS, Roh HJ. Pneumatization pattern of the frontal recess: relationship of the anterior-to-posterior length of frontal isthmus and/or frontal recess with the volume of agger nasi cell. *Clin Exp Otorhinolaryngol.* 2010;3(2):76–83. doi:10.3342/ceo.2010.3.2.76
- Paulsen F, Waschke J. Sobotta: Atlas of Human Anatomy. 15th Ed.. Munich: Urban & Fischer; 2011.
- Pernas FG, Coughlin AM, Hughes SE, Riascos R, Maeso PA. A novel use of a landmark to avoid injury of the anterior ethmoidal artery during endoscopic sinus surgery. *Am J Rhinol Allergy.* 2011;25:54-7. doi:10.2500/ajra.2011.25.3541.
- Polavaram R, Devaiah AK, Sakai O, Shapshay SM. Anatomic variants and pearls—functional endoscopic sinus surgery. *Otolaryngol Clin North Am.* 2004 Apr;37(2):221–42. doi:10.1016/S0030-6665(03)00161-0.
- Poteet PS, Cox MD, Wang RA, Fitzgerald RT, Kanaan A. Analysis of the relationship between the location of the anterior ethmoid artery and Keros classification. *Otolaryngol Head Neck Surg.* 2017 Aug;157(2):320-4. doi:10.1177/0194599817696302.
- Randhawa LS, Semwal A, Srivastava RK, Hernot S, Azad RK, Kaintura M, Arora M, Atwal GK. A detailed assessment of variations of ethmoid roof, olfactory fossa, and anterior ethmoidal artery on CT scan of paranasal sinuses of 200 patients. *Indian J Otolaryngol Head Neck Surg.* 2024;76:158-67. doi:10.1007/s12070-023-04116-2.
- Rathnakar P, Kamath SD. Computed tomographic study of depth of anterior skull base in Dakshina Kannada population. *Int J Anat Res.* 2016;4(3):2738-42. doi:10.16965/ijar.2016.320.
- Rockey JG, Anand R. A critical audit of the surgical management of intractable epistaxis using sphenopalatine artery ligation/diathermy. *Rhinology* 2002;40: 147–9. PMID: 12357715.
- Ross M H, Pawlina W. *Histology: A Text and Atlas with Correlated Cell and Molecular Biology.* 8th ed. Lippincott Williams & Wilkins; 2018.
- Sadler TW. *Langman Medikal Embriyoloji.* 13. Baskıdan Çeviri. (Tercüme Ed.: Başaklar C). Ankara: Palme Yayınevi, 2022.
- Sağlam T, Deniz MA, Turmak M, Hattapoğlu S, Akbudak İ, Tekinhatun M. Relation between anterior ethmoidal artery course on computed tomography and supraorbital ethmoid cell and Keros classification. *Eur Arch Otorhinolaryngol.* 2024;281(3):1293-9. doi:10.1007/s00405-023-08286-1.

- Sargi ZB, Casiano RR. Surgical anatomy of the paranasal sinuses. In: Kountakis SE, Önerci M, editors. *Rhinologic and sleep apnea surgical techniques*. Berlin, Heidelberg: Springer; 2007. p. 15-33. doi:10.1007/978-3-540-34020-1_2.
- Sasmal DK, Singh M, Nayak S, Panda S, Reddy PN. Lateral lamella of cribriform plate (LLCP): a computed tomography radiological analysis. *Indian J Otolaryngol Head Neck Surg*. 2022 Jan-Mar;74(1):78-84. doi:10.1007/s12070-021-02463-6.
- 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 May;160(5):1101-4.
- Shpilberg KA, Daniel SC, Doshi AH, Lawson W, Som PM. CT of anatomic variants of the paranasal sinuses and nasal cavity: poor correlation with radiologically significant rhinosinusitis but importance in surgical planning. *AJR Am J Roentgenol*. 2015;204(6):1255-60. doi:10.2214/AJR.14.13762.
- Simmen D, Raghavan U, Briner HR, Manestar M, Schuknecht B, Groscurth P, Jones NS. The surgeon's view of the anterior ethmoid artery. *Clin Otolaryngol*. 2006 Jun;31(3):187-91. doi:10.1111/j.1365-2273.2006.01191.x.
- Singh V. *Textbook of Clinical Embryology*. 1st ed. New Delhi: Elsevier; 2012.
- Sjogren PP, Waghela R, Ashby S, Wiggins RH, Orlandi RR, Alt JA. International frontal sinus anatomy classification and anatomic predictors of low-lying anterior ethmoidal arteries. *Am J Rhinol Allergy*. 2017 May;31(3):174-6. doi:10.2500/ajra.2017.31.4428.
- Sivashlı E, Sirikçi A, Bayazıt YA, Gümüşburun E, Erbagci H, Bayram M, Kanlıkama M. Anatomic variations of the paranasal sinus area in pediatric patients with chronic sinusitis. *Surg Radiol Anat*. 2003;24(6):400–405. doi: 10.1007/s00276-002-0074-x.
- Skorek A, Tretiakow D, Szmuda T, Przewozny T. Is the Keros classification alone enough to identify patients with the 'dangerous ethmoid'? An anatomical study. *Acta Otolaryngol*. 2017 Feb;137(2):196–201. doi:10.1080/00016489.2016.1225316.
- Snell RS, Lemp MA. *Clinical Anatomy of the Eye*. 2nd ed. Hoboken (NJ): John Wiley & Sons; 2013.
- Som PM, Park EE, Naidich TP, Lawson W. Crista galli pneumatization is an extension of the adjacent frontal sinuses. *AJNR Am J Neuroradiol*. 2009;30(1):31-3. doi:10.3174/ajnr.A1291.
- Souza SA, Souza MM, Gregório LC, Ajzen S. Anterior ethmoidal artery evaluation on coronal CT scans. *Rev Bras Otorrinolaringol (Engl Ed)*. 2009;75(1):101–106. doi:10.1590/S0034-72992009000100016.
- St-Amant M, Sharma R, Bell D, et al. Ethmoid bulla [Internet]. Reference article, Radiopaedia.org; c2025 [cited 2025 Aug 13]. Available from: <https://doi.org/10.53347/rID-59403>.
- Stallman JS, Lobo JN, Som PM. The incidence of concha bullosa and its relationship to nasal septal deviation and paranasal sinus disease. *AJNR Am J Neuroradiol*. 2004;25(9):1613-8.

- Standring S. Gray's anatomy: The anatomical basis of clinical practice. 42th ed. Edinburgh/New York: Churchill Livingstone/Elsevier; 2021.
- Standring S, Gray H. Gray's anatomy: The anatomical basis of clinical practice. 41th ed. Edinburgh; New York: Churchill Livingstone/Elsevier; 2016.
- Stankiewicz JA. Complications of endoscopic intranasal ethmoidectomy. *Laryngoscope*. 1987;97(11):1270-3. doi:10.1288/00005537-198711000-00004.
- Stammberger HR, Kennedy DW; Anatomic Terminology Group. Paranasal sinuses: anatomic terminology and nomenclature. *Ann Otol Rhinol Laryngol Suppl*. 1995 Oct;167:7–16. doi:10.1177/000348949510410S01.
- Tomović S, Esmaceli A, Chan NJ, Choudhry OJ, Shukla PA, Liu JK, Eloy JA. High-resolution computed tomographic analysis of the prevalence of Onodi cells. *Laryngoscope*. 2012 Jul;122(7):1470–3. doi:10.1002/lary.23346.
- Tran Phan TC, Dang KV. Characteristics of posterior ethmoidal artery and its relationship with anterior ethmoidal artery and skull base on CT scan. *Medeni Med J*. 2024;39:85-90. doi:10.4274/MMJ.galenos.2024.45578
- Unal B, Bademci G, Bilgili YK, Batay F, Avci E. Risky anatomic variations of sphenoid sinus for surgery. *Surg Radiol Anat*. 2006 Apr;28(2):195–201. doi:10.1007/s00276-005-0073-9.
- Ung TH, Waziri AE, Ramakrishnan VR. Preoperative ethmoid artery ligation facilitates resection of large sub-frontal meningiomas. *Am J Otolaryngol*. 2014 May-Jun;35(3):424–6. doi:10.1016/j.amjoto.2014.01.003.
- Wang H, Li A, Bie T, Dou X, Li Y, Xu Z, et al. Correlation analysis of the pneumatization of the supraorbital ethmoid cell and the position of the anterior ethmoidal artery. *Ear Nose Throat J*. 2023;102(7):431–7. doi:10.1177/01455613231155133.
- Wormald PJ, Hoseman W, Castelnovo P. Endoscopic sinus surgery: anatomy, three-dimensional reconstruction, and surgical technique. 2nd ed. Stuttgart: Thieme; 2012.
- Wong DKC, Shao A, Campbell R, Douglas R. Anterior ethmoidal artery emerging anterior to bulla ethmoidalis: an abnormal anatomical variation in Waardenburg's syndrome. *Allergy Rhinol (Providence)*. 2014 Jan;5(3):168–71. doi:10.2500/ar.2014.5.0094.
- Xu S, Yang J, Yang Y, Li X, Qiu J, Yu Z. A simple clinical application for locating the anterior ethmoidal artery using the anterior ethmoidal foramen and the anterior nasal spine. *J Craniofac Surg*. 2022;33(8):2665-9. doi:10.1097/SCS.00000000000008733.
- Yang WJ, Wong KS, Chen XY. Intracranial atherosclerosis: from microscopy to high-resolution magnetic resonance imaging. *J Stroke*. 2017 Sep;19(3):249–62. doi:10.5853/jos.2016.01956.
- Yağmur AR, Çıvçın E, Özcan KM, Yurtsever Kum N, Karakuş MF, Dere HH. Analysis of the correlation of the lamina papyracea-to-midline distance with the location of anterior ethmoidal artery and Keros classification. *Indian J Otolaryngol Head Neck Surg*. 2023 Dec;75(4):3146-51. doi:10.1007/s12070-023-03931-x.

- Yenigun A, Goktas SS, Dogan R, Eren SB, Ozturan O. A study of the anterior ethmoidal artery and a new classification of the ethmoid roof (Yenigun classification). *Eur Arch Otorhinolaryngol.* 2016;273(11):3759-64. doi:10.1007/s00405-016-4064-8.
- Yousuf M, Jamil A, Hashmi Q, Hameed K, Sami M, Shaikh T, Zia S. Anatomical variation of the olfactory fossa according to Keros and Yenigun classifications in Karachi, Pakistan. *Cureus.* 2024 Nov 9;16(11):e73314. doi:10.7759/cureus.73314.
- Zhang L, Han D, Ge W, Tao J, Wang X, Li Y, et al. Computed tomographic and endoscopic analysis of supraorbital ethmoid cells. *Otolaryngol Head Neck Surg.* 2007;137(4):562-8. doi:10.1016/j.otohns.2007.06.737.
- Zoukaa BS, Roy R. Surgical Anatomy of the Paranasal Sinuses- Chapter 2. Kountakis SE, Önerci TM, editors. In. *Rhinologic and Sleep Apnea Surgical Techniques.* Springer: 2008. p.17-26.