



T.C.
NECMETTİN ERBAKAN ÜNİVERSİTESİ
SAĞLIK BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ



Anatomi Anabilim Dalı
Anatomi

[Yüksek Lisans Tezi]

**SINUS FRONTALIS'İN BİLGİSAYARLI TOMOGRAFİ
İLE DEĞERLENDİRİLMESİ VE KLİNİK ÖNEMİ**

Saliha ÖZTÜRK

ORCID: 0000-0001-6460-1022

Danışman

Prof. Dr. Muzaffer ŞEKER

ORCID: 0000-0002-6852-3030

Konya – 2024



ÖN SÖZ VE TEŞEKKÜR

Yüksek lisans eğitimim boyunca engin bilgi ve tecrübeleriyle beni destekleyen, yol gösteren değerli tez danışmanım sayın Prof. Dr. Muzaffer ŞEKER'e,

Tez çalışmamın başından sonuna kadar, her aşamasında bana yol gösteren, engin bilgi ve desteklerini hiç eksik etmeyen, akademik çalışmaya olan bilgimi ve sevgimi arttıran sevgili hocam Doç. Dr. Duygu SAYGIN AKIN'a,

Yüksek lisans eğitimim boyunca ilgi, hoşgörü ve engin bilgilerini esirgemeyen ve birikimlerini benimle paylaşan değerli hocalarım sayın Prof. Dr. Aynur Emine ÇİÇEKÇİBAŞI, sayın Prof. Dr. İsmihan İlknur UYSAL'a, sayın Prof. Dr. Mehmet Tuğrul YILMAZ, sayın Doç. Dr. Gülay AÇAR'a, sayın Doç. Dr. Anıl Didem AYDIN KABAKÇI'ya,

Çalışmada yer alan radyolojik inceleme aşamasında yardımlarını esirgemeyen Radyoloji Anabilim Dalı Öğretim Üyesi sayın Prof. Dr. Ganime Dilek EMLİK'e,

Yüksek lisans eğitimimin ders döneminde beni destekleyen bilgi ve tecrübelerini esirgemeyen Selçuk Üniversitesi Tıp Fakültesi Anatomi Anabilim Dalı sevgili hocalarım Prof. Dr. Ahmet Kağan KARABULUT'a, sayın Prof. Dr. Nadire ÜNVER DOĞAN'a ve Prof. Dr. Zeliha FAZLIOĞULLARI'na,

Yaşamım boyunca arkamda duran, bana güvenen, sevgi ve desteklerini hep hissettiren sevgili annem Semra GÜRBÜZ, babam Mehmet GÜRBÜZ, abim Fatih Kemal GÜRBÜZ ve kardeşim Büşra KOÇAK'a

Her zaman yanımda olan sevgi ve desteğini daima gösteren sevgili eşim Mehmet ÖZTÜRK'e ve sevgisiyle bana güç veren kızım Ebrar ve oğlum Ahmet Kaan'a en derin teşekkürlerimi sunarım.

Saliha ÖZTÜRK
(Mayıs 2024)

İÇİNDEKİLER

ÖN SÖZ VE TEŞEKKÜR	iii
İÇİNDEKİLER	iv
TEZ ONAY SAYFASI	vii
TEZ ÇALIŞMASI ORJİNALLİK RAPORU	viii
BİLİMSEL ETİK BEYANNAMESİ	ix
KISALTMALAR	x
TABLolar LİSTESİ	xii
ŞEKİLLER LİSTESİ	xiii
ÖZET	xvii
ABSTRACT	xviii
1. GİRİŞ VE AMAÇ	1
2. GENEL BİLGİLER	3
2.1. Ossa Cranii	3
2.1.1. Os frontale	5
2.2. Sinus Paranasales	7
2.2.1. Cellulae ethmoidalis	8
2.2.2. Sinus maxillaris	9
2.2.3. Sinus sphenoidalis	9
2.3. Sinus Frontalis.....	9
2.3.1. Sinus frontalis anatomisi	10
2.3.2. Recessus frontalis	14
2.3.3. Ostium sinus frontalis.....	14
2.3.4. Sinus frontalis'in embriyolojisi	15
2.3.5. Sinus frontalis'in fizyolojisi ve fonksiyonu	18
2.3.6. Sinus frontalis'in histolojisi	18
2.3.7. Osteomeatal kompleks	19
2.4. Sinus Frontalis Varyasyonları	20
2.4.1. Sinus frontalis aplazisi, hipoplazisi ve hiperplazisi	20
2.4.2. Sinus interfrontal septal hücre.....	23
2.4.3. Crista galli pnömatizasyonu	24
2.4.4. Agger nazi hücresi.....	25
2.4.5. Kuhn hücreleri (frontoetmoidal hücreler)	25
2.4.6. Frontobullar, suprabullar hücre, supraorbital ethmoid hücre:.....	26

2.5. Sinus Frontalis ile İlişkili Durumlar.....	28
2.5.1. Nasal septum deviasyonu ve spur	28
2.5.2. Rinit.....	30
2.5.3. Sinüzit.....	31
2.5.4. Sinüslerin transillüminasyonu	31
2.6. Sinus Frontalis'ten Kimlik Tespiti	32
2.7. Sinus Frontalis'in Görüntüleme Yöntemleri	32
2.7.1. Bilgisayarlı tomografi	32
3. GEREÇ VE YÖNTEM	35
3.1. Kranio-metrik Ölçümleri	37
Maksimum kranial uzunluk.....	37
Nazo-okspital uzunluk	37
Kafa tabanı uzunluğu	38
Maksimum kranial genişlik.....	38
Minimum frontal genişlik.....	38
Biorbital genişlik.....	39
Orbital genişlik.....	39
Orbital yükseklik.....	40
Nazal genişlik.....	40
Nazal yükseklik.....	41
Bizigomatik genişlik.	42
3.2. Sinus Frontalis'in Morfometrik Değerlendirilmesi.....	42
3.2.1. Koronal kesit ölçümleri.....	42
Koronal sinus frontalis yüksekliği.....	42
Koronal sinus frontalis genişliği	43
Toplam koronal sinus frontalis'in genişliği	43
3.2.2. Sagittal kesit ölçümler.....	44
Sagittal sinus frontalis yüksekliği	44
Sagittal sinus frontalis derinliği.....	44
Spina nasalis interna.....	45
Sinus frontalis indeksi	45
3.2.3. Aksial kesit ölçümleri.....	46
Aksiyal sinus frontalis genişliği	46
Aksiyal sinus frontalis'in derinliği.....	46
3.2.4. Sinus frontalis hacmi	47
3.3. Sinus Frontalis'in Morfolojik Değerlendirilmesi.....	52
Sinus frontalis'in pnömatizasyonu	52
Kuhn hücreleri.....	53
Frontobullar hücre	53
Suprabullar hücre	53
Supra orbital ethmoid hücre	53

Sinus interfrontal septal hücre.....	53
Agger nasi hücresi.....	53
Sinus frontalis simetrisi.....	53
Sinus frontalis dominatlık.....	53
Sinus frontalis taraklama.....	53
Sinus frontalis septa oluşumu.....	54
3.4. SFve kraniometrik ölçümlerin cinsiyet tahmininde kullanılabilirlik modellerinin oluşturulması.....	54
3.5. İstatistiksel Analiz.....	54
5. TARTIŞMA.....	79
6. SONUÇ VE ÖNERİLER.....	95
6.1. Sonuç.....	95
7. KAYNAKLAR.....	97
8. EKLER.....	107
8.1. EK 1 Etik Kurul Kararı.....	107

TEZ ONAY SAYFASI

Necmettin Erbakan Üniversitesi Sağlık Bilimleri Enstitüsü Anatomi Anabilim Dalı Yüksek Lisans/Doktora Öğrencisi **SALIHA ÖZTÜRK'ÜN** “**Sinus frontalis’in bilgisayarlı tomografi ile değerlendirilmesi ve klinik önemi**” başlıklı tezi tarafımızdan incelenmiş; amaç, kapsam ve kalite yönünden Yüksek Lisans/Doktora Tezi olarak kabul edilmiştir.

Konya / 20.05.2024

Tez Danışmanı Prof. Dr. Muzaffer ŞEKER
Necmettin Erbakan Üniversitesi Sağlık
Bilimleri Enstitüsü Anatomi Anabilim Dalı

Jüri Üyesi Prof. Dr. İsmihan İlknur UYSAL
Necmettin Erbakan Üniversitesi Sağlık
Bilimleri Enstitüsü Anatomi Anabilim Dalı

Jüri Üyesi Prof. Dr. Taner ZİYYAN
KTO Karatay Üniversitesi Tıp Fakültesi Temel Tıp
Bilimleri Bölümü Anatomi Anabilim Dalı

Yukarıdaki tez, Necmettin Erbakan Üniversitesi Sağlık Bilimleri Enstitüsü Yönetim Kurulunun 26/06/2024 tarih ve 13/03 sayılı kararı ile onaylanmıştır.

Prof. Dr. Hasibe VURAL

Enstitü Müdürü

TEZ ÇALIŞMASI ORJİNALLİK RAPORU

‘Sinus Frontalis’in Bilgisayarlı Tomografi ile Değerlendirilmesi Ve Klinik Önemi’ başlıklı tez çalışmamın toplam **107** sayfalık kısmına ilişkin, 24.04.2024 tarihinde tez danışmanım tarafından **Turnitin** adlı intihal tespit programından aşağıda belirtilen filtrelemeler uygulanarak alınmış olan orijinallik raporuna göre, tezimin benzerlik oranı **%12** olarak belirlenmiştir.

Uygulanan filtrelemeler:

1. Tez kabul sayfası hariç
2. Tez çalışması orijinallik raporu sayfası hariç
3. Bilimsel etik beyannamesi sayfası hariç
4. Önsöz hariç
5. İçindekiler hariç
6. Simgeler ve kısaltmalar hariç
7. Materyal ve metot hariç
8. Kaynaklar hariç
9. Alıntılar dahil
10. 7 kelimedenden daha az örtüşme içeren metin kısımları hariç

Necmettin Erbakan Üniversitesi Tez Çalışması Orijinallik Raporu Uygulama Esaslarını inceledim ve tez çalışmamın, bu uygulama esaslarında belirtilen azami benzerlik oranının (%30) altında olduğunu ve intihal içermediğini; aksinin tespit edileceği muhtemel durumda doğabilecek her türlü hukuki sorumluluğu kabul ettiğimi ve yukarıda vermiş olduğum bilgilerin doğru olduğunu beyan ederim.

24.04.2024

İmza

Saliha ÖZTÜRK

İmza

Prof. Dr. Muzaffer ŞEKER

BİLİMSEL ETİK BEYANNAMESİ

Bu tezin tamamının kendi çalışmam olduğunu, planlanmasından yazımına kadar tüm aşamalarında bilimsel etiğe ve akademik kurallara özenle riayet edildiğini, tez içindeki bütün bilgilerin etik davranış ve akademik kurallar çerçevesinde elde edilerek sunulduğunu, ayrıca tez hazırlama kurallarına uygun olarak hazırlanan bu çalışmada başkalarının eserlerinden yararlanılması durumunda bilimsel kurallara uygun olarak atıf yapıldığını ve bu kaynakların kaynaklar listesine eklendiğini beyan ederim.

20.05.2024

İmza

Saliha ÖZTÜRK

KISALTMALAR

SF: Sinus Frontalis

Proc: Processus

BT: Bilgisayarlı Tomografi

Art: Articulatio

For: Foramen

A: Arteria

V: Vena

N: Nervus

Inc: Incisura

Rec: Recessus

SP: Sinus Paranasales

CN: Nervi Craniales

DICOM: Digital Imaging and Communications in Medicine

MK-u: Maksimum Kranial Uzunluk

NO-u: Nazo-oksipital Uzunluk

KT-u: Kafa tabanı Uzunluğu

MK-g: Maksimum Kranial Genişlik

MF-g: Minimum Frontal Genişlik

BO-g: Biorbital Genişlik

O-g: Orbital Genişlik

O-y: Orbital Yükseklik

N-g: Nazal Genişlik

N-y: Nazal Yükseklik

B-g: Bizigomatik Genişlik

KSF-y: Koronal Sinus Frontalis Yüksekliği

KSF-g: Koronal Sinus Frontalis Genişliği

TKSF-g: Koronal Sinus Frontalis'in Toplam Genişliği

SSF-y: Sagittal Sinus Frontalis Yüksekliği

SSF-d: Sagittal Sinus Frontalis Derinliği

SN: Spina Nasalis Interna

SFI: Sinus Frontalis İndeksi

ASF-g: Aksiyal Sinus Frontalis Genişliği

ASF-d: Aksiyal Sinus Frontalis Derinliği

SF-h: Sinus Frontalis Hacmi

FB: Frontobullar hücre

SB: Suprabullar hücre

SOEH: Supra orbital ethmoid hücre

AN: Agger nasi hücresi

SISH: Sinus interfrontal septal hücre



TABLolar LİSTESİ

Tablo No	Sayfa No
Tablo 4. 1. Yaş grupları ve cinsiyete göre dağılım	55
Tablo 4. 2. Kranio­metrik verilerin minimum (Min), maksimum (Max) ve ortalama± standart sapma (Ort±SS) değerleri (mm) ve cinsiyete göre farklılıklar	56
Tablo 4. 3. Yaş gruplarına göre kranio­metrik veriler (mm) ve gruplar arası farklar	57
Tablo 4. 4. Toplam ve cinsiyete göre sinus frontalis'in morfometrik verileri (mm)	58
Tablo 4. 5. Yaş gruplarına göre SF ölçüm verilerinin (mm) analizi	59
Tablo 4. 6. Sinus frontalis pnömatizasyon çeşitlerinin, cinsiyete göre dağılımı.....	60
Tablo 4. 7. Kuhn hücrelerinin cinsiyete göre varlığı ve lateralizasyon dağılımı	62
Tablo 4. 8. Frontobullar, suprabullar ve supraorbital hücrelerin cinsiyete göre varlığı ve lateralizasyon dağılımı	64
Tablo 4. 9. SISH, Agger Nasi, SF-Simetri-Asimetri, SF dominantlık, SF taraklı	67
Tablo 4. 10. Sağ SF'de septa varlığı ve çeşitlerinin cinsiyete göre dağılımı cinsiyet.....	69
Tablo 4. 11. Sol SF'de septa varlığı ve çeşitlerinin cinsiyete göre dağılımı	70
Tablo 4. 12. Sağ sinus frontalis ve kranio­metrik ölçüm verileri arasındaki ilişki.....	73
Tablo 4. 13. Sol sinus frontalis ve kranio­metrik ölçümler verileri arasındaki ilişki	74
Tablo 4. 14. Sağ SF'nin pnömatizasyonu ile SF varyasyonları arasındaki ilişki.....	75
Tablo 4. 15. Sol SF'nin pnömatizasyonu ile SF varyasyonları arasındaki ilişki	76
Tablo 4. 16. Kranio­metrik ölçümlerin cinsiyet tahmininde, ROC analizi (model 1).....	77
Tablo 4. 17. Sağ ve sol SF cinsiyet tahmininde, ROC analizi (model 2).....	78
Tablo 5. 1. Sinus frontalis ile ilişkili literatürdeki morfolojik ve morfometrik çalışmalar	79
Tablo 5. 2. Cinsiyet ayrımı için oluşturulan modellerin başka bir çalışma ile karşılaştırılması	85
Tablo 5. 3. Sinus frontalis ile ilişkili literatürdeki morfometrik ölçümlere ait bilgiler.....	86
Tablo 5. 4. Sinus frontalis hacim ölçümü çalışmalarına ait bilgiler (cm ³).....	89

ŞEKİLLER LİSTESİ

Şekil No	Sayfa No
Şekil 2. 1. Yetişkin cranium kemikleri (A: neurocranium ve viscerocranium, B: cranium kemiklerinin lateralden görünümü) (Moore, 2014).	3
Şekil 2. 2. Yetişkin cranium'un sefalometrik noktaları (A: anteriordan, B: posteriordan görünüm) (Büyükmumcu, 2018).	5
Şekil 2. 3. Cranium, paramedian kesit, basion noktası (Sobotta, 2020).....	5
Şekil 2. 4. Os frontale'nin üstten görünüşü (Sobotta, 2020).	6
Şekil 2. 5. Os frontale'nin önden görünüşü (Sobotta, 2020).	7
Şekil 2. 6. Sinus paranasales (Yılmaz ve ark., 2022).	8
Şekil 2. 7. Sinus paranasales üç boyutlu görüntüleri (Robles ve ark., 2020).	8
Şekil 2. 8. Sinus paranasales'in üç boyutlu modellemesi (Standring, 2022).	10
Şekil 2. 9. Sinus paranasales'in drenajları (cavitas nasi lateral görünüm) (Standring, 2022)..	10
Şekil 2. 10. Spina nasalis interna (S)'nin sagittal kesitte görünümü (A: şematik çizim; B: kadavra görünümü) (Hosemann ve ark., 2001).	11
Şekil 2. 11. Sinus frontalis'lerin kemik ön duvar kaldırıldıktan sonra iç yapısı (Büyükmumcu, 2018).	12
Şekil 2. 12. Cavitas nasi arterleri (Standring, 2022).	12
Şekil 2. 13. Cavitas nasi ven dreneji (Standring, 2022).	13
Şekil 2. 14. Sinus frontalis'i innerve eden sinirlerin şematizasyonu (Sobotta, 2020).	14
Şekil 2. 15. Recessus frontalis drenaj yolu (A: koronal kesit, B: sagittal kesit) (Alsaied, 2017).	14
Şekil 2. 16. Ostium sinus frontalis (Kountakis ve ark., 2005).	15
Şekil 2. 17. 3 ile 18 yaş arası sinus frontalis'in sekonder pnömatizasyonu, (A: sagittal kesit, B: koronal kesit) (Kountakis ve ark., 2005).	16
Şekil 2. 18. Embriyonun 5. haftadaki ventral görüntüsü (Kountakis ve ark., 2005).	17
Şekil 2. 19. Sinus frontalis'in embriyolojik gelişimi, (A: 3 ve 4. embriyolojik haftalar, sagittal kesit, B: 4. ve 5. embriyolojik haftalar, sagittal kesit) (Netter, 2012).	17
Şekil 2. 20. Sinus paranasales'in içini döşeyen yalancı çok katlı silyalı epitel (Büyükmumcu, 2018).	19
Şekil 2. 21. Osteomeatal kompleks (Standring, 2022).	19
Şekil 2. 22. Sinus frontalis'in bilateral aplazisi (a: aksiyal, b: sağ sagittal, c: sol sagittal, d,e,f: koronal kesitlerden ardışık görüntüler) (Çakur ve ark., 2011).	21
Şekil 2. 23. Sol tarafta unilateral sinus frontalis yokluğu, (a: aksiyal, b: koronal, c: sagittal kesit görüntüsü) (Çakur ve ark., 2011).	21
Şekil 2. 24. Sinus frontalis'in pnömatizasyon derecelerine göre tanımlanması (A: aplazi, B: hipoplazi, C: orta büyüklükte sinus, D: hiperplazi) (SOL: supraorbital hat, MOL: midorbital hat) (Hatmi ve ark., 2023).	22
Şekil 2. 25. Koronal kesit bilgisayarlı tomografi görüntülerinde sinus frontalis pnömatizasyonu (a: bilateral aplazi; b: bilateral hipoplazi; c: sağ sinus frontalis orta büyüklük; sol sinus frontalis hiperplazi; d: bilateral hiperplazi) (Hatmi ve ark., 2023)..	23
Şekil 2. 26. Sinus interfrontal septal hücre (Park ve ark., 2010).	24
Şekil 2. 27. Crista galli pnömatizasyonu (Gopal ve Preetha, 2019).	24

Şekil 2. 28. Agger nasi hücresi (Standring, 2022).	25
Şekil 2. 29. Parasagittal ekseninde Kuhn hücrelerinin (frontoethmoidal hücrelerinin) gösterimi (A: Kuhn 1, B: Kuhn 2, C: Kuhn 3, D: Kuhn 4 FS: sinus frontalis, FB: frontal beak (spina nasalis interna), AN: agger nasi hücresi (Alsaied, 2017))......	26
Şekil 2. 30. Frontobullar hücre (*) (Lee ve ark., 2004)......	27
Şekil 2. 31. Suprabullar hücre (1) (Lee ve ark., 2004)......	27
Şekil 2. 32. Supraorbital ethmoid hücre (Sommer ve ark., 2019)......	28
Şekil 2. 33. Nasal septum deviasyonu (A: sol taraf deviasyonu; B: sol taraf deviasyonun şematik çizimi, C: deviasyonun bilgisayarlı tomografi görüntüsünde koronal kesitten bakış) (Moore ve Dalley,2014).	29
Şekil 2. 34. Sol tarafa doğru septal supur defekti (Standring, 2016).	29
Şekil 2. 35. Nasal septum paternleri (Verma ve ark., 2017).	30
Şekil 2. 36. Sinus frontalis transillüminasyonu (Moore ve Dalley, 2014).	31
Şekil 2. 37. Bilgisayarlı tomografi taraması oluşturma tekniği (A:çekim sırasında ; B:sagittal kesit görünümü) (Moore ve Dalley, 2014).	33
Şekil 3. 1. Çalışmanın dışlama kriterleri.	36
Şekil 3. 2. Maksimum kranial uzunluk (A: şematik çizim; B: radyolojik görüntü; a: opisthocranion b: glabella)......	37
Şekil 3. 3. Nazo-okspital uzunluk (A: şematik çizim; B: radyolojik görüntü; a: opisthocranion, b: nasion)......	37
Şekil 3. 4. Kafa tabanı uzunluğu (A: şematik çizim; B: radyolojik görüntü; a:nasion, b: basion)......	38
Şekil 3. 5. Maksimum kranial genişlik (A: şematik çizim; B: radyolojik görüntü; (a-b): orta sagittal düzleme dik olan maksimum kafatası genişliği).	38
Şekil 3. 6. Minimum kranial genişlik ((A): şematik görünümü; (B): radyolojik görüntüsü; (a- b): iki frontotemporal kemik arasındaki minimum mesafe).	39
Şekil 3. 7. Biorbital genişlik (A: şematik çizim; B: radyolojik görüntü; a: sağ orbita lateral duvarı, b: sol orbita lateral duvarı)......	39
Şekil 3. 8. Orbital genişlik (A: şematik çizim; B: radyolojik görüntü; a: dakryon, b: sol orbita lateral duvarı).	40
Şekil 3. 9. Orbital yükseklik (A: şematik çizim; B: radyolojik görüntü; a: sol orbita üst kenarı b: sol orbita alt kenarı).	40
Şekil 3. 10. Nazal genişlik (A: şematik çizim; B: radyolojik görüntü; a: nazal açıklığın sağ sınırı, b: nazal açıklığın sol sınırı)......	41
Şekil 3. 11. Nazal yükseklik (A: şematik çizim; B: radyolojik görüntü;; a: nasion, b: nasospinale)......	41
Şekil 3. 12. Bizigomatik genişlik (A: şematik çizim; B: radyolojik görüntü; a: sağ arcus zygomaticus'un lateral duvarı, b: sol arcus zygomaticus'un lateral duvarı).	42
Şekil 3. 13. Sinus frontalis yüksekliği (A: şematik çizim; B: radyolojik görüntü; a: sinus frontalis'in en üst noktası: b: sinus frontalis'in en alt noktası).	42
Şekil 3. 14. Sinus frontalis genişliği (A: şematik çizim; B: radyolojik görüntü; a: sağ sinus frontalis'in en lateral noktası: b: sağ sinus frontalis'in en medial noktası).	43

Şekil 3. 15. Sinus frontalis toplam genişliği (A: şematik çizim; B: radyolojik görüntü; a: sağ sinus frontalis'in en lateral noktası, b: sol sinus frontalis'in en lateral noktası).....	43
Şekil 3. 16. Sinus frontalis yüksekliği (A: şematik çizim; B: radyolojik görüntü; a: sinus frontalis çatısının en üst noktası, b: sinus frontalis tabanının en alt noktası).	44
Şekil 3. 17. Sinus frontalis derinliği (A: şematik çizim; B: radyolojik görüntü; a: sinus frontalis'in en arka noktası; b: sinus frontalis'in en ön noktası).....	44
Şekil 3. 18. Spina nasalis interna, sagittal kesitte (A: şematik çizim; B: radyolojik görüntü; SF: sinus frontalis).	45
Şekil 3. 19. Sinus frontalis indeksi, sagittal kesitte (A: şematik çizim; B: radyolojik görüntü; a-b: sinus frontalis yüksekliği; e-d: sinus frontalis derinliği).	45
Şekil 3. 20. Sağ sinus frontalis genişliği (Radyolojik görüntü).	46
Şekil 3. 21. Sağ sinus frontalis derinliği (Radyolojik görüntü).....	46
Şekil 3. 22. Paranasal BT görüntülerinin DICOM formatında ITK-SNAP programına yüklenmesi.	47
Şekil 3. 23. Main Toolbar sekmesinde “Segmentation Modu (\$)”’nun seçilmesi.	48
Şekil 3. 24. Presegmentation “Segment 3D” ile koronal, sagittal ve aksiyal görüntülerde SF'nin sınırlarının belirlenmesi.	48
Şekil 3. 25. ITK-SNAP'te semi-automatic segmentasyonu başlatmak için 4 segmentasyon modundan 1'i olan clustering seçilmesi.....	49
Şekil 3. 26. ITK-SNAP'te sınırlandırılmış sağ SF'ye ‘‘add bubble’’ eklenmesi.....	49
Şekil 3. 27. ITK-SNAP'te sınırlandırılmış sağ SF'in içinin doldurulması.	50
Şekil 3. 28. ITK-SNAP'te sağ SF'nin içinin doldurulmasının ‘‘finish’’ ile tamamlanması....	50
Şekil 3. 29. ITK-SNAP'te ‘‘update’’ ile sağ SF'nin üç boyutlu gösterimi ve volüm hesaplanması.	51
Şekil 3. 30. ITK-SNAP'te sağ ve sol SF'nin ‘‘update’’ ile üç boyutlu gösterimi ve volüm hesaplanması.	51
Şekil 3. 31. Volüm hesaplanan SF'lerin üç boyutlu gösterimi.....	52
Şekil 3. 32. Sinus frontalis ITK-SNAP ile volüm hesaplaması (mm ³).	52
Şekil 4. 1. Sağ ve sol SF aplazi (A: koronal kesit, B: aksial kesit, C: sagittal kesit) (20 yaşında erkek)	60
Şekil 4. 2. Solda SF hipoplazisi ve sağda SF aplazisi olan bir unilateral aplazi (A: koronal kesit, B: aksial kesit, C:sagittal kesit)(23 yaşında kadın hasta).....	60
Şekil 4. 3. Sağda ve solda SF hipoplazisi (A: koronal kesit, B: aksia. l kesit, C:sagittal kesit) (21 yaşında kadın hasta).....	61
Şekil 4. 4. Sağda ve solda orta büyüklükte olan SF (A: koronal kesit, B: aksial kesit, C:sagittal kesit) (29 yaşında erkek hasta).	61
Şekil 4. 5. Sağda ve solda SF hiperplazisi (A: koronal kesitte, B:aksiyal kesitte, C: sagittal kesitte) (41 yaşında erkek hasta).....	61
Şekil 4. 6. Koronal kesitlerde Kuhn hücreleri varlığı(A: Kuhn 2 (*) – Kuhn 1 (**), B: Kuhn 3 sağ (*), sol (**), C: Kuhn 4 (*)).....	63
Şekil 4. 7. Koronal kesitte frontobullar hücre (A:*sağda), suprabullar hücre (B:*solda) ve supraorbital ethmoid hücre (C:*sağda, **solda) varlığı.....	65

Şekil 4. 8. Sinus frontalis'in çevresindeki yapılardaki varyasyonları (A: Agger nasi hücresi, B: interfrontal sinus septa hücresi).	66
Şekil 4. 9. Sinus frontalis'in taraklanma görünümüleri (A: sağ-sol 2 taraklı, B: sağ 3 ve sol 1 taraklı, C:sağ 2 ve sol 4 taraklı, D: sağ 2 ve sol 6 taraklı, E: sağ 5 ve sol 2 taraklı).....	68
Şekil 4. 10. Sinus frontalis'de kısmi septa görünümü (A: posterior kısmi septa, B: septumda kısmi septa, C: 2 anterior kısmi septa, D: lateral kısmi septa).....	71
Şekil 4. 11. Sinus frontalis'detam septa görünümü (A: posterior-lateral tam septa ve septum-lateral tam septa, B: lateral-lateral tam septa ve septum-anterior tam septa, C: septum-lateral tam septa, posterior-posterior tam septa ve anterior-lateral tam septa, D: septum-septum tam septa, E: anterior-anterior tam septa, F: posterior-septum tam septa, G: anterior-posterior tam septa).	72



ÖZET

Necmettin Erbakan Üniversitesi, Sağlık Bilimleri Enstitüsü
Anatomi Anabilim Dalı
Anatomi
[Yüksek Lisans Tezi]

SINUS FRONTALIS'İN BİLGİSAYARLI TOMOGRAFİ İLE DEĞERLENDİRİLMESİ VE KLİNİK ÖNEMİ

Saliha ÖZTÜRK

Konya-2024

Sinus frontalis orta hattın iki tarafında ve tüm sinuslerin en üstünde yerleşmiş olan dört ana sinusden biridir. Çok fazla varyasyon gösteren sinus olması kimliklendirme çalışmalarında tercih edilmesini sağlamaktadır. Çalışmamızda sinus frontalis morfolojisini ve anatomik varyasyonlarını tanımlayarak, kraniyofasiyal yapı ile sinus frontalis'in morfolojisini, cinsiyet, yaş ve lateralizasyon ile arasındaki ilişkinin belirlenmesi amaçlandı. Bu retrospektif çalışmada 2020-2022 yılları arasında çekilmiş, herhangi bir patolojisi olmayan Head Paranasal Bilgisayarlı Tomografi görüntüleri tarandı. 18-65 yaş aralığında, toplam 370 (225 kadın, 145 erkek) bireye ait görüntü belirlendi. ITK-Snap programında kraniometrik ölçümler, sinus frontalis metrik ölçümleri, hacim ölçümleri, pnömatizasyonu, varyasyonları, simetrisi, tarak sayıları ve septa oluşumları incelendi. Verilerin istatistiksel analizleri SPSS 21.0 programı ile analiz edilerek cinsiyet, yaş grupları ve lateralizasyona göre değerlendirildi. Kraniometrik ve sinus frontalis ölçümlerinin hepsinin erkeklerde kadınlara göre istatistiksel olarak anlamlı daha büyük olduğu tespit edildi. Sinus frontalis hacmi erkeklerde ortalama sağ tarafta $4,59\pm 2,32$ mm³, sol tarafta ise $4,73\pm 2,66$ mm³, kadınlarda sağ tarafta $2,48\pm 1,58$ mm³, sol tarafta ise $2,77\pm 1,73$ mm³ bulundu. Sinus frontalis pnömatizasyon değerlendirmesi sonucunda her iki cinsiyette orta büyüklükte sinus en fazla görülürken, erkeklerde en fazla hiperplazi, kadınlarda hipoplazi olarak saptandı. Erkek bireylerde sol taraf Kuhn 4 hücresi en fazla görülürken, kadınlarda sağ taraf Kuhn 3 hücresi en fazla görüldü. Sinus frontalis dominatlık toplam 193 (%52,2) kişide sol baskın çıktı. Sinus interfrontal septal hücre erkeklerde % 59,3, kadınlarda % 48,4 bulundu. Sağ ve sol agger nasi hücresi kadınlarda erkeklerden daha yüksek orandaydı. Sağ sinus frontalis taraklama en fazla 5 taraklı, sol sinus frontalis taraklama en fazla 6 taraklıydı. Septa varlığı toplam olarak 252 (% 68,1) kişide görüldü. Sinus frontalis ölçüm parametrelerinin tümünün %73, kraniometrik ölçümlerin %74, sinus frontalis ve kraniometrik ölçümlerin birlikte %73 oranında cinsiyet tahmininde doğruluk sağladığı tespit edildi. Sinus frontalis anatomisinin iyi bilinmesi tedavi öncesinde, operasyonda ve tedavi sonrasında kulak burun boğaz uzmanları ve bölgeyle ilgili cerrahların tedavi başarısını artıracaktır. Bununla birlikte varyasyonların önceden belirlenmesi operasyon komplikasyonlarını azaltacaktır.

Anahtar kelimeler: Bilgisayarlı Tomografi, Hacim, Sinus frontalis, Varyasyon.

ABSTRACT

Necmettin Erbakan University, Graduate School of Health Sciences
Department of Anatomy
Master Thesis

EVALUATION OF SINUS FRONTALIS WITH COMPUTED TOMOGRAPHY AND CLINICAL SIGNIFICANCE

Saliha ÖZTÜRK

Konya-2024

Frontal sinus (FS) is one of the four main sinuses located on both sides of the midline and at the top of all sinuses. The fact that the sinus shows a lot of variation makes it preferred in identification studies. In our study, we aimed to define the morphometry and anatomical variations of the FS and to determine the relationship between the craniofacial structure and the morphology of the FS and gender, age and lateralization. In this retrospective study, Head Paranasal Computed Tomography images taken between 2020-2022, which did not have any pathology, were scanned. Images of a total of 370 individuals (225 women, 145 men) between the ages of 18-65 were identified. Craniometric measurements, FS metric measurements, volume measurements, pneumatization, variations, symmetry, comb numbers and septa formations were examined in the ITK-Snap program. Statistical analyzes of the data were analyzed with the SPSS 21.0 program and evaluated according to gender, age groups and lateralization. Craniometric and FS measurements were all found to be significantly larger in men than in women. The average FS volume in men is $4.59 \pm 2.32 \text{ mm}^3$ on the right side and $4.73 \pm 2.66 \text{ mm}^3$ on the left side, and in women it is $2.48 \pm 1.58 \text{ mm}^3$ on the right side and 2.77 ± 1.73 on the left side. mm^3 and the difference between them was statistically significant and greater in men. As a result of the evaluation of FS pneumatization, medium-sized sinuses were most common in both genders, followed by hyperplasia in men and hypoplasia in women. While left-side Kuhn 4 cells were most common in men, right-side Kuhn 3 cells were most common in women. FS dominance was left dominant in a total of 193 (52.2%) people. Sinus interfrontal septal cells were found in 59.3% of men and 48.4% of women, with a higher rate in men. Right and left agger nasi cells were found to be higher in women than men, the number of sinus frontalis combs was found to be at most 5 combs in the right sinus frontalis comb, and at most 6 combs in the left FS comb. The presence of septa was seen in a total of 252 (68.1%) people. While all sinus frontalis measurements gave a gender prediction accuracy rate of 73%, all craniometric measurements gave a gender prediction accuracy rate of 74%, and a combination of both FS and craniometric measurements gave a gender prediction accuracy rate of 73%. Knowing the anatomy of the FS well before, during and after the treatment paves the way for successful treatment for ear, nose and throat specialists and surgeons. However, determining the variations in advance prevents complications during the operation.

Key words: Computed Tomography, Frontal sinus, Variation, Volume

1. GİRİŞ VE AMAÇ

Sinus frontalis (SF) dört ana paranazal sinusten biridir. Os frontale'nin içerisinde bulunan, asimetrik üçgen prizma görünümünde, çok fazla varyasyon gösteren, pnömatik boşluklardır (Sancak ve Cumhuriyet, 2002; Tubbs ve ark., 2002; Mısırlıoğlu ve ark., 2011).

SF, os frontale'nin kalın ve dış bükey yapısı içerisinde, burnun tavanında, arcus superciliaris'lerin derininde bulunur ve tabanında orbita'nı üst medial parçası ile ilişkilidir. Aralarında bir septum bulunan, sağ ve sol olmak üzere iki tanedir ve her birinin drenajları ayrıdır (Sancak ve Cumhuriyet, 2002; Arıncı ve Elhan, 2014).

Ters çevrilmiş bir koni veya huninin genişleyen ve daralan kısımları ile bir kum saatine benzetilen drenaj yoluna, recessus (rec.) frontalis denilmektedir. Processus (proc.) uncinatus'un bağlantı şekillerine göre ya infundibulum ethmoidalis ya da meatus nasi medius'a açılır (Shakeri ve ark., 2020).

SF'in anatomik yapısı kişiden kişiye, yaşa ve cinsiyete göre değişir. Genellikle iki taraf morfolojik olarak farklılık gösterir (Kubat ve Özen, 2022). Bu farklılıklar SF'nin adli tıpta yaş ve cinsiyet belirlemedeki güvenilirlik oranını artırır (Ominde ve İgbigbi, 2022). Monozigot ikizlerde dahi farklılık gösteren SF, kafatasının 'parmak izleri' olarak ifade edilmektedir (Campbell ve Butaric, 2022). SF, dayanıklı ve travmaya karşı oldukça dirençlidirler. Bu nedenle yanmış ve çürümüş cesetlerde, toplu hava kazalarında, afetler, terör saldırıları ve savaş gibi durumlarda kemik içinde korunmuş olarak bulunur (Çelebi, 2022; Ominde ve İgbigbi, 2022).

SF'in farklı boyutları, os frontale'nin kalınlığı ve büyüme hormonu seviyeleri pnömatizasyon da etkilidir (Ominde ve İgbigbi, 2022). Literatürde herhangi bir sinus paranasales (SP) rahatsızlığı olmayan bireylerde, SF verilerinin erkekler ve kadınlar arasında, sağ ve sol taraflar arasında önemli farklılıklar gösterdiği belirtilmiştir (Marino ve ark., 2020). Bireysel, ırksal ve etnik farklılıkların yanı sıra çevresel faktörlerin de (örneğin beslenme) SF'nin varyasyonlarına sebep olduğu bildirilmektedir (Ominde ve İgbigbi, 2022). Genellikle gelişim esnasında meydana gelen ve sinus drenajını olumsuz etkileyen varyasyonlar çoğunlukla rec. frontalis'ten bir uzantı şeklinde oluşurlar (Janfaza ve ark., 2002).

Bilgisayarlı tomografi (BT) paranazal sinuslerin ve cranium kemiklerinin doğru bir şekilde görüntülenmesi, çeşitli metrik ölçümlere olanak vermesi, üç boyutlu model

oluşturabilmesi, yzzey alan ve hacimlerinin hesaplanabilmesi gibi pek çok avantaja sahip olmakla beraber en çok tercih edilen görüntüleme yöntemidir (Kaya ve ark., 1997; Mısırlıoğlu ve ark., 2011).

Çalışmamızda BT görüntüleri üzerinde SF morfometrisini ve anatomik varyasyonlarını tanımlayarak, kraniyofasiyal yapı ile SF'nin morfolojisini, cinsiyet, yaş ve lateralizasyon ile arasındaki ilişkinin belirlenmesi amaçlandı.

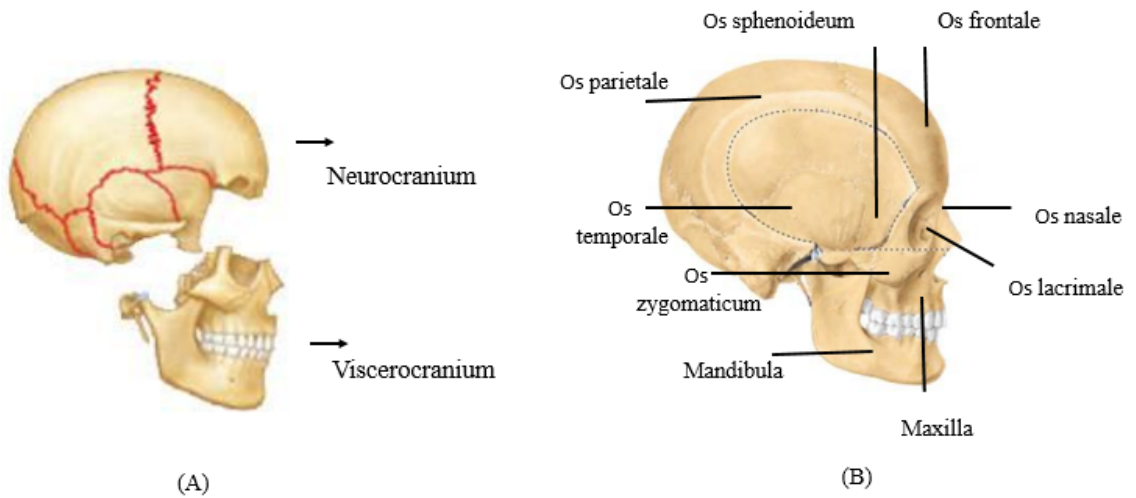


2. GENEL BİLGİLER

2.1. Ossa Cranii

Cranium başın kemik iskeletidir. Özel duyu organlarını (koku, tat, denge, görme, işitme) ve beyini içerisinde barındırır. Hareketi oldukça kısıtlıdır, articulatio (art.) temporomandibularis ve art. atlantooccipitalis'ler etrafında hareketler sağlanır. Cranium kemikleri sutura tipi eklemlerle birbirleriyle kaynaşırlar (Arıncı ve Elhan, 2014; Moore ve Dalley, 2014; Standring, 2022). Vücuttaki en karmaşık kemik yapısıdır ve iki kısımda incelenir. Beyin ve beyinciğin etrafındaki kısmı neurocranium, ağız ve burun boşluğunu çevreleyen kısmı ise viscerocranium'dur (Arıncı ve Elhan, 2014; Moore ve Dalley, 2014; Standring, 2022).

Cranium oluşumunda 22 kemik bulunur. Neurocranium, os frontale (tek), os ethmoidale (tek), os occipitale (tek), os sphenoidale (tek), os temporale (çift) ve os parietale (çift)'den oluşur. Viscerocranium, birer adet vomer ve mandibula ile ikişer adet os nasale, os zygomaticum, concha nasalis inferior, maxilla, os lacrimale ve os palatinum'dan meydana gelir (Arıncı ve Elhan, 2014; Moore ve Dalley, 2014; Ozan, 2014; Standring, 2022) (Şekil 2.1).



Şekil 2.1. Yetişkin cranium kemikleri (A: neurocranium ve viscerocranium, B: cranium kemiklerinin lateralden görünümü) (Moore, 2014).

Cranium'un sefalometrik noktaları

Bregma: Sutura coronalis ve sutura sagittalis'in kesişme noktasıdır (Şekil 2.2B).

Glabella: Os frontalis üzerinde, arcus superciliaris'lerin arasında bulunan en belirgin noktadır (Şekil 2.2A).

Inion: Protuberantia occipitalis externa'dır (Şekil 2.2 B).

Rhinion: Apertura piriformis'in en dış noktasıdır (Şekil 2.2A).

Gnathion: Protuberantia mentalis'dir (Şekil 2.2A).

Lambda: Sutura lambdoidea ve sutura sagittalis'in kesiştiği noktadır (Şekil 2.2B).

Diameter frontale: Crista temporalisler arasındaki uzaklıktır (Şekil 2.2A).

Nasospinale: Apertura piriformis'in en alt orta noktasıdır (Şekil 2.2A).

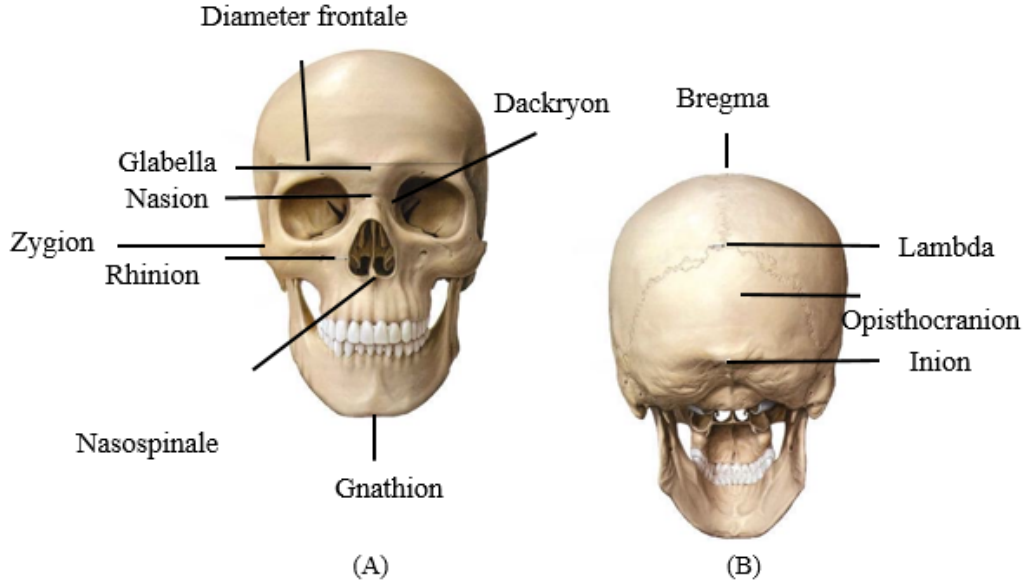
Nasion: Sutura frontonasalis ve sutura internasalis arasındaki kesişme noktasıdır (Şekil 2.2A).

Zygion: Arcus zygomaticus'ların en dış noktasıdır (Şekil 2.2 (A)).

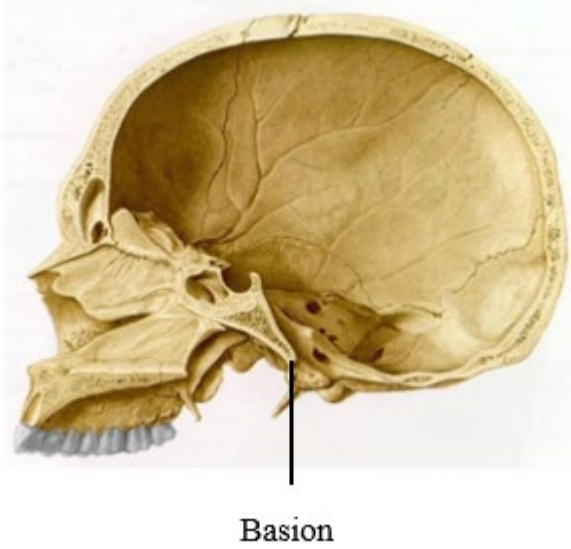
Opisthocranion: Cranium'un dış bükey en arka kenarının orta noktasıdır (Şekil 2.2B).

Dackryon: Sutura lacrimomaxillaris ve sutura frontonasalis'in karşılaşma noktasıdır (Şekil 2.2A)).

Basion: Foramen (for.) magnum'un ön kenarının orta noktasıdır (Büyükmumcu, 2018; Arifoğlu, 2019; Adel ve ark., 2019; Standring, 2022) (Şekil 2.3).



Şekil 2. 2. Yetişkin cranium'un sefalometrik noktaları (A: anteriordan, B: posteriordan görünüm) (Büyükmumcu, 2018).



Şekil 2. 3. Cranium, paramedian kesit, basion noktası (Sobotta, 2020).

2.1.1. Os frontale

Os frontale cranium'un ön tarafında alın bölgesini şekillendirir ve iki orbita'nın da tavanını oluşturur. Embriyolojik olarak sağ ve sol iki kısımdan oluşur. Bu parçalar kaynaşarak tek bir kemik oluştururlar. Fakat bazen bu birleşme tamamlanmaz ve iki bölüm

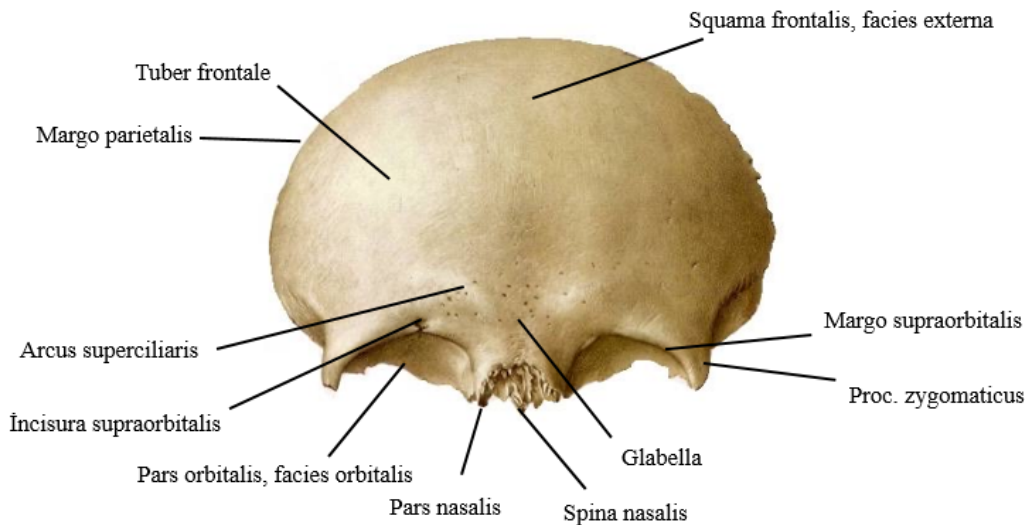
arasında sutura frontalis metopica olarak bilinen testere ağzı şeklinde bir fibröz eklem görülür (Arıncı ve Elhan, 2014; Moore ve Dalley, 2014; Arifoğlu, 2019).

Intramembranöz kemikleşme gösteren os frontale iki merkezden kemikleşir. Intrauterin hayatın 2. ayının sonunda bu merkezler her iki taraf ve margo supraorbitalis'in biraz üst tarafına doğru kemikleşir (Arıncı ve Elhan, 2014).

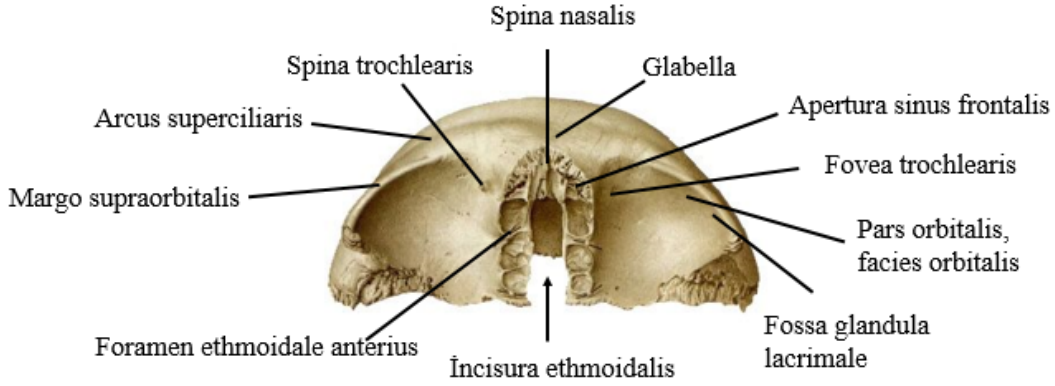
Os frontale; os ethmoidale, maxilla, os sphenoidale, her iki os nasale, os lacrimale, os parietale ve os zygomaticum ile eklem yapar (Standring, 2022).

Pars squamosa (squama frontalis), pars orbitalis ve pars nasalis olarak üç kısımda incelenir. Squama frontalis'in konveks facies externa ve konkav facies interna olarak iki yüzü vardır. Bu bölümünde üzerine kaşların yerleştiği arcus superciliaris'ler ve onların alt kısmında orbitanın margo supraorbitalis'leri yer alır. Margo supraorbitalis'in lateralinde for. supraorbitale ve medialinde incisura (inc.) frontalis vardır. For. supraorbitale'lerin içinden arteria (a.), vena (v.), nervus (n.) supraorbitalis'ler geçer. İnc. frontalis'den n. supratrochlearis geçer (Arıncı ve Elhan, 2014; Büyükmumcu, 2018; Standring, 2022) (Şekil 2.4).

Pars orbitalis, orbitanın tavanını yapar ve üst-dış kısmında glandula lacrimalis bulunur. Pars orbitalis'lerin arasındaki bölüm pars nasalis'dir. Pars nasalis'in arkasında pars orbitalis'lerin arasında yer alan çentiğe inc. ethmoidalis denilir. Pars nasalis'den bu çentiğin ortasına uzanan spina nasalis'in iki tarafında, os frontale'nin iç ve dış laminası arasında yer alan SF'nin açıldığı apertura SF'ler bulunur (Arifoğlu, 2019; Yılmaz ve ark., 2022) (Şekil 2.5).



Şekil 2. 4. Os frontale'nin üstten görünüşü (Sobotta, 2020).

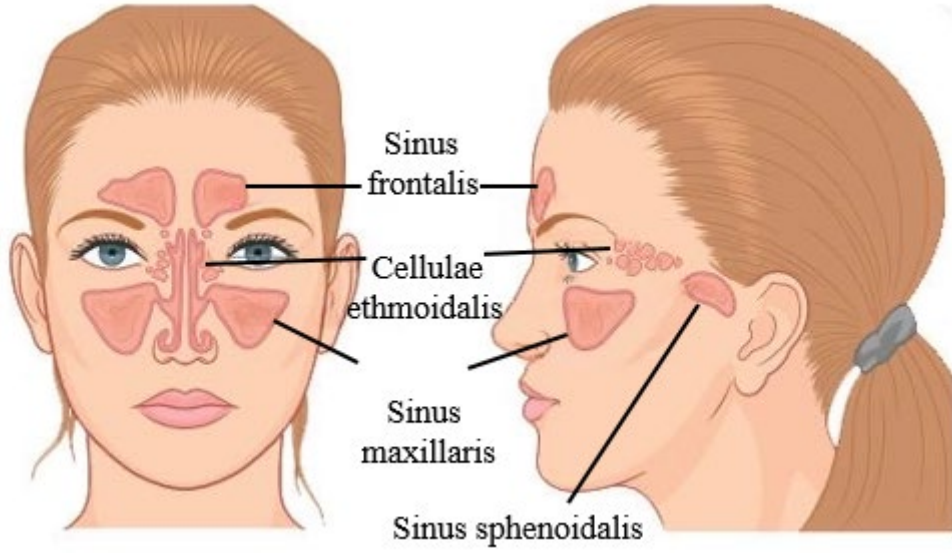


Şekil 2. 5. Os frontale'nin önden görünüşü (Sobotto, 2020).

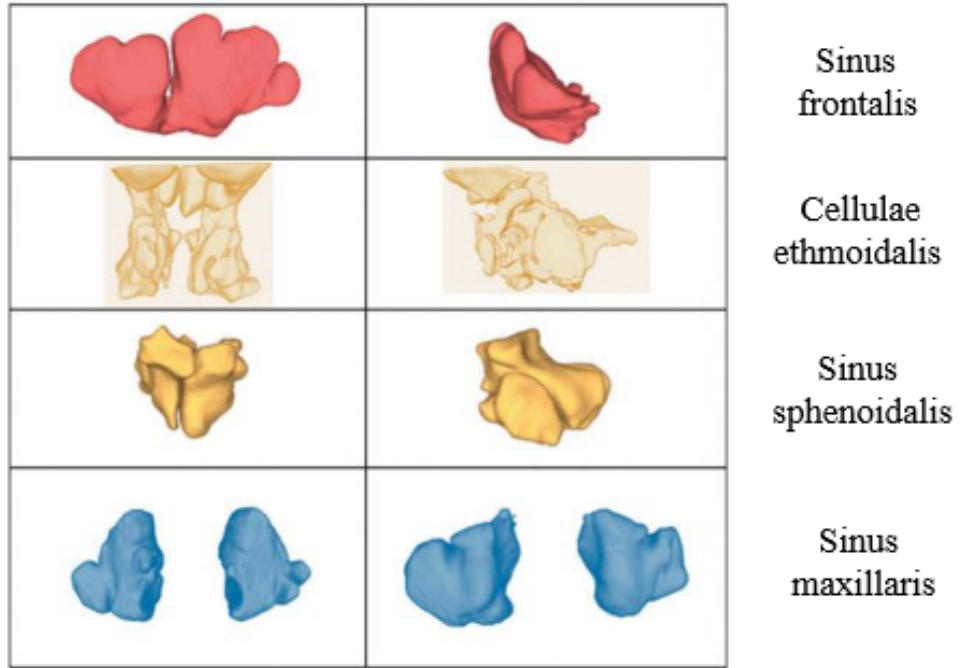
2. 2. Sinus Paranasales

Sinus paranasales (SP)'ler, burun boşluğunun yapısına katılan kemiklerin içinde bulunan dört çift boşluktur. Bu boşluklar, SF, sinus maxillaris, cellulae ethmoidalis ve sinus sphenoidalis olarak isimlendirilirler (Arıncı ve Elhan, 2014; Robles ve ark., 2020; Yılmaz ve ark., 2022) (Şekil 2.6,7,8). SP, havalanma ve mukus drenajı için burun boşluğuyla iletişim halindedir. İnsanlarda değişen şekil ve boyutlarda bulunan, doğumda sıvıyla dolu, doğumdan sonra hava ile dolan boşluklardır (Şekil 2.6,7,8). Bu boşluklar ilk olarak 19. yüzyıl sonlarında anatomist Zuckerkandl tarafından tanımlanmıştır (Cerrah ve ark., 2011; Verma ve ark., 2017). Gelişimleri yaşa, kişiye ve sağ-sol yerleşimine göre farklılık gösterir ve yeni doğmuş bebeklerde rudimenterdir ya da bulunmazlar (Moore ve Dalley, 2014; Beşikci, 2017). N. trigeminus'un dalları genel duyu innervasyonlarını sağlar (Morton ve ark., 2011, Arifoğlu, 2019).

Sinonazal bölge, anatomik varyasyonlarla en sık karşılaşılan bölge olarak bilinmektedir (Cerrah ve ark., 2011).



Şekil 2. 6. Sinus paranasales (Yılmaz ve ark., 2022).



Şekil 2. 7. Sinus paranasales üç boyutlu görüntüleri (Robles ve ark., 2020).

2.2.1. Cellulae ethmoidalis

Cellulae ethmoidalis, diğer SP'lerden farklı olarak, tek bir kemiğin içinde 1 veya 2 büyük boşluğun aksine çok sayıda küçük boşluktan oluşur (Şekil 2.6,7,8). Cellulae ethmoidales anteriores, media ve posteriores olmak üzere üç kısma ayrılır. Burun boşluğu ile

bağlantı kurar. Her birinin kendi açıklığı vardır. Cellulae ethmoidalis anteriores ve cellulae ethmoidalis media, meatus nasi medius'a, cellulae ethmoidalis posteriores ise meatus nasi superior'a açılırlar (Morton ve ark., 2011; Arıncı ve Elhan, 2014) (Şekil 2.9).

2.2.2. Sinus maxillaris

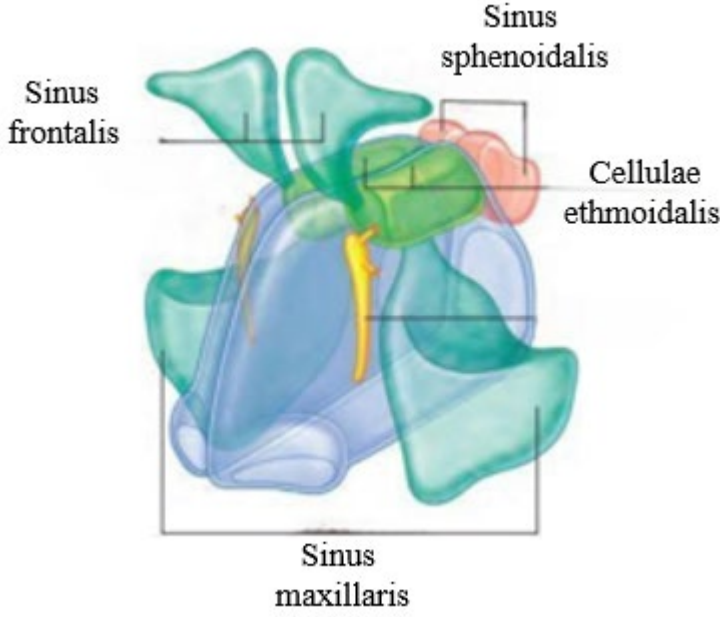
Sinus maxillaris, maxilla'nın içinde, nazal kavitenin lateralinde ve inferiorunda, orbita alt duvarının altında yer alan en büyük SP'dir (Şekil 2.6,7,8). 1. ve 2. molar, 2. premolar dişlerin kökleri sinus içinde kemik çıkıntısı gibi görülür. Sinus maxillaris hiatus semilunaris aracılığı ile meatus nasi medius'a açılır (Kucybala ve ark., 2017; Morton ve ark., 2011) (Şekil 2.9).

2.2.3. Sinus sphenoidalis

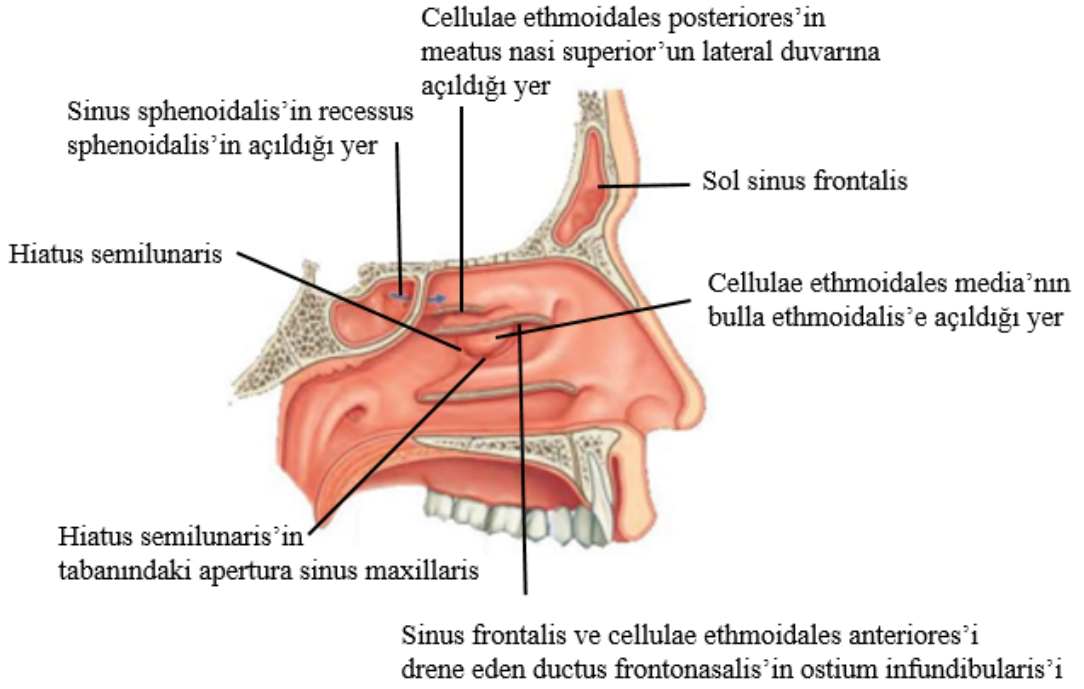
Sinus sphenoidalis, os sphenoidale'nin gövdesi içinde ve sella turcica'nın altında bulunan bir çift boşluktur (Şekil 2.6,7,8). Aralarında septum intersinuale sphenoidale bulunur. Her bir tarafta birer tane görülen sinus sphenoidalis'ler rec. sphenothmoidalis'in arka bölümünden cavitas nasi'nin üst kısmına açılırlar (Şekil 2.9) (Morton ve ark., 2011; Arıncı ve Elhan, 2014).

2.3. Sinus Frontalis

Orta hattın iki tarafında ve os frontale'nin içerisinde, tüm sinuslerin en üstünde yerleşmiş olan SP'dir. Asimetrik üçgen prizma görünümündedir ve çok fazla varyasyon gösterir (Sancak ve Cumhuriyet, 2002; Tubbs ve ark., 2002; Mısırlıoğlu ve ark., 2011) (Şekil 2.6,7,8).



Şekil 2. 8. Sinus paranasales'in üç boyutlu modellemesi (Standring, 2022).



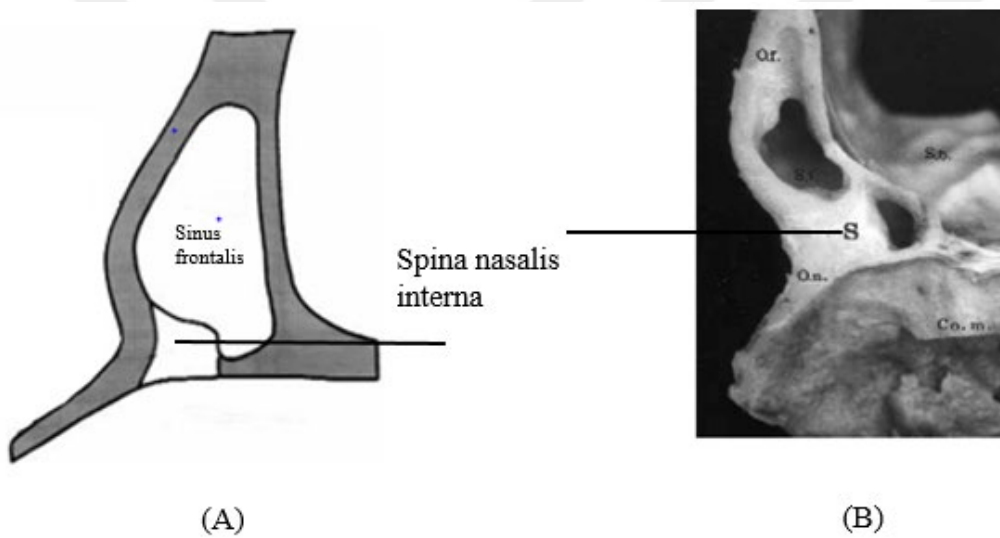
Şekil 2. 9. Sinus paranasales'in drenajları (cavitas nasi lateral görünüm) (Standring, 2022).

2.3.1. Sinus frontalis anatomisi

SF hakkındaki ilk bilgiler Leonardo'da Vinci'ye (1489) ait olsa da, ilk ayrıntılı tanımlama Volcher Coiter (1534-1576) tarafından yapılmıştır (Tubbs ve ark., 2002; Yüksel Aslier, 2014).

En fazla varyasyon gösteren sinus olması, kimliklendirme çalışmalarında tercih edilmesini sağlamaktadır. SF ile kimliklendirme yapılabileceğini ilk olarak 1921’de Schuller bildirilmiştir (Yüksel Aslıer, 2014; Şimşek, 2019).

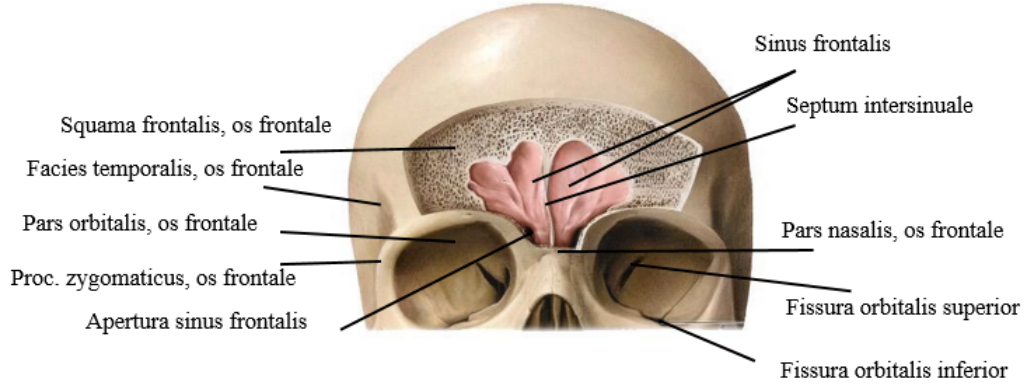
SF, os frontalis’in ön ve arka laminaları arasında, arcus superciliaris’lerin arkasında ve burun tavanındayer alır. Arka duvarı, fossa cranii anteriorda yerleşen lobus frontalis ve tabanı ise orbita’nın üst medial parçası ile ilişkilidir (Sancak ve Cumhuri, 2002; Morton ve ark., 2011; Arifoğlu, 2019) (Şekil 2.11). Os frontale’nin spina nasalis’i ile os maxilla’nın frontal çıkıntısı arasında orta hatta bir kemik kalınlaşması bulunur ve bu yapı terminolojik olarak spina nasalis interna veya frontal gaga olarak adlandırılır (Kubat ve Özen, 2022) (Şekil 2.10).



Şekil 2. 10. Spina nasalis interna (S)’nin sagittal kesitte görünümü (A: şematik çizim; B: kadavra görünümü) (Hosemann ve ark., 2001).

Sağ ve sol iki SF, septum intersinuale frontale ile birbirinden ayrılır. Her iki sinusun drenajı birbirinden farklıdır. Septum intersinuale’de genellikle deviasyon bulunduğundan SF’lerin büyüklükleri farklılık gösterir (Sancak ve Cumhuri, 2002; Arıncı ve Elhan, 2014) (Şekil 2.11). SF, nadiren tek bir sinus veya üçlü sinus olarakta görülmektedir (Janfaza ve ark., 2002).

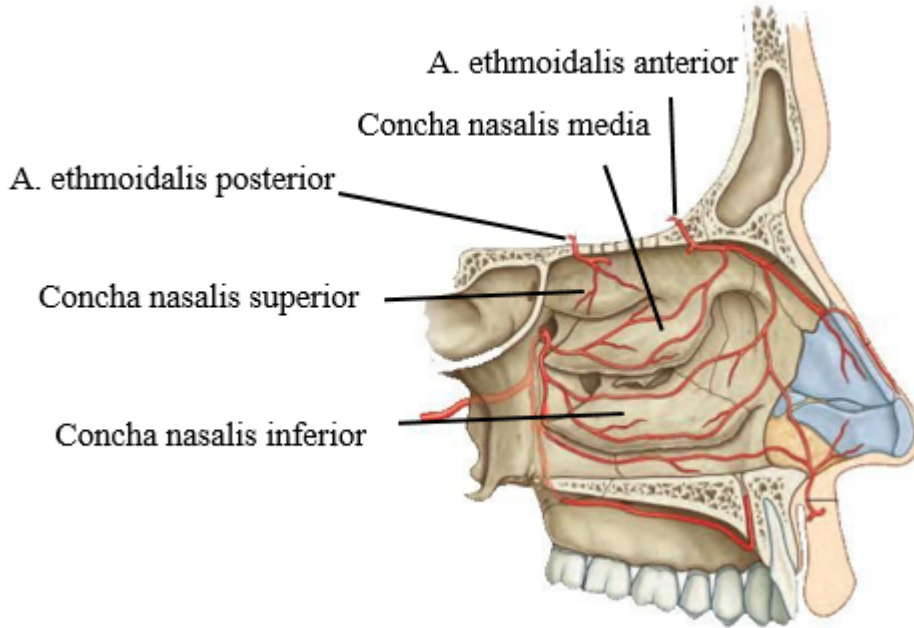
SF yeni doğanda bulunmaz. Os frontale’nin dış laminası kalındır, SF ile devam eden iç laminası ise incedir ve duramater ile devamlıdır (Motawei ve ark., 2016; Ominde ve İgbigbi, 2022).



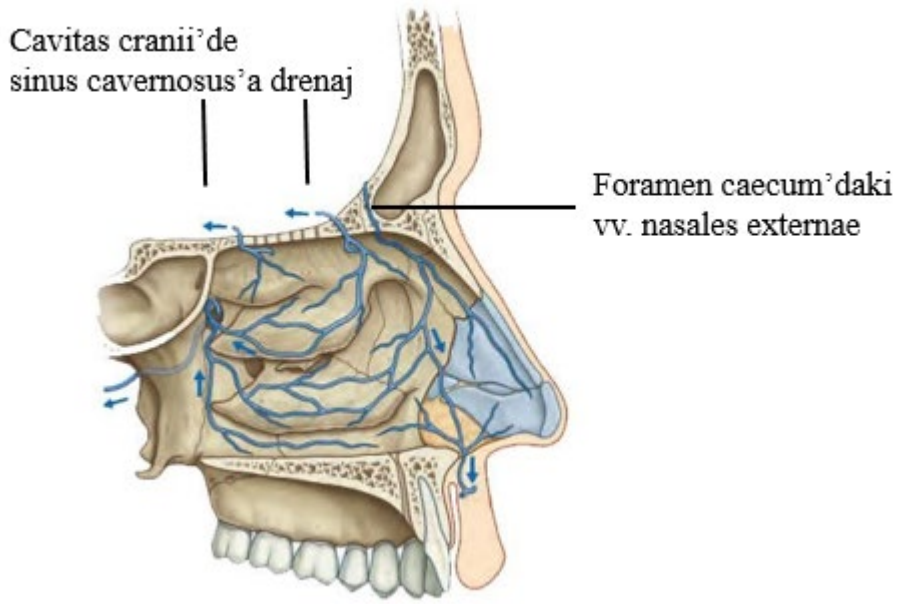
Şekil 2. 11. Sinus frontalis'lerin kemik ön duvar kaldırıldıktan sonra iç yapısı (Büyükmumcu, 2018).

Arterleri: SF'si a. carotis interna'dan ayrılan ophthalmica'nın dalları (a. supraorbitalis ve a. ethmoidalis anterior) besler (Alsaied, 2017) (Şekil 2.12).

Venleri: Cavitas nasi ven drenajı, v. supraorbitalis ve v. ophthalmica superior birleşerek sinus cavernosus'a dökülür (Standring, 2022) (Şekil 2.12).



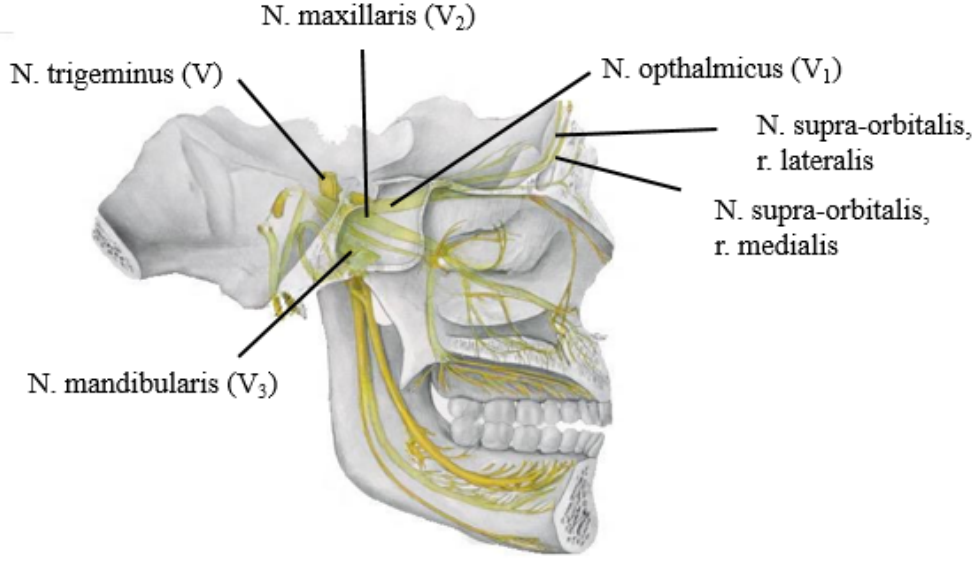
Şekil 2. 12. Cavitas nasi arterleri (Standring , 2022).



Şekil 2. 13. Cavitas nasi ven dreneji (Standring, 2022).

Lenfatikleri: Nodi submandibulares'e drene olurlar (Sancak ve Cumhuri, 2002).

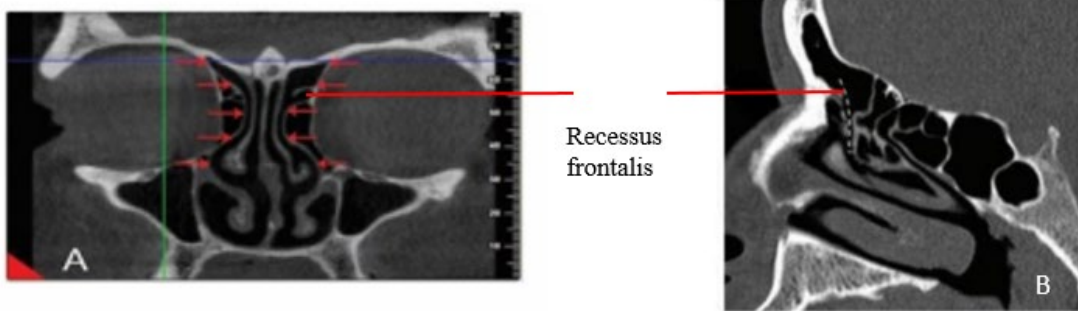
Sinirleri: N. trigeminus, beşinci kranial sinirdir. En kalın kranial sinir olan n. trigeminus, üç ana dala ayrılır; n. ophthalmicus, n. maxillaris ve n. mandibularis. N. ophthalmicus sensitif liflerden oluşur ve orbitaya fissura orbitalis superior'dan girer. Orbitaya girmeden 3 dala ayrılır. En kalın dalı olan n. frontalis'in, for. supraorbitale'den geçen n. supraorbitalis dalı SF'nin duyusunu taşır (Sancak ve Cumhuri, 2002; Arıncı ve Elhan, 2014; Arifoğlu, 2019) (Şekil 2.14). SF'in mukozasında bulunan bezleri ganglion pterygopalatinum'dan gelen n. facialis'in, n. intermedius'undan kaynaklı parasempatik lifler innerve eder (Standring, 2022).



Şekil 2. 14. Sinus frontalis'i innerve eden sinirlerin şematizasyonu (Sobotto, 2020).

2.3.2. Recessus frontalis

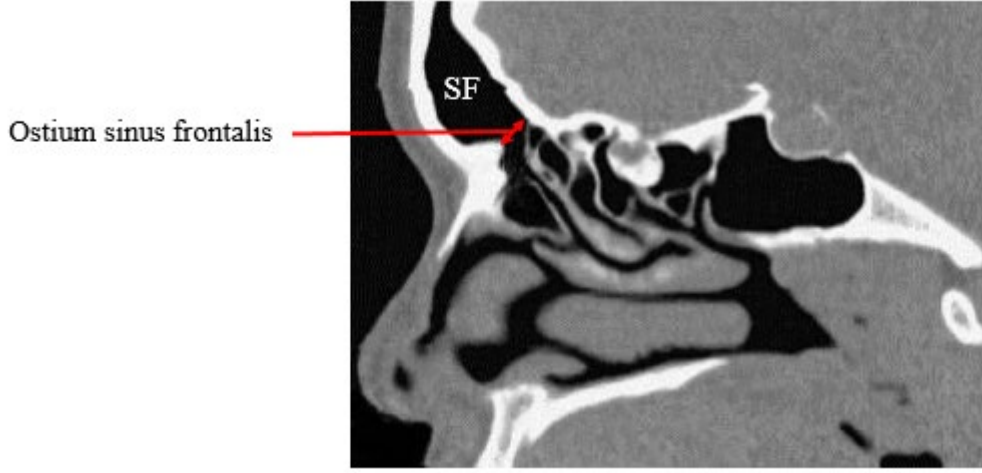
SF'nin burun boşluğuyla bağlantısını sağlayan rec. frontalis'in anatomik yapısı oldukça karmaşıktır (Kubat ve Özen, 2022). Rec. Frontalis, ters çevrilmiş bir koni veya huninin genişleyen ve daralan kısımları ile bir kum saatine benzetilir. Üst kısmı frontal infundibulum olarak adlandırılır, alt kısmı ise proc. uncinatus'un bağlantı şekillerine göre ya infundibulum ethmoidalis ya da meatus nasi medius'a açılan bir drenaj yoludur (Şekil 2.9). Kum saatinin en dar kısmında ostium frontalis bulunur (Park ve ark., 2010; Shakeri ve ark., 2020) (Şekil 2.15).



Şekil 2. 15. Recessus frontalis drenaj yolu (A: koronal kesit, B: sagittal kesit) (Alsaied, 2017).

2.3.3. Ostium sinus frontalis

Ostium sinus frontalis, SF'in en dar yeri olarak tanımlanır. Genellikle rec. frontalis'in üst tarafında bulunur. Cellulae ethmoidales anteriores'e veya rec. frontalis'e pnömatize olurlar (Wormald ve ark., 2016) (Şekil 2.16).

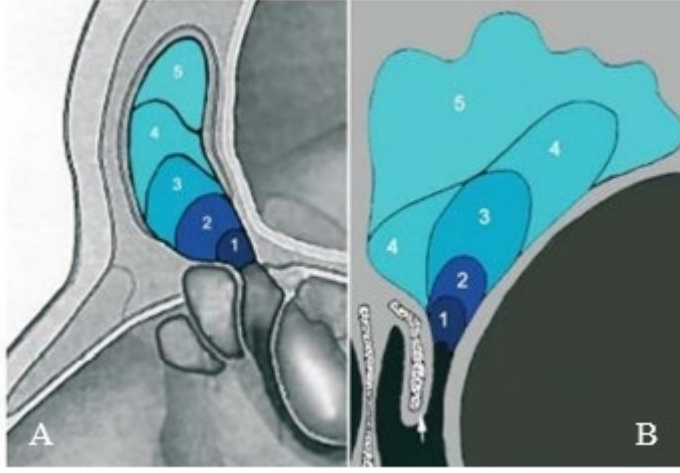


Şekil 2. 16. Ostium sinus frontalis (Kountakis ve ark., 2005).

2.3.4. Sinus frontalis'in embriyolojisi

Baş ve boyun, yüz, burun ve SP'lerin oluşumları çok kısa periodlarla eş zamanlı olarak gerçekleşir (Kountakis ve ark., 2005).

Her bir SF bağımsız olarak intrauterin yaşamın 4-5. haftalarında burun boşluğu duvarından bir invajinasyonla gelişir (Şekil 2.19). Doğumda radyolojik olarak belirgin değildir ve küçük bir divertikül halindedir. Gelişiminin hemen hemen hepsi doğum sonrasında gerçekleşir. İki yaşlarında başlayan sekonder pnömotizasyon ile SF büyümeye başlar. Bir ila dört yaşları arasında boyutları değişir; yüksekliği 6-12 mm, derinliği 4-8 mm, genişliği 11-19 mm. Çoğunlukla 6-8 yaşlarında radyografik olarak belirginleşir. 12 yaşında havalanması daha da artar. 20 yaşlarında SF maksimum boyutlarına ulaşır ve sonra boyutları sabit kalır. SF gelişimi diğer SP'ler ile birlikte fasiyal gelişimde önemli rol oynar (Motawei ve ark., 2016; Arifoğlu 2019; Ominde ve İgbigbi, 2022) (Şekil 2.17).



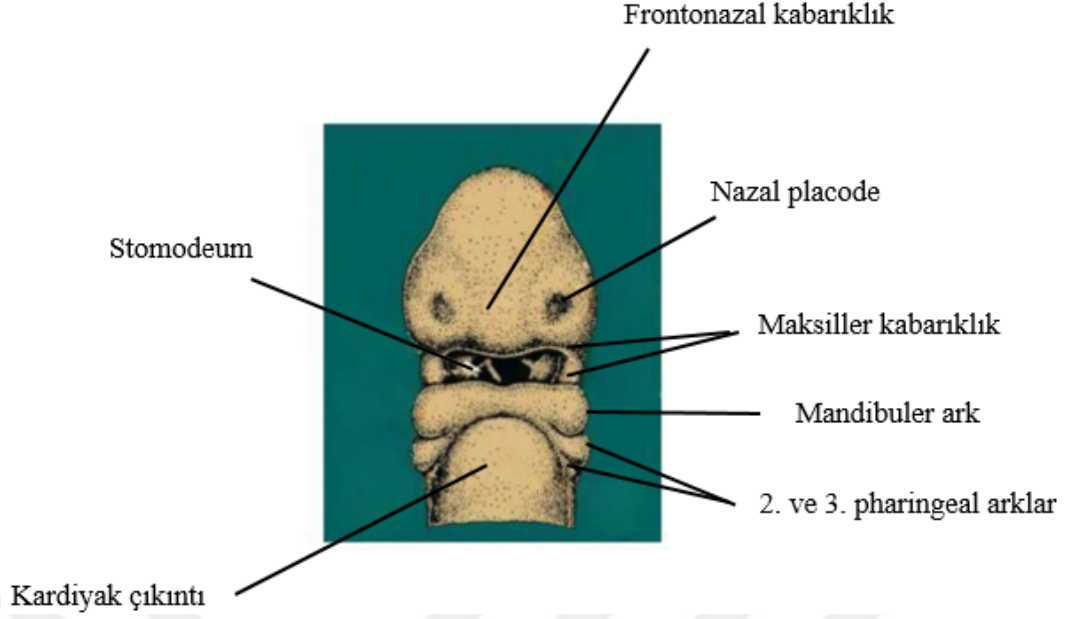
Şekil 2.17. 3 ile 18 yaş arası sinus frontalis'in sekonder pnömatizasyonu, (A: sagittal kesit, B: koronal kesit) (Kountakis ve ark., 2005).

Ortalama olarak yüksekliği 3 cm, derinliği 2.5 cm ve genişliği 2.5 cm'dir. Toplam hacmi 5 ile 30 cm³ olarak değişkenlik gösterir (Janfaza ve ark., 2002; Arıncı ve Elhan, 2014). SF'in boyutları ve şekli, cinsiyete, yaşa, embriyolojik gelişime ve çevresel faktörlere göre farklılıklar gösterir (Lee ve Park, 2022, Kubat ve Özen, 2022).

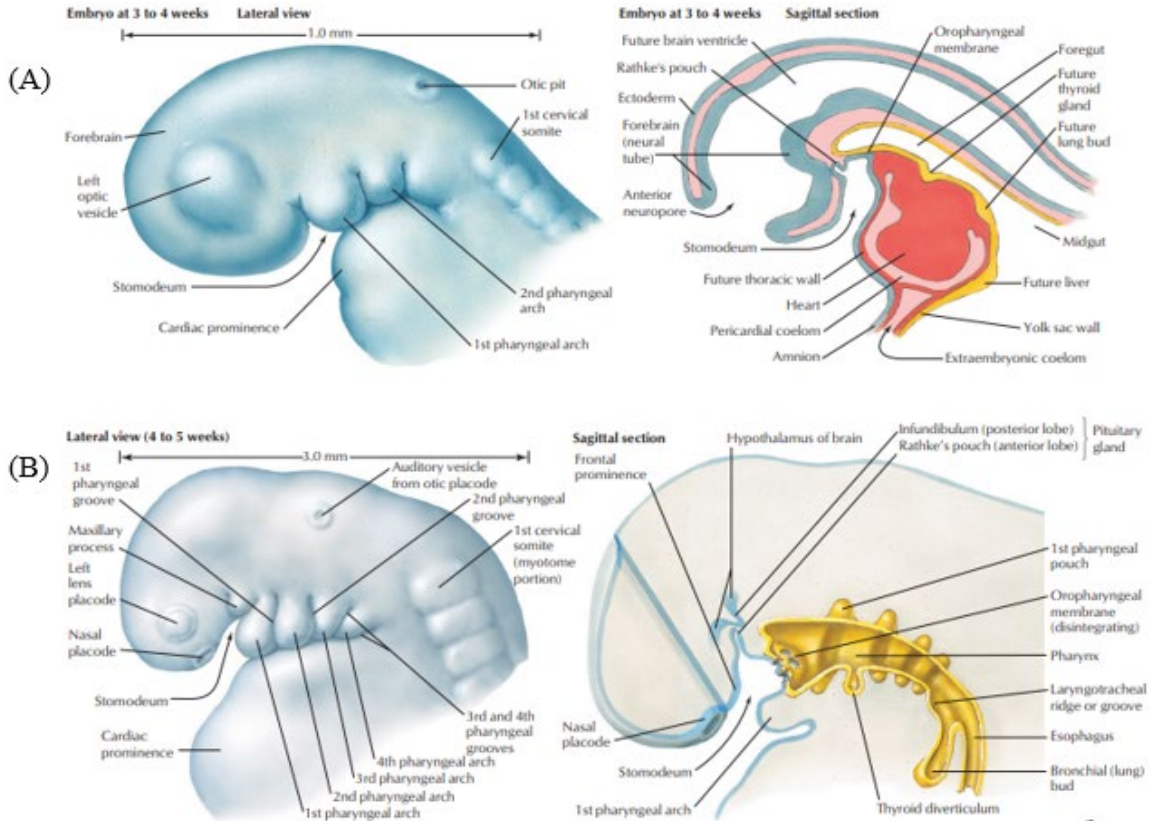
SF'nin farklı oluşumlardan gelişebildiği bildirilmiştir:

1. Rec. frontalis'in uzantısı şeklinde,
2. Frontal çukurluklar veya oluklar olarak da adlandırılan cellulae ethmoidalis anteriores'den (Şekil 2.18),
3. İnfundibulum ethmoidale'nin frontal kısmından direkt oluşabilir.

Kasper 1936 yılında 100 erişkin kişide yaptığı çalışmada, SF'nin gelişimi incelenmiş ve %62 rec. frontalis'ten, %4 ethmoid infundibulum'un içine, %34 ethmoid infundibulumun üstünde oluştuğunu bildirmiştir (Janfaza ve ark., 2002; Kountakis ve ark., 2005).



Şekil 2. 18. Embriyonun 5. haftadaki ventral görüntüsü (Kountakis ve ark., 2005).



Şekil 2. 19. Sinus frontalis'in embriyolojik gelişimi, (A: 3 ve 4. embriyolojik haftalar, sagittal kesit, B: 4. ve 5. embriyolojik haftalar, sagittal kesit) (Netter, 2012).

2.3.5. Sinus frontalis'in fizyolojisi ve fonksiyonu

SP'lerin işlevi, Galen döneminden beri tartışmalı bir konu olmuştur ve biyolojik önemleri hakkında farklı teoriler geliştirilmiştir (Gallup ve Hack, 2011).

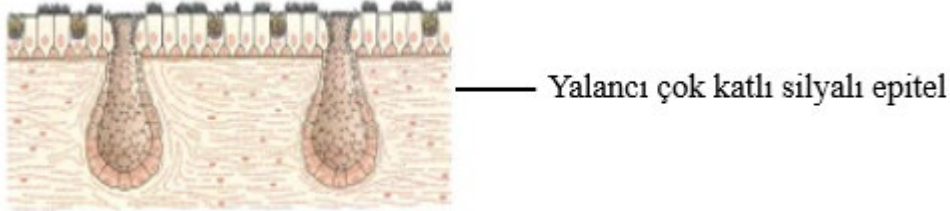
- Sesin rezonansının ayarlanması ve konuşma fonksiyonuna katkıda bulunurlar.
- Dış ortamdaki yüz ve kafa bölgesine gelen travmalar esnasında kafa bölgesindeki önemli yapılara tampon olurlar. Kollabe olma özellikleri sayesinde beyin ve orbita gibi yapıların çeşitli travmalardan korunmasını sağlarlar.
- Yüz kemiklerinin ağırlığını hafifleterek dengeyi kolaylaştırırlar.
- Beynin ısınımasını korurlar.
- Burun boşluğundaki hızlı ısı artışından, diş kökleri ve göz gibi önemli yapıları travmaların etkisinden korurlar (Arıncı ve Elhan, 2014; Arifoğlu, 2019; Yılmaz ve ark., 2022).
- Bulbus olfactorius'un alanını genişletirler.
- Solunum havasını filtre etmek için mukus salgırlar. Burun ve sinuslar içerisinde virüslerin replikasyonunu engellemede önemli rol oynarlar. Ek olarak birçok antibakteriyel ve antiviral maddeler de burun ve sinusların mukozasında bulunur. Ancak bazı çalışmalarda sinus mukozasında bulunan 50-100 adet submukozal beze karşılık burun mukozasında bulunan 100.000 adet bez nedeniyle sinusların burun mukozasına göre önemli miktarda mukus salgılamadıkları bildirilmiştir. Solunum havasının nemlendirilmesi ve ısıtılmasını sağlamak için mukus salgılanır. Solunum sırasında sinuslar ve nazal kavite arasında hava değişimi sinusların ostiumları aracılığıyla olur. Ancak bu hava değişim miktarının çok az olduğu ifade edilmektedir (Gallup ve Hack, 2011; Arslan, 2022; Yılmaz ve ark., 2022).

2.3.6. Sinus frontalis'in histolojisi

SF'ler küçük delikler vasıtasıyla nazal kavite ile devamlıdır. SF'in mukozası ince, pek çok goblet hücrelerinin var olduğu yalancı çok katlı kinosilyumlu prizmatik epiteldir. SF'te oluşan mukuslar, silyumların hareketleri yardımıyla nazal boşluğa boşaltılır. Salgılar SF boşluğunda birkaç kez devridayım yapabilir (Janfaza ve ark., 2002; Seçkin ve ark., 2008; Arıncı ve Elhan, 2014) (Şekil 2.20).

SF mukozası, sürekli olarak boşluğun partiküllerden arındırılmasını sağlamak için salgı üretir ve uygun nemlendirme sağlar (Kountakis ve ark., 2005).

SF drenajının sürdürülememesi (ödem, fibrozis, polipler ve/veya neoplazm) bir kısır döngüyü tetikleyebilir (Seçkin ve ark., 2008; Kountakis ve ark., 2005).

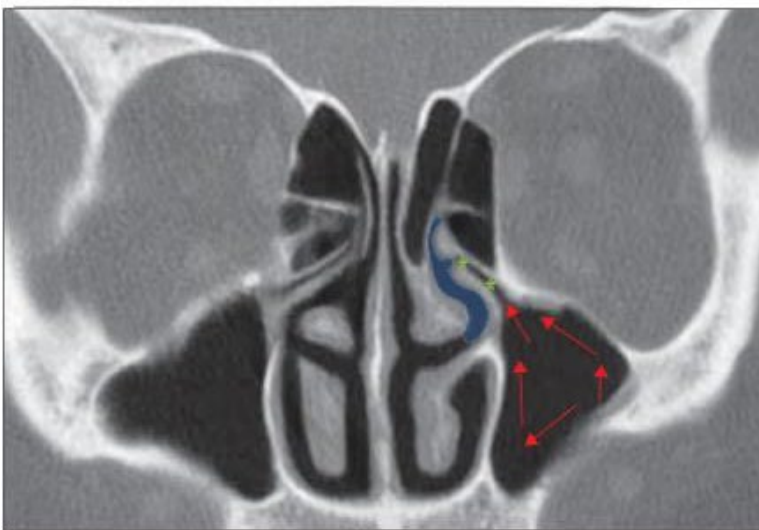


Şekil 2. 20. Sinus paranasales'in içini döşeyen yalancı çok katlı silyalı epitel (Büyükmumcu, 2018).

2.3.7. Osteomeatal kompleks

Ostiomeatal kompleks veya ostiomeatal birim terimi, ostium sinus maxillaris, infundibulum ethmoidale, proc. uncinatus, bullae ethmoidalis, meatus nasi medius ve hiatus semilunaris bölgesini ifade eder. Anatomik bir yapıdan daha ziyade işlevsel bir komplekstir (Standring, 2022).

Kompleks, maksiller ve etmoidal sinüslerin ön grubundan salgıların boşaltılması için ortak yoldur. Proc. uncinatus'un lateral nazal duvara bağlandığı yerde, kompleks SF'yi de drene eder (Standring, 2022) (Şekil 2.21).



Şekil 2. 21. Osteomeatal kompleks (Standring, 2022).

2.4. Sinus Frontalis Varyasyonları

SF en semptomatik sinustur ve birden çok varyasyona sahiptir. Bu varyasyonları bilmek endoskopik cerrahi sırasında beyne girmeyi önler. SF'in temel varyasyonları şu şekilde görülmektedir: Aplazi (agenezi), hipoplazi, hiperplazi, intersinus septasyonlarıdır. Pnömatizasyon, SF'nin havalanmasını göstermektedir (Ominde ve İgbigbi, 2022).

2.4.1. Sinus frontalis aplazisi, hipoplazisi ve hiperplazisi

Aplazi ve hipoplazinin en sık görüldüğü SP'dir. SF boyutları Hatmi ve ark. (2023) tarafından dört grupta sınıflandırılmıştır:

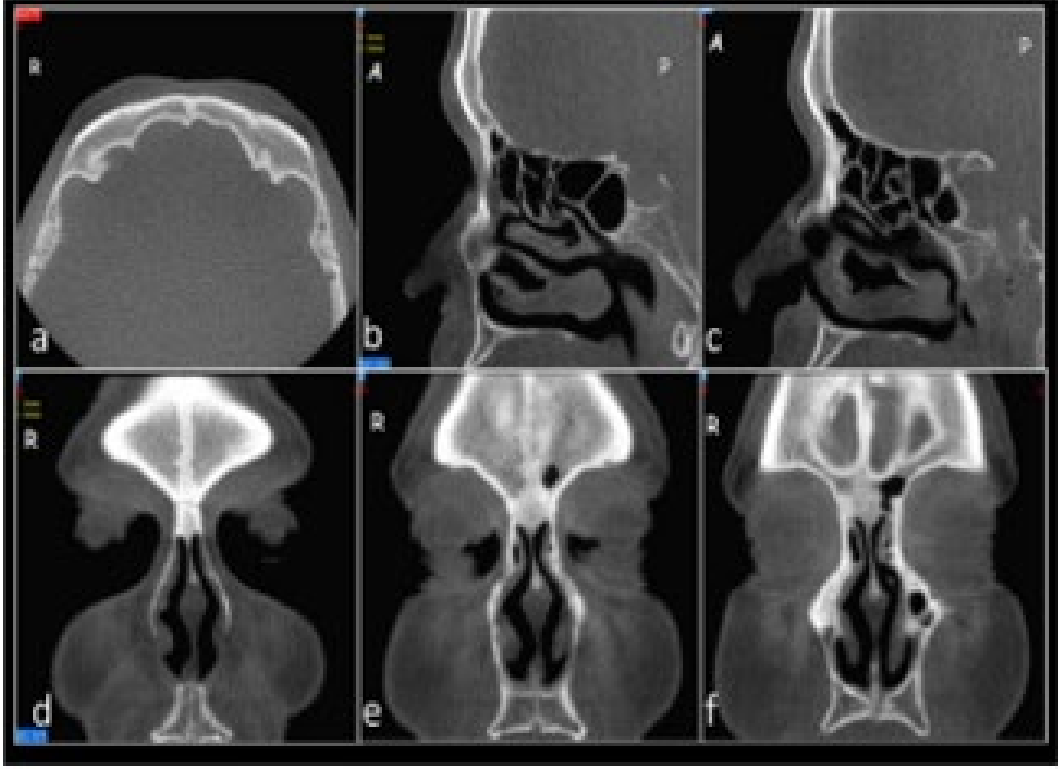
Aplazi: SF pnömatizasyonunun hiç olmaması (Şekil 2. 20, 22, 23),

Hipoplazi: Supraorbital hattın altındaki alanla sınırlı SF (Şekil 2. 22, 23),

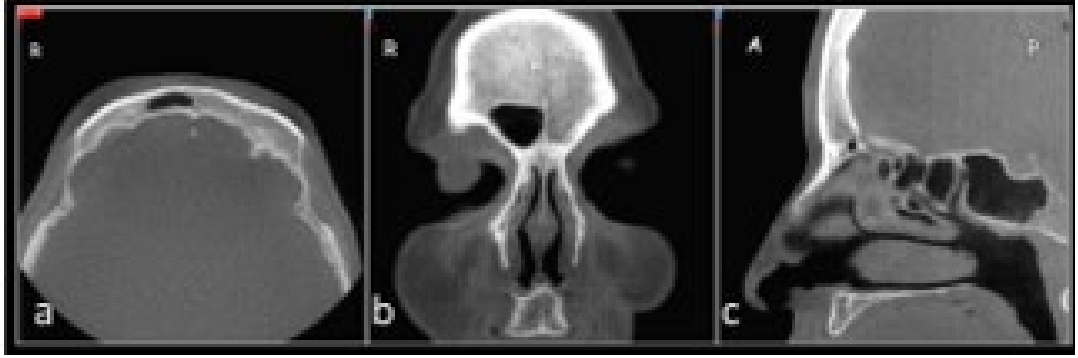
Orta büyüklükte sinus: Vertikal hattın ve midorbital hattın medialinde pnömatizasyon (Şekil 2. 22, 23),

Hiperplazi: SF'te midorbital vertikal hattın lateraline uzanan pnömatizasyondur (Hatmi ve ark., 2023) (Şekil 2. 22, 23).

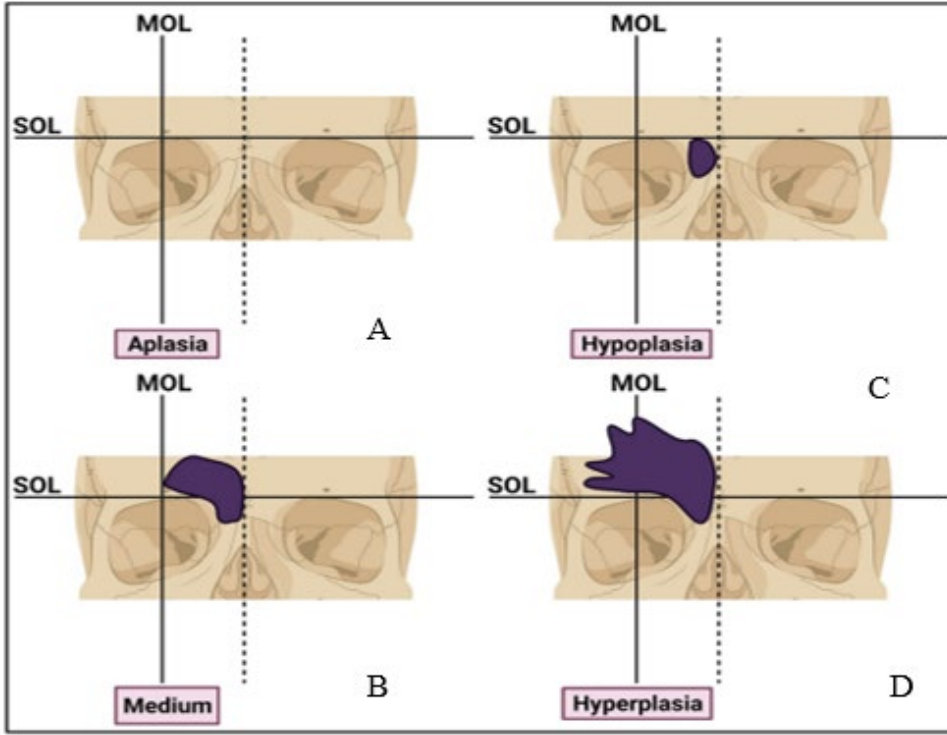
Aplazi %5-8, hipoplazi %4-21,8 oranında görülür. Aplaziler sıklıkla bilateral olarak görülür, daha az oranda unilateraldir (Çakur ve ark., 2011) (Şekil 2.21). Aplazi ve hipoplazi görülme oranları metopik suture ile ilişkilendirilmektedir ve sıklıkla beraber bulunmaktadır (Aydınoglu ve ark., 2003; Ponde 2008; Çakur ve ark., 2011, Alsaied, 2017). Kadınlarda erkeklere oranla daha fazla görüldüğü belirtilmektedir (Çakur ve ark., 2011).



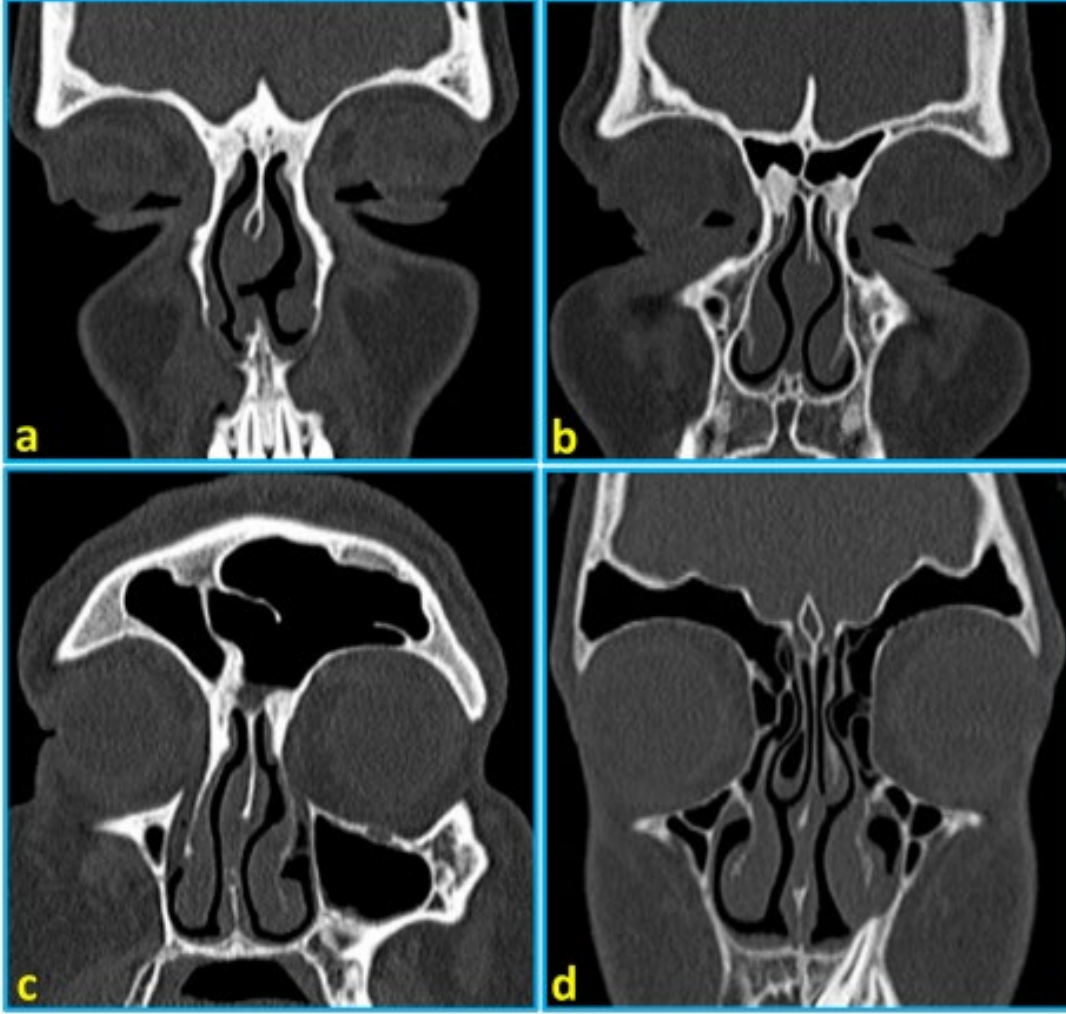
Şekil 2. 22. Sinus frontalis'in bilateral aplazisi (a: aksiyal, b: sağ sagittal, c: sol sagittal, d,e,f: koronal kesitlerden ardışık görüntüler) (Çakur ve ark., 2011).



Şekil 2. 23. Sol tarafta unilateral sinus frontalis yokluğu, (a: aksiyal, b: koronal, c: sagittal kesit görüntüsü) (Çakur ve ark., 2011).



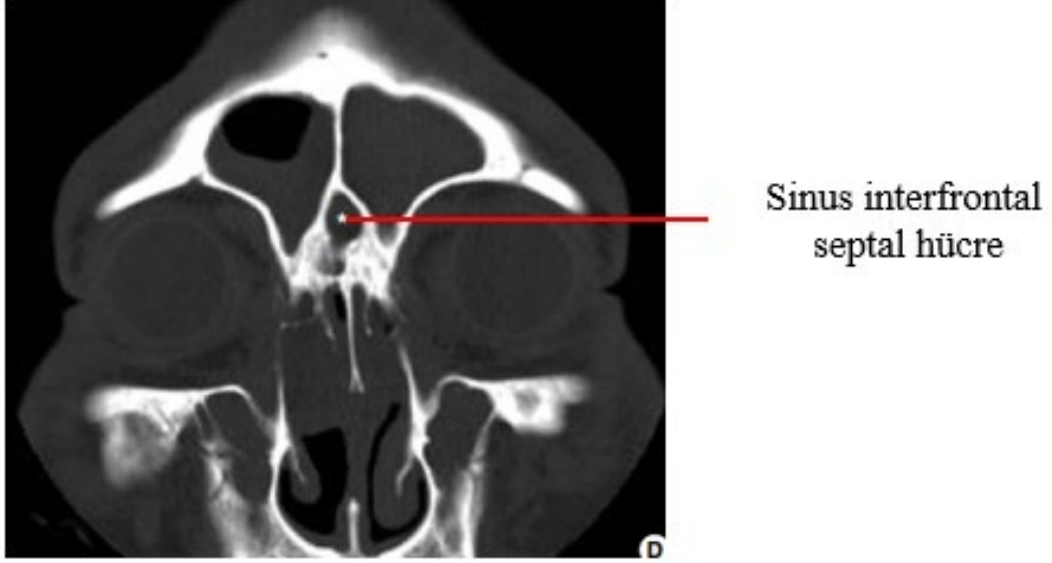
Şekil 2. 24. Sinus frontalis'in pnömatizasyon derecelerine göre tanımlanması (A: aplazi, B: hipoplazi, C: orta büyüklükte sinus, D: hiperplazi) (SOL: supraorbital hat, MOL: midorbital hat) (Hatmi ve ark., 2023).



Şekil 2. 25. Koronal kesit bilgisayarlı tomografi görüntülerinde sinus frontalis pnömatizasyonu (a: bilateral aplazi; b: bilateral hipoplazi; c: sağ sinus frontalis orta büyüklük; sol sinus frontalis hiperplazi; d: bilateral hiperplazi) (Hatmi ve ark., 2023).

2.4.2. Sinus interfrontal septal hücre

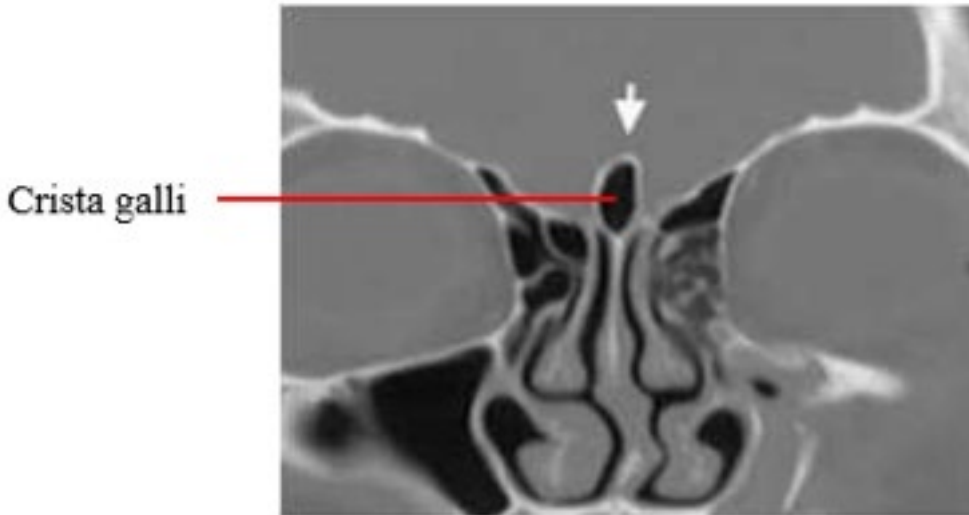
Sinus interfrontal septal hücre SF septumunun pnömatizasyonu sonucunda ortaya çıkabilir. Rec. frontalis'e drene olur. BT görüntülerinde koronal ve aksiyel kesitlerde izlenebilir (Park ve ark., 2010) (Şekil 2.26).



Şekil 2. 26. Sinus interfrontal septal hücre (Park ve ark., 2010).

2.4.3. Crista galli pnömatizasyonu

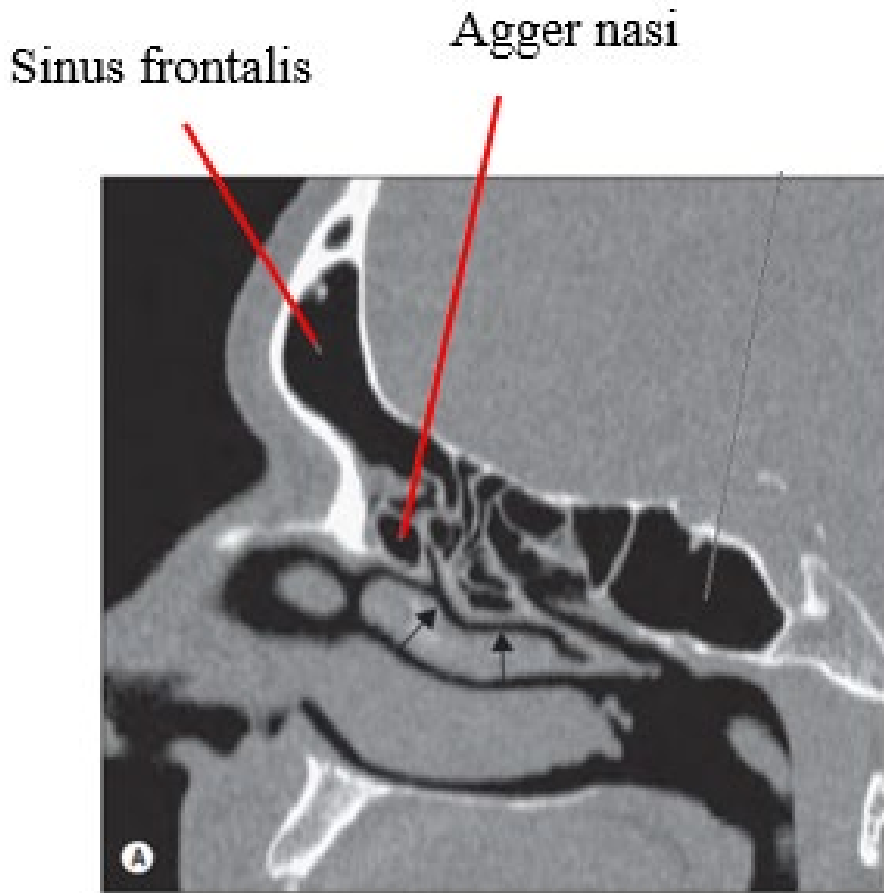
Os ethmoidale'den orijin alan crista galli, fossa crani anterior'un ön tarafında, lamina cribrosa'nın üzerinde bulunan anatomik bir yapıdır. Bazı durumlarda pnömatize şekildedir. Crista galli'nin morfolojisi veya pnömatizasyonu bireyler arasında değişebilmektedir. Komut ve Golpınar (2021), crista galli'nin morfometrik ve morfolojik verilerinin erkeklerde %88,7 ve kadınlarda %82,9 oranında cinsiyetin doğru belirlenmesini sağladığını bulmuşlardır (Komut ve Golpınar, 2021) (Şekil 2.27).



Şekil 2. 27. Crista galli pnömatizasyonu (Gopal ve Preetha, 2019).

2.4.4. Agger nasi hücresi

SF'in altında bulunan, en fazla görülen infundibular hücrelerden biridir. Meatus nasi medius'un antero-superior'unda, rec. frontalis'in önünde yer alırlar. Pnömatize olduğunda SF'nin girişine doğru uzanır ve rec. frontalis'i daraltır ve bu durum sinüzite sebep olabilmektedir. Görülme sıklığı geniş aralıkta bildirilmektedir. Genel olarak hem sağ hem de sol tarafta rastlanabilen bir varyasyondur. Drenajı rec. frontalis'e olur (Mısırlıoğlu ve ark., 2011; Gray's, 2020; Alsaied, 2017) (Şekil 2.28).



Şekil 2. 28. Agger nasi hücresi (Standring, 2022).

2.4.5. Kuhn hücreleri (frontoetmoidal hücreler)

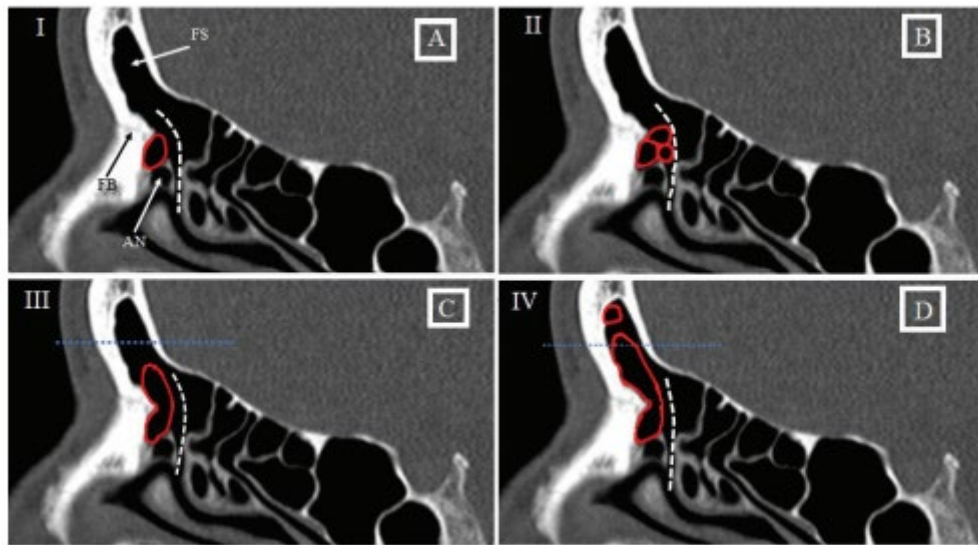
Frontoetmoidal bölgede yer alan çeşitli aksesuar hava hücrelerdir. Bu hücreler rec. frontalis'i daraltarak SF drenajını engelleyebilir. Kuhn hücreleri sayı ve SF'ye yayılımı açısından 4 kategoride incelenmiştir.

Kuhn 1: SF'e yayılımı olmayan, agger nasi üzerinde, frontal ostiumun altında bulunan tek hücre.

Kuhn 2: SF'e yayılımı olan veya olmayan, agger nasi üzerinde, frontal ostiumun altında bulunan iki veya daha fazla hücre.

Kuhn 3: Agger nasi üzerinde, frontal ostium boyunca SF'e uzanan, ancak ipsilateral SF'nin dikey yüksekliğinin %50'sini geçmeyen tek hücre.

Kuhn 4: Agger nasi ve frontal ostiumun üzerinde, SF'nin içerisinde bulunan hücre (Mısırlıoğlu ve ark., 2011; Miranda ve ark., 2011; Alsaied, 2017) (Şekil 2.29).

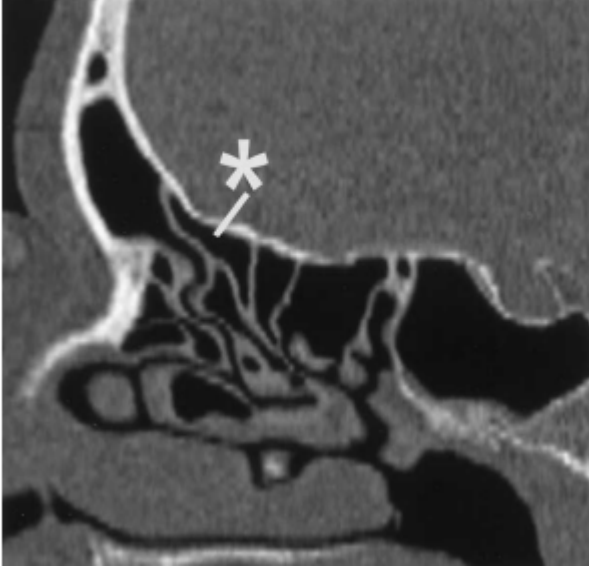


Şekil 2. 29. Parasagittal ekseninde Kuhn hücrelerinin (frontoethmoidal hücrelerinin) gösterimi (A: Kuhn 1, B: Kuhn 2, C: Kuhn 3, D: Kuhn 4 FS: sinus frontalis, FB: frontal beak (spina nasalis interna), AN: agger nasi hücresi (Alsaied, 2017).

2.4.6. Frontobullar, suprabullar hücre, supraorbital ethmoid hücre:

Frontobullar hücre

Bulla ethmoidalis'in üzerinde bulunan ethmoid hücre, fossa cranii boyunca rec. frontalis'in posteriorundan SF'nin içine pnömatize olurlar. Fossa cranii anterior'un posterior duvarını oluşturur. Ön sınırı mutlaka SF'e uzanır. En iyi sagittal ekseninde görüntülenir (Lee ve ark., 2004; Arslan, 2022) (Şekil 2. 30).



Şekil 2. 30. Frontobullar hücre (*) (Lee ve ark., 2004).

Suprabullar hücre

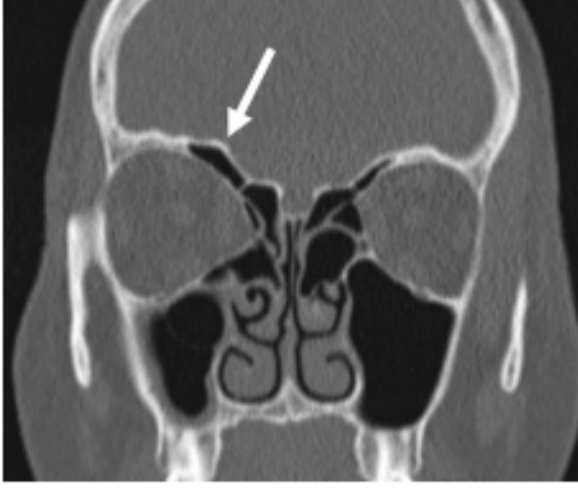
Bulla ethmoidalis'in üzerinde bulunan ethmoid hücre, fossa cranii anterior'un superior duvarını oluşturur, ön kenarı SF'e kadar uzanmaz, bulla ethmoidalis'in anterior duvarına drene olurlar. En iyi sagittal ekseninde görüntülenir (Lee ve ark., 2004; Arslan, 2022) (Şekil 2. 31).



Şekil 2. 31. Suprabullar hücre (1) (Lee ve ark., 2004).

Supraorbital ethmoid hücre

Rec. frontalis'ten orbitaya uzanan etmoid hücre, tek veya birden fazla olabilir, BT'de koronal ekseninde SF'nin lateralinde bulunur ve septalı SF görünümünü taklit eder. Rec. frontalis'in lateral duvarına drene olurlar. Görülme sıklığı %2,6-67 arasındadır (Lee ve ark., 2004; Arslan, 2022) (Şekil 2. 32).

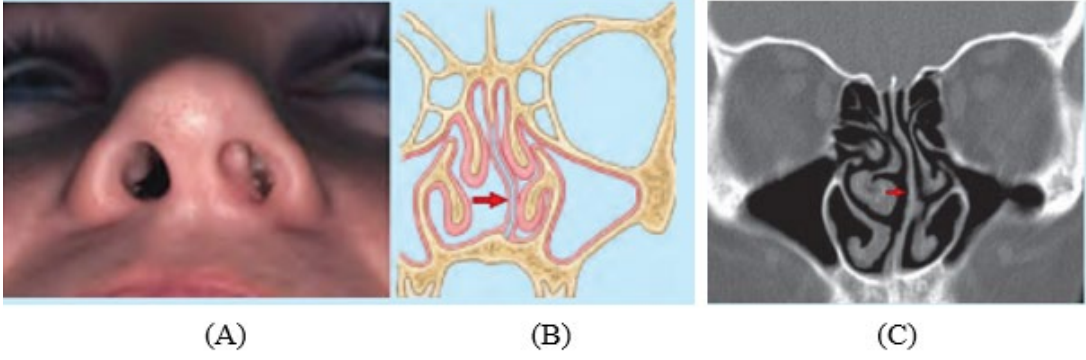


Şekil 2. 32. Supraorbital ethmoid hücre (Sommer ve ark., 2019).

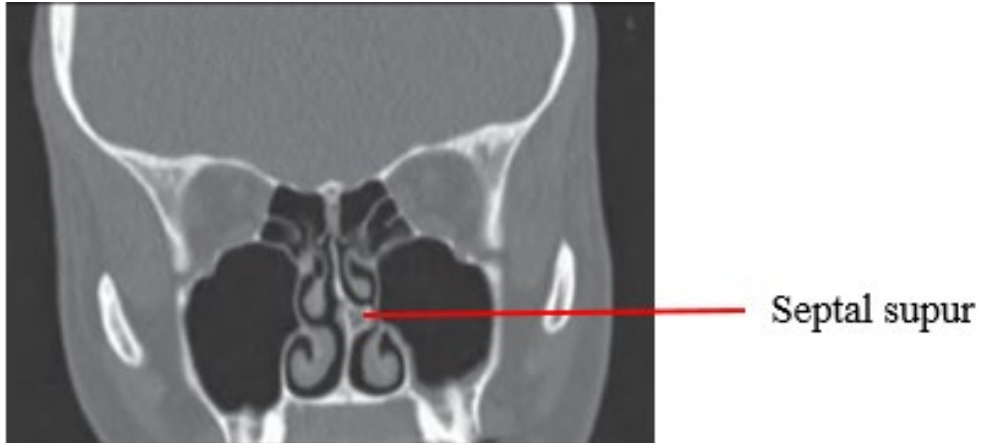
2.5. Sinus Frontalis ile İlişkili Durumlar

2.5.1. Nasal septum deviasyonu ve spur

Cartilago septi nasi genellikle sağ veya sol tarafa deviyedir. Etyolojisinde doğum esnasında travmalar, doğum sonrası görülen travmalar, parmak emme, fasiyal anomaliler, konjenital deformiteler, ağız solunumu olabilir. Bazen sapma o kadar şiddetlidir ki, cartilago septi nasi nazal boşluğun yan duvarıyla temas halindedir ve genellikle nefes almayı engeller veya horlamayı şiddetlendirir (Şekil 2.33). Septal spurlar genellikle septum deviasyonu ile birlikte görülür, os ethmoidale'nin lamina perpendicularis'inin os vomer ile birleşiminde görülebilir, belirgin olduğu durumlarda cerrahi işlemleri zorlaştırır. Sapma cerrahi olarak düzeltilebilir (Moore ve Dalley, 2014; Arifoğlu, 2019) (Şekil 2.34).

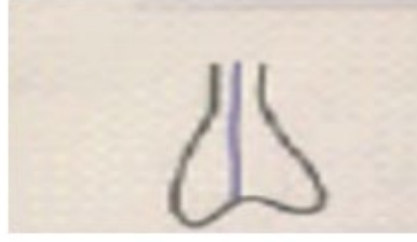


Şekil 2. 33. Nasal septum deviasyonu (A: sol taraf deviasyonu; B: sol taraf deviasyonun şematik çizimi, C: deviasyonun bilgisayarlı tomografi görüntüsünde koronal kesitten bakış) (Moore ve Dalley,2014).

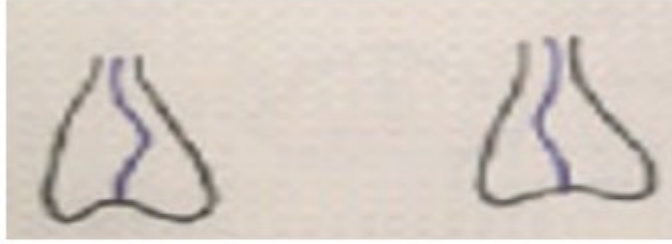


Şekil 2. 34. Sol tarafa doğru septal supur defekti (Standring, 2016).

Verma ve ark. (2017) yaptıkları çalışmalarında nasal septum'u düz, sola deviye, sağa deviye, sigmoid (S) şeklinde ve ters sigmoid (S) şeklinde olarak sınıflandırmışlardır (Şekil 2.35).

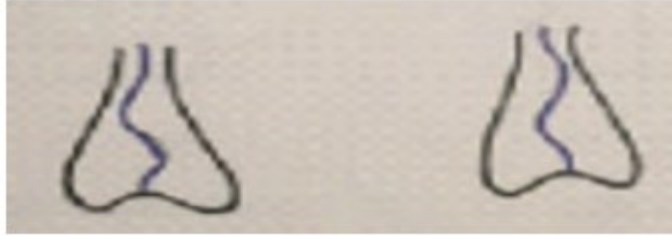


Düz



Sola deviye

Sağa deviye



Sigmoid

Ters sigmoid

Şekil 2. 35. Nasal septum paternleri (Verma ve ark., 2017).

2.5.2. Rinit

Üst solunum yolu enfeksiyonları ve alerjik reaksiyonlar sırasında nazal mukozada şiddetli ödem oluşur ve iltihaplanır (örneğin saman nezlesi). Vaskülaritesi nedeniyle mukoza kolayca şişer. Enfeksiyonları nazal kavitede şuralara yayılabilir:

- Nazofarenks ve retrofarengeal yumuşak dokular,
- Faringotimpanik tüp yoluyla orta kulak (işitsel timpanik boşluğu ve nazofarenksi birbirine bağlayan tüp),
- Paranasal sinüsler,
- Gözyaşı aparatı ve konjonktiva'dır (Moore ve Dalley, 2014; Arifoğlu, 2019).

2.5.3. Sinüzit

Sinüzit bakteri, mantar ve miksoma gibi çeşitli faktörlerin sebep olduğu en yaygın SF hastalığıdır ve yüz ağrısı , baş ağrısı, burun sertliği ve görme kaybı gibi semptomlara neden olabilmektedir (Lee ve Park., 2022).

SP'in burun boşluklarına açılan açıklıklar yoluyla sürekli olduklarından, enfeksiyon burun boşluklarından yayılarak sinuslerin mukozasında iltihaplanma, ödem ve lokal ağrıya neden olabilir. Bazen birkaç sinus iltihaplanır (pansinüzit) ve mukozanın şişmesi sinuslerin burun boşluklarına açılan bir veya daha fazla ağzını tıkayabilir (Moore ve Dalley, 2014; Arifoğlu, 2019).

Frontal sinüzit; alına ve anterior kraniyal fossanın durasına yayılan oftalmik sinir aracılığı ile, supraorbital ağrıya neden olabilir. Burundan ve daha arkada bulunan sinüslerden kaynaklanan ağrılar, kulağa ve mastoid çıkıntı bölgesine yansiyabilir ki bu ağrı da bu bölgelerde yayılan V. ve VII. CN ile açıklanır (Janfaza ve ark., 2002).

2.5.4. Sinüslerin transillüminasyonu

Sinus frontalis'in transillüminasyonu karanlık bir odada gerçekleştirilir. Sinus frontalis'ler, ışığı yukarı doğru kaşın medial yönü altına yönlendirerek, normalde yörüngeden daha üstün bir parlaklık üreterek trans-aydınlatılabilir (Moore ve Dalley, 2014) (Şekil 2.36).



Şekil 2. 36. Sinus frontalis transillüminasyonu (Moore ve Dalley, 2014).

Os frontalis kırıkları, yüz travmalarının yaklaşık %5'ini oluşturur ve kemiğin retraksiyonunun yanı sıra dura mater ve for. supraorbitalis yaralanmalarına neden olabilir (Lee ve Park., 2022).

2.6. Sinus Frontalis'ten Kimlik Tespiti

Kimliklendirme, elde edilen kalıntılardan bir kişinin tanımlanmasıdır. Adli antropologlar röntgenden ve tanınması zor olan diğer kanıtlardan iskelet morfolojisini yorumlayıp, kimliklendirme çalışmalarını yapmaktadırlar.

SF kendine özgü benzersiz bir doğaya sahiptir. Aynı zamanda karakteristik özellikleri sayesinde kimlik tanımlanmasında çok önemlidir. SF yüksek sıcaklıklara dayanıklıdır, travmaya karşı oldukça dirençlidirler. Bu nedenle yanmış ve çürümüş cesetlerde, toplu hava kazalarında, afetler, terör saldırıları ve savaş gibi durumlarda korunmuş olarak bulunur. Yumuşak doku bozulduğu için DNA ve parmak izi gibi kimlik tesbit parametrelerinden yararlanılamaz. Bu özellikleri SF'yi adli tıpta yaş ve cinsiyet belirlemede güvenilir kılar. Ayrıca SF'ler parmak izi gibi kişiye özeldir. Sinus frontalis'in kendine özgü eşsiz yapısı onu kişisel tanımlama için elverişli yapar (Christensen, 2004; Çelebi, 2022; Ominde ve İgbigbi, 2022).

2.7. Sinus Frontalis'in Görüntüleme Yöntemleri

Sinus paranasales anatomisi'nin tespiti amacıyla farklı görüntüleme yöntemleri kullanılmaktadır. Bu yöntemlerden bazıları klasik direkt radyografiler, ultrasonografi, manyetik rezonans görüntüleme, konik ışınlı bilgisayarlı tomografi ve BT'dir. Çalışmamızda tercih edilen görüntüleme yöntemi BT'dir.

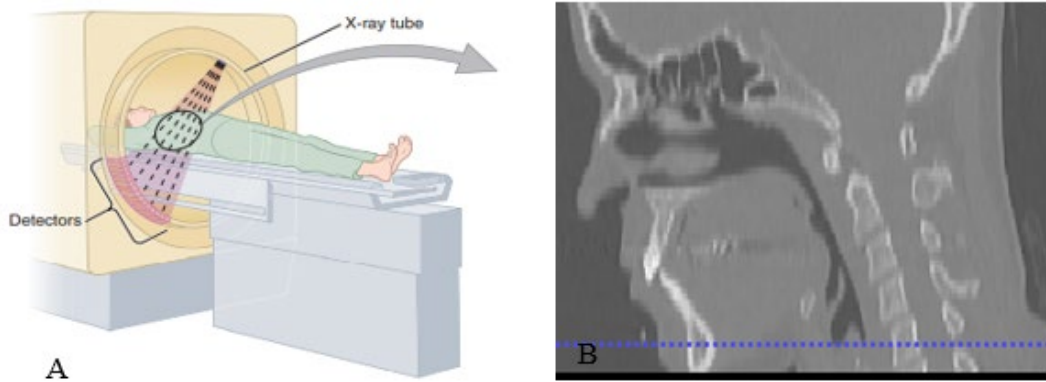
2.7.1. Bilgisayarlı tomografi

BT, bilgisayarlar yardımı ile kesitler halinde alınan verilerin bilgisayarda işlenerek elde edilmesidir. Wilhelm Conrad Röntgen tarafından farklı bir konu üzerine çalışırken tesadüfen bulunan X ışınları BT'nin de keşfedilmesine yol açmıştır. Günümüzde ilerleyerek kullanılmaya devam edilen BT üç ana üniteden oluşmaktadır. Tarayıcı, bilgisayar ve görüntüleme ünitesidir (Şekil 2.31).

Tarayıcı Gantri (tüp ve dedektör sistemi) ve hasta masası (sedye) şeklinde 2 kısımdan oluşur. Hareketli bir yapı olan Gantri'de bulunan tüpten yayılan X ışınları kolimasyon adı verilen bir yöntemle ince bir X ışını demeti oluşturulur. Bu ışın demeti hastanın üzerinden geçerek, detektörlerle ölçülen X ışınlarını saptayabilir. Daha sonra hastayı geçen X ışınları

zayıflamış durumdadır ve bilgisayarlar tarafından birçok matematiksel işlemler sonucu işlenir (Kaya ve ark., 1997; Güney, 2008; Mısırlıoğlu ve ark., 2011).

Görüntüleme ünitesinde bilgisayar tarafından görselleştirilir. Bu görselde her bir eleman doku odağını gösterir. Gri bir renk skalası mevcuttur, kemik ve kalsiyum beyaz, hava siyah, yağ koyu gri ve yumuşak dokular açık gri olarak görüntülenir (Kaya ve ark., 1997; Mettler, 2008) (Şekil 2.34).



Şekil 2. 37. Bilgisayarlı tomografi taraması oluşturma tekniği (A:çekim sırasında ; B:sagittal kesit görünümü) (Moore ve Dalley, 2014).

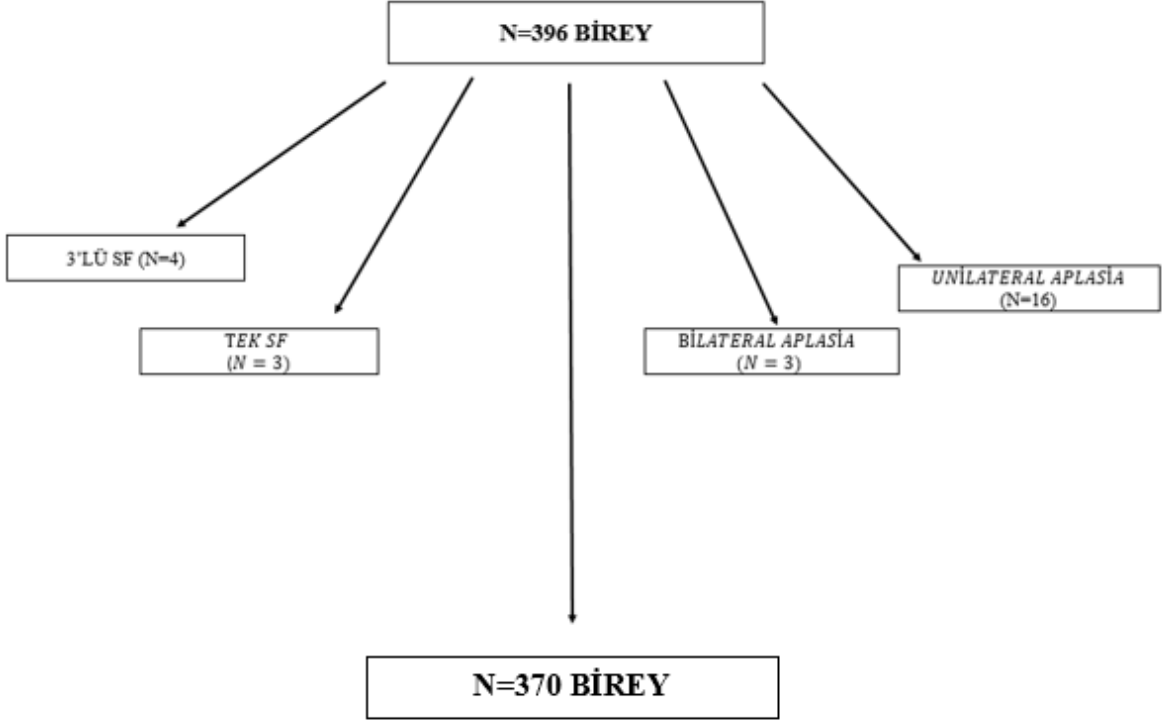
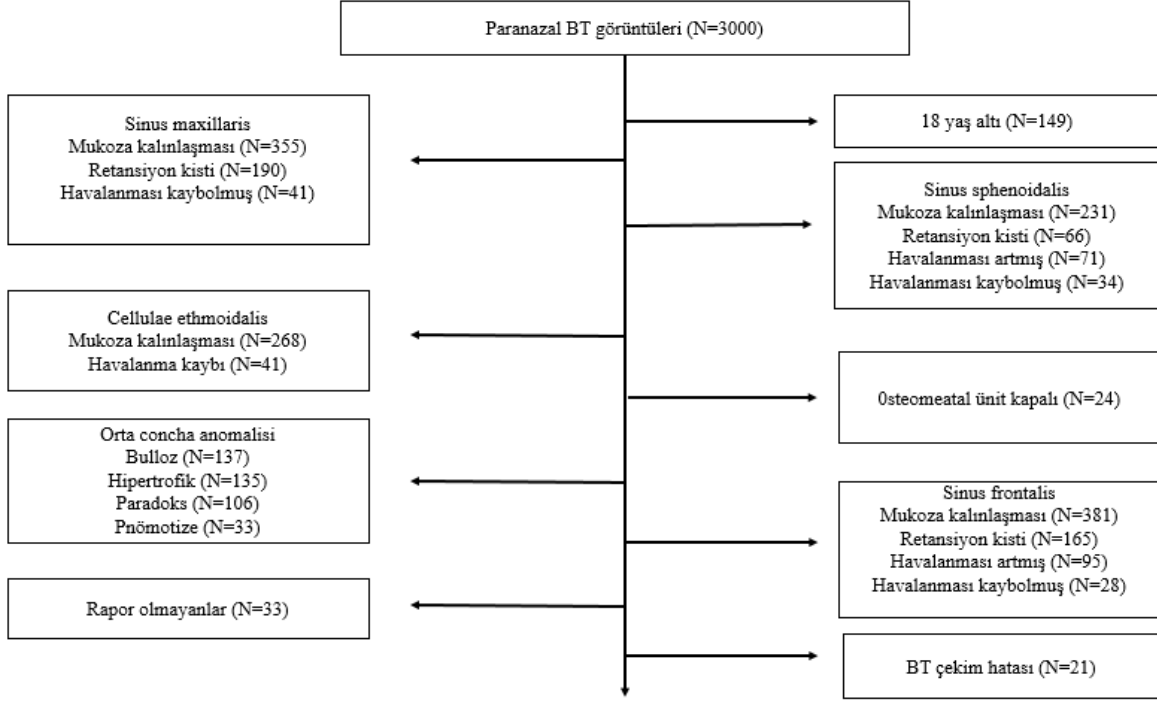


3. GEREÇ VE YÖNTEM

Bu tez çalışması, Necmettin Erbakan Üniversitesi İlaç ve Tıbbi Cihaz Dışı Araştırmalar Etik Kurulu'nun (16 Haziran 2023 tarih ve 2023/4384 sayılı) onayı ile retrospektif olarak yapıldı.

Çalışmada, Necmettin Erbakan Üniversitesi Tıp Fakültesi Radyoloji Anabilim Dalına, Ocak 2020-Aralık 2022 tarihleri arasında başvuran yetişkinlere ait 3000 Paranasal BT raporu tarandı. BT görüntülerinin elde edildiği BT Somatom Drive (Siemens Healthineers, Germany) cihazı, 80 ve 140 Kv tüp voltajlı, çift tüplü, 256 kesitli, 1 mm kesit kalınlıklı, 178 ve 89 mAS ve 0,28 rotasyon zamanlıydı. 18 yaş altı ve 65 yaş üstü bireyler ile SF bölgesinde tümör, konjenital anomali, operasyon, mukozal kalınlaşma, retansiyon kisti, cocnhae atrofi, osteomeatal defekt, artmış ve azalmış sinus havalanması raporlanan toplam 2604 hasta dışlandı (Şekil 3.1).

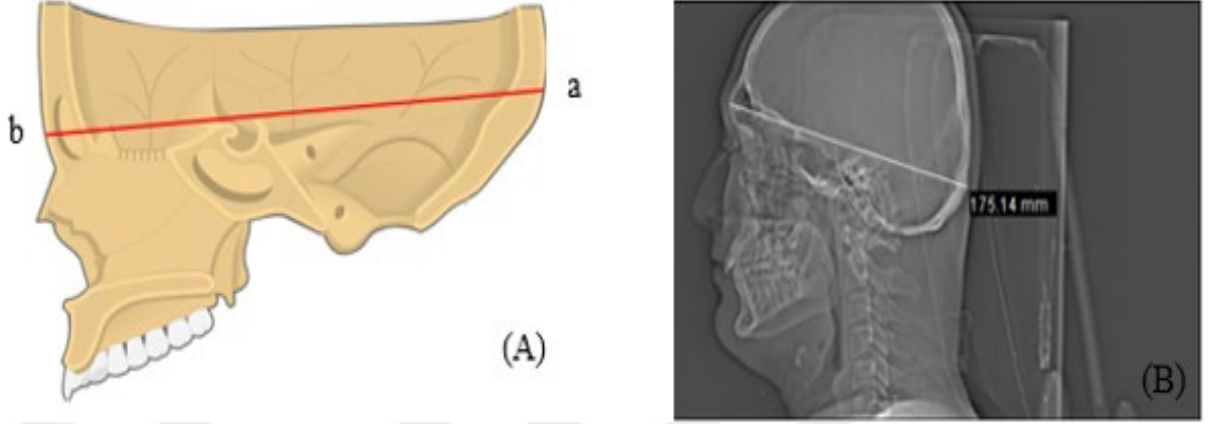
Çalışmaya dahil edilen 396 bireye ait BT görüntülerine PACS sisteminden ulaşıldı. Tek, üç adet ve aplazili SF'si saptanan 26 birey dışındaki 370 bireyin kranio-metrik ve SF ölçümleri yapıldı (Şekil 3.1). Ölçümler radyoloji uzmanı kontrolünde aynı kişi tarafından en az iki kez tekrarlandı. PACS sisteminden Digital Imaging and Communications in Medicine (DICOM) formatında indirilen görüntüler, ITK-Snap programına aktarıldı ve SF hacim ölçümleri elde edildi.



Şekil 3. 1. Çalışmanın dışlama kriterleri.

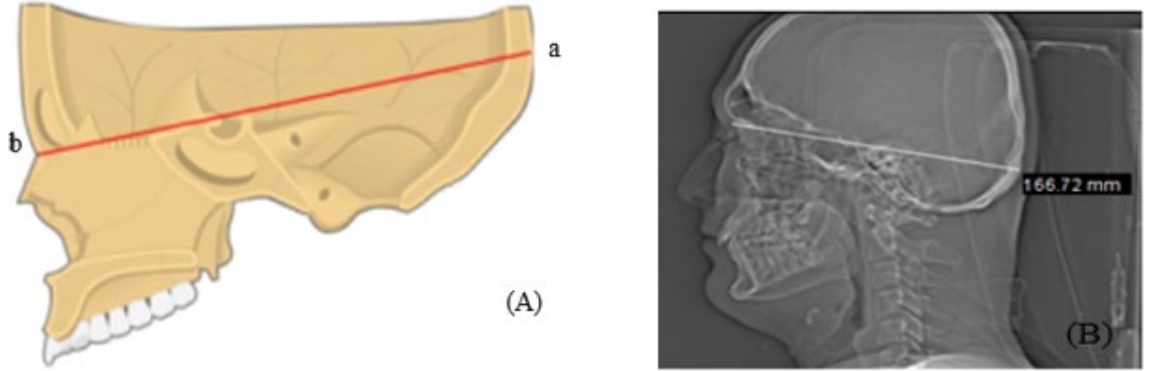
3.1. Kraniometrik Ölçümleri

Maksimum kranial uzunluk (MK-u): Planum sagittale’de opisthocranion ile glabella arasındaki mesafe ölçüldü (Zaafrane ve ark., 2017; Adel ve ark., 2019; Yüksel Aslier ve ark., 2020) (Şekil 3.2).



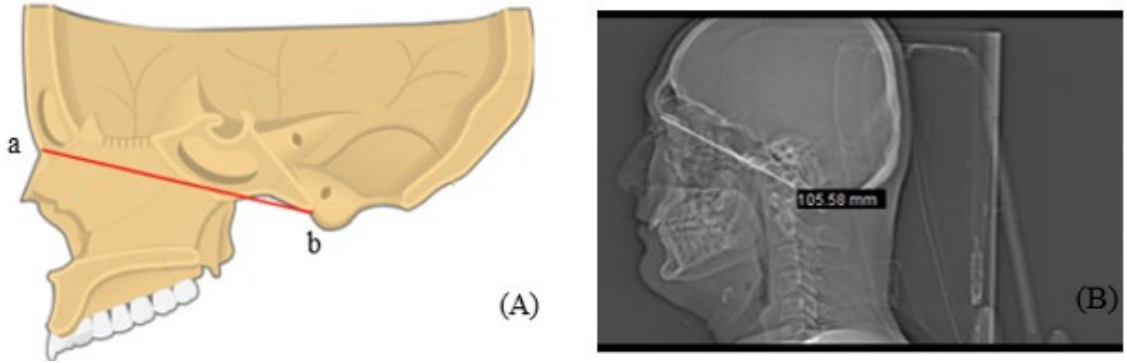
Şekil 3. 2. Maksimum kranial uzunluk (A: şematik çizim; B: radyolojik görüntü; a: opisthocranion b: glabella).

Nazo-oksipital uzunluk (NO-u): Planum sagittale’de opisthocranion ile nasion arasındaki mesafe ölçüldü (Zaafrane ve ark., 2017) (Şekil 3.3).



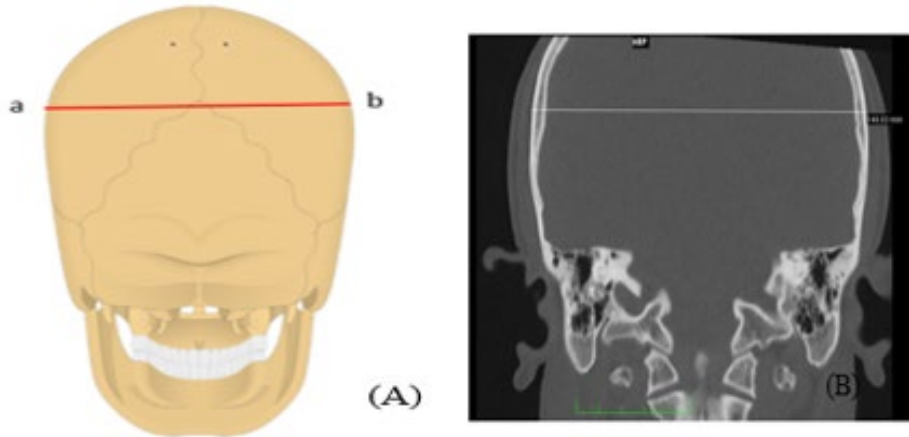
Şekil 3. 3. Nazo-oksipital uzunluk (A: şematik çizim; B: radyolojik görüntü; a: opisthocranion, b: nasion).

Kafa tabanı uzunluğu (KT-u): Nasion ile basion arasındaki düz mesafe ölçüldü (Zaafrane ve ark., 2017; Adel ve ark., 2019; Çekdemir ve ark., 2020) (Şekil 3.4).



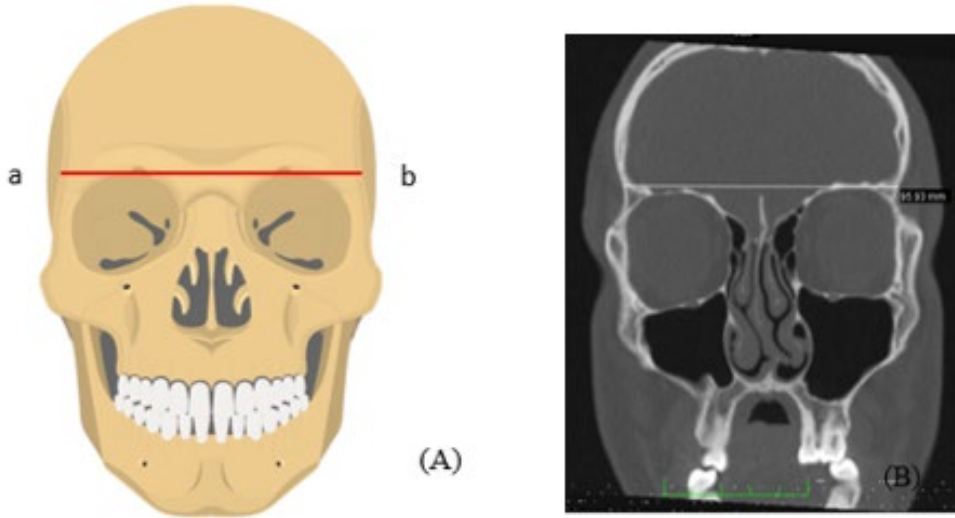
Şekil 3. 4. Kafa tabanı uzunluğu (A: şematik çizim; B: radyolojik görüntü; a:nasion, b: basion).

Maksimum kranial genişlik (MK-g): Planum sagittale'ye dik olan maksimum kafatası genişliği (a-b) alındı (Mahakkanukrauh ve ark., 2015; Adel ve ark., 2019; Yüksel Aslıer ve ark., 2020) (Şekil 3.5).



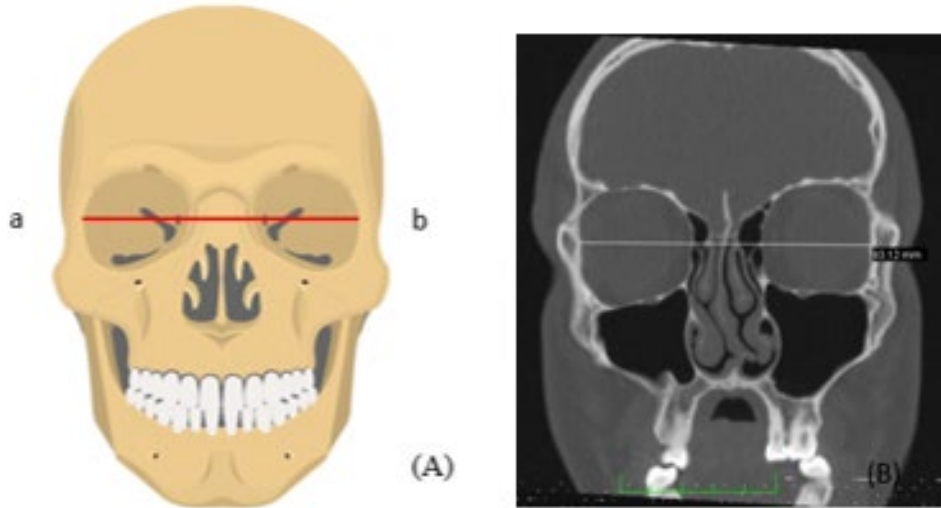
Şekil 3. 5. Maksimum kranial genişlik (A: şematik çizim; B: radyolojik görüntü; (a-b): orta sagittal düzleme dik olan maksimum kafatası genişliği).

Minimum frontal genişlik (MF-g): İki frontotemporal kemik arasındaki minimum mesafe (a-b) alındı (Zaafrane ve ark., 2017; Adel ve ark., 2019; Yüksel Aslıer ve ark., 2020) (Şekil 3.6).



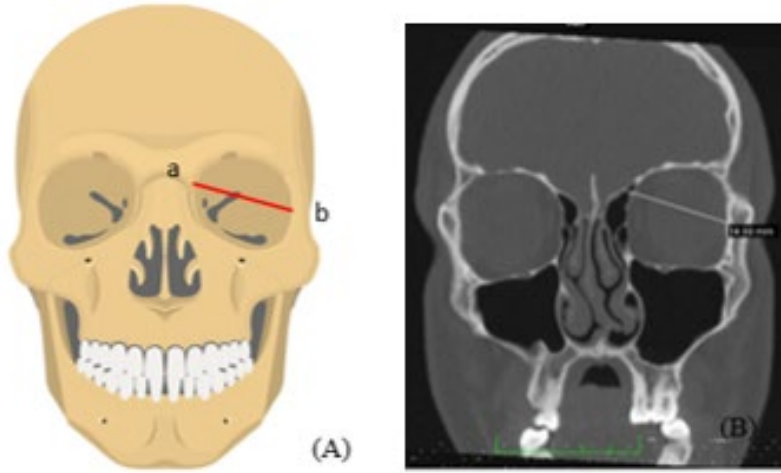
Şekil 3. 6. Minimum kranial genişlik ((A): şematik görünümü; (B): radyolojik görüntüsü; (a-b): iki frontotemporal kemik arasındaki minimum mesafe).

Biorbital genişlik (BO-g): Sağ ve sol orbita'nın lateral duvarları arasındaki transvers uzaklık ölçüldü (Ekizoğlu ve ark., 2016; Mahakkanukrauh ve ark., 2015) (Şekil3.7).



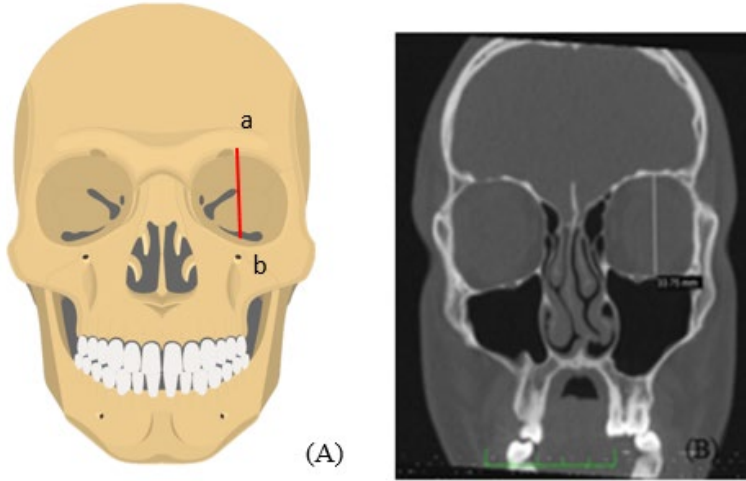
Şekil 3. 7. Biorbital genişlik (A: şematik çizim; B: radyolojik görüntü; a: sağ orbita lateral duvarı, b: sol orbita lateral duvarı).

Orbital genişlik (O-g): Dakryon ile orbita lateral duvarı arasındaki oblik uzaklık ölçüldü, tüm ölçümler sol orbita için yapıldı (Adel ve ark., 2019; Zaafrane ve ark., 2017; Ekizoğlu ve ark., 2016) (Şekil 3.8).



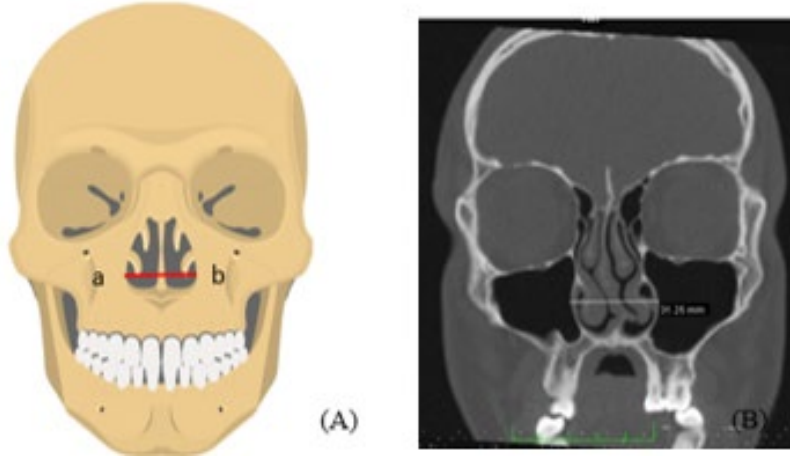
Şekil 3. 8. Orbital genişlik (A: şematik çizim; B: radyolojik görüntü; a: dakryon, b: sol orbita lateral duvarı).

Orbital yükseklik (O-y): Üst orbita ve alt orbita kenarları arasındaki vertikal uzaklık sol orbita’da ölçüldü (Ekizoğlu ve ark., 2016; Zaafrane ve ark., 2017; Adel ve ark., 2019) (Şekil 3.9).



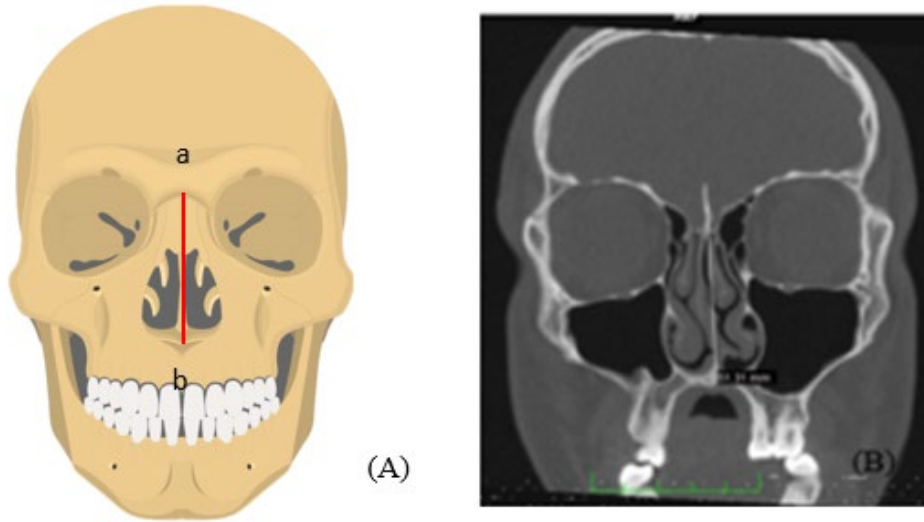
Şekil 3. 9. Orbital yükseklik (A: şematik çizim; B: radyolojik görüntü; a: sol orbita üst kenarı b: sol orbita alt kenarı).

Nazal genişlik (N-g): Nazal açıklığın maksimum genişliği ölçüldü (Mahakkanukrauh ve ark., 2015; Zaafrane ve ark., 2017; Büyük ve ark., 2018) (Şekil 3.10).



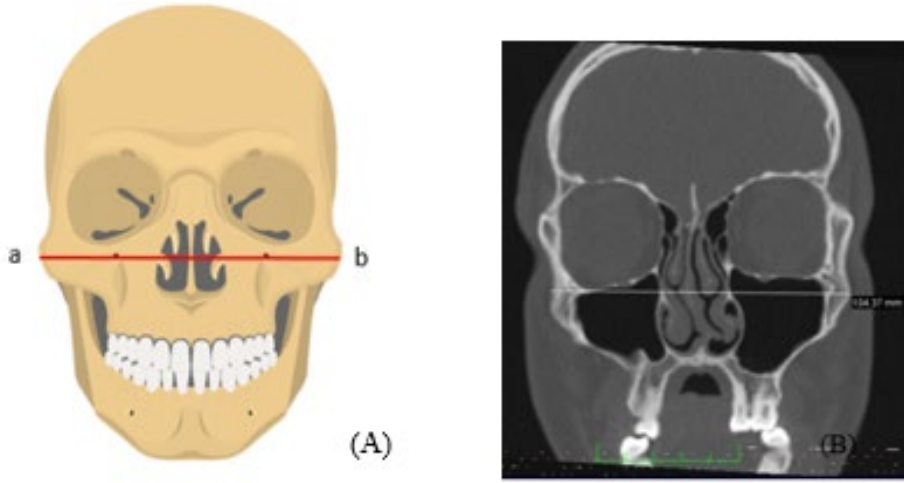
Şekil 3. 10. Nazal genişlik (A: şematik çizim; B: radyolojik görüntü; a: nazal açıklığın sağ sınırı, b: nazal açıklığın sol sınırı).

Nazal yükseklik (N-y): Nasion ile nasospinale arasındaki vertikal uzaklık ölçüldü (Yüksel Aslier ve ark., 2020; Zaafrane ve ark., 2017; Mahakkanukrauh ve ark., 2015) (Şekil 3.11).



Şekil 3. 11. Nazal yükseklik (A: şematik çizim; B: radyolojik görüntü;; a: nasion, b: nasospinale).

Bizigomatik genişlik (B-g): Arcus zygomaticus'ların lateral sınırları arasındaki en uzun yatay mesafe ölçüldü (Ogawa ve ark., 2013; Mahakkanukrauh ve ark., 2015; Ekizoğlu ve ark., 2016) (Şekil 3.12).

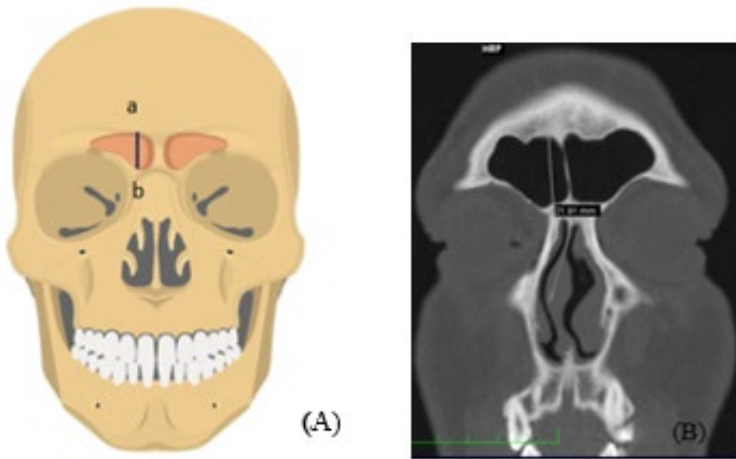


Şekil 3. 12. Bizigomatik genişlik (A: şematik çizim; B: radyolojik görüntü; a: sağ arcus zygomaticus'un lateral duvarı, b: sol arcus zygomaticus'un lateral duvarı).

3.2. Sinus Frontalis'in Morfometrik Değerlendirilmesi

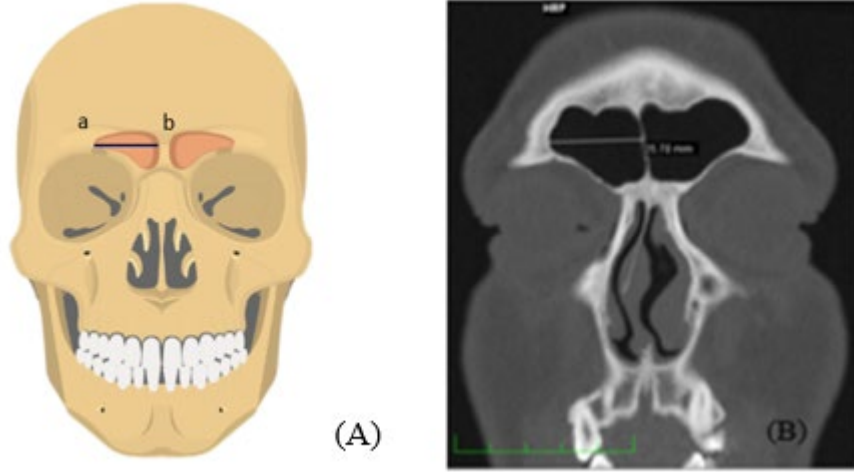
3.2.1. Koronal kesit ölçümleri

Koronal sinus frontalis yüksekliği (KSF-y): Koronal kesitte SF'in tabanındaki en alt nokta ile çatısındaki en üst nokta arasındaki en uzun vertikal mesafe ölçüldü. Ölçümler sağ-sol taraf olarak yapıldı (Mendonça ve ark., 2022; Ominde ve İgbigbi, 2022) (Şekil 3.13).



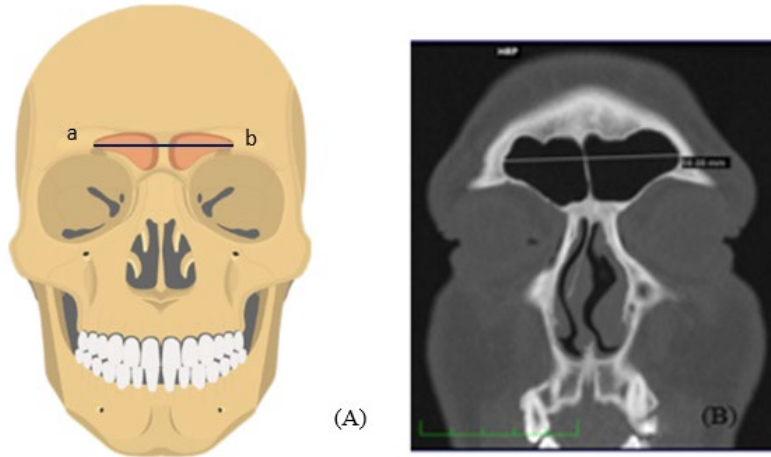
Şekil 3. 13. Sinus frontalis yüksekliği (A: şematik çizim; B: radyolojik görüntü; a: sinus frontalis'in en üst noktası; b: sinus frontalis'in en alt noktası).

Koronal sinus frontalis genişliği (KSF-g): Koronal kesitte SF'in medial ve lateral duvarları arasındaki en uzun yatay mesafe ölçüldü. Ölçümler sağ-sol taraf olarak yapıldı (Chalkoo ve ark., 2018; Mohammed ve ark., 2020) (Şekil 3.14).



Şekil 3. 14. Sinus frontalis genişliği (A: şematik çizim; B: radyolojik görüntü; a: sağ sinus frontalis'in en lateral noktası; b: sağ sinus frontalis'in en medial noktası).

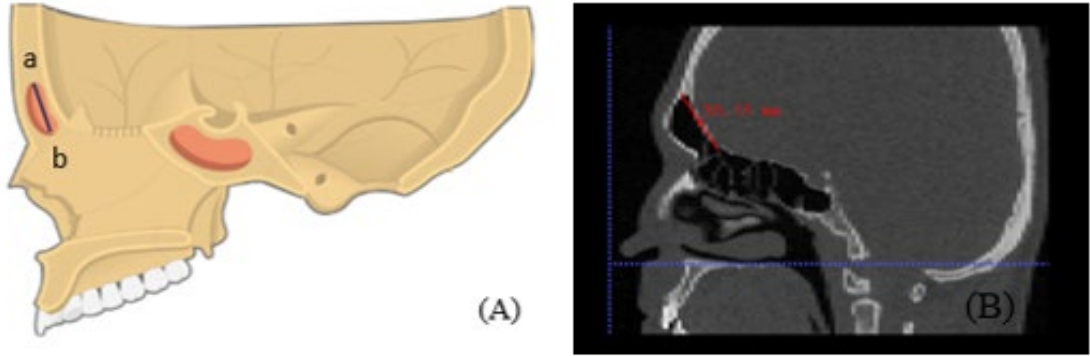
Toplam koronal sinus frontalis'in genişliği (TKSF-g): Koronal kesitte her iki SF'in lateral duvarları arasındaki en uzun yatay mesafe ölçüldü (Akhlaghi ve ark., 2016; Soares ve ark., 2016; Türk ve ark., 2019) (Şekil 3.15).



Şekil 3. 15. Sinus frontalis toplam genişliği (A: şematik çizim; B: radyolojik görüntü;; a: sağ sinus frontalis'in en lateral noktası, b: sol sinus frontalis'in en lateral noktası).

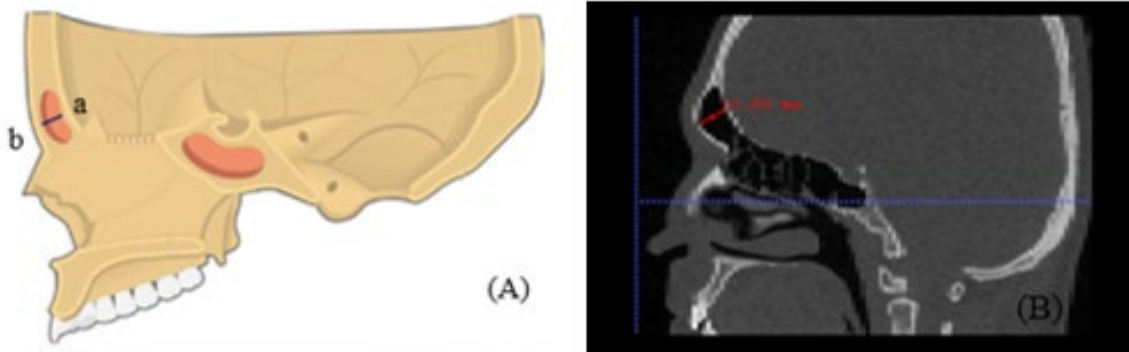
3.2.2. Sagittal kesit ölçümler

Sagittal sinus frontalis yüksekliği (SSF-y): Sagittal kesitte SF'in sinus tabanı ile sinus çatısı arasındaki en uzun vertikal uzaklık ölçüldü. Ölçümler sağ-sol taraf olarak yapıldı (Yu ve ark., 2014; Ekizoğlu ve ark., 2017; Hacl ve ark., 2017) (Şekil 3.16).



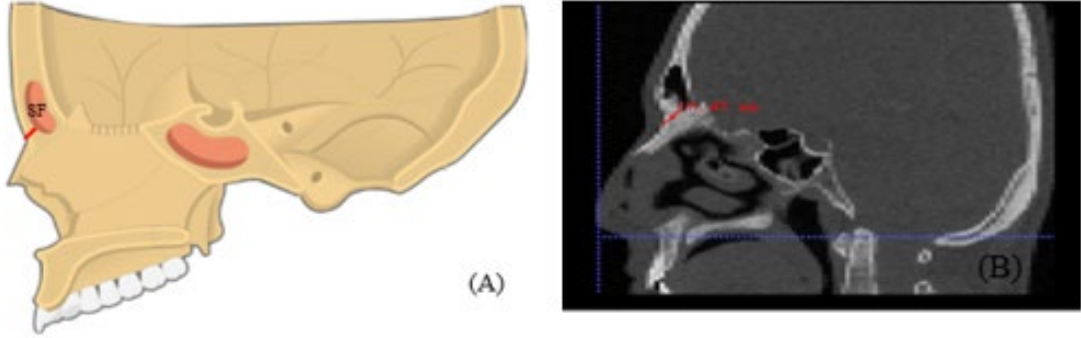
Şekil 3. 16. Sinus frontalis yüksekliği (A: şematik çizim; B: radyolojik görüntü; a: sinus frontalis çatısının en üst noktası, b: sinus frontalis tabanının en alt noktası).

Sagittal sinus frontalis derinliği (SSF-d): Sagittal kesitte SF'in ön ve arka duvarları arasındaki en uzun mesafe ölçüldü. Ölçümler sağ-sol taraf olarak yapıldı (Uthman ve ark., 2010; Yu ve ark., 2014; Ekizoğlu ve ark., 2017) (Şekil 3.17).



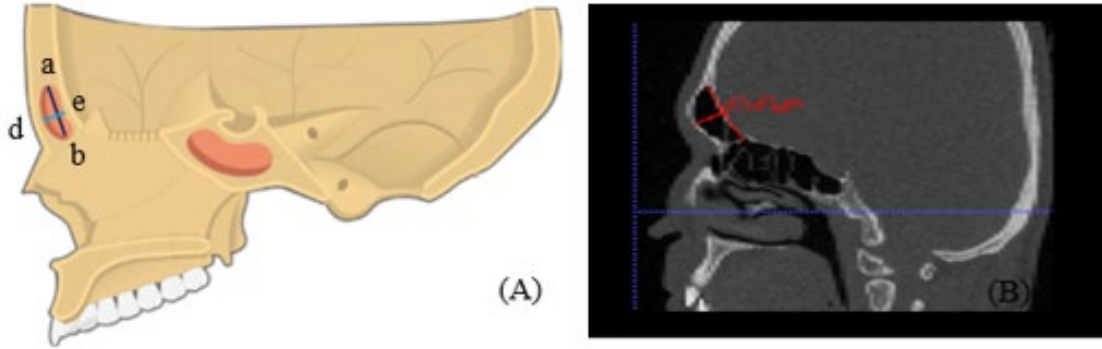
Şekil 3. 17. Sinus frontalis derinliği (A: şematik çizim; B: radyolojik görüntü; a: sinus frontalis'in en arka noktası; b: sinus frontalis'in en ön noktası).

Spina nasalis interna (Frontal beak kalınlık) (SNI): Sagittal kesitte spina nasalis interna kalınlığı ölçüldü (Park ve ark., 2010; Kubat ve ark., 2022) (Şekil 3.18).



Şekil 3. 18. Spina nasalis interna, sagittal kesitte (A: şematik çizim; B: radyolojik görüntü; SF: sinus frontalis).

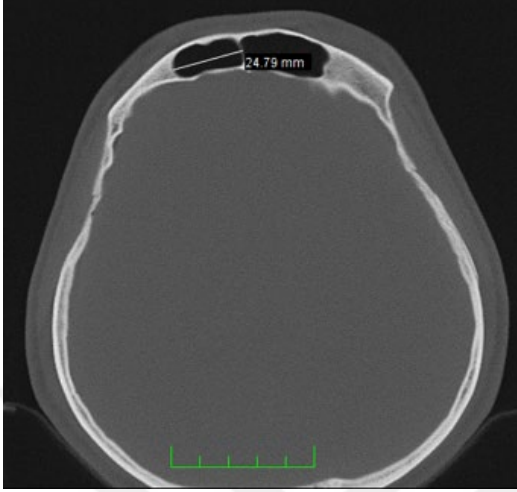
Sinus frontalis indeksi (SFI): Sagittal kesitte ölçülen SF yüksekliği SF derinliğine bölünerek hesaplandı (ab / ed). Ölçümler sağ-sol taraf olarak yapıldı (Luo ve ark., 2018; Zheng ve ark., 2023) (Şekil 3.19).



Şekil 3. 19. Sinus frontalis indeksi, sagittal kesitte (A: şematik çizim; B: radyolojik görüntü; a-b: sinus frontalis yüksekliği; e-d: sinus frontalis derinliği).

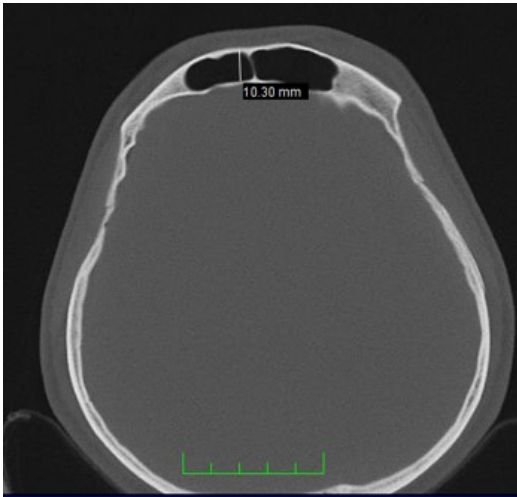
3.2.3. Aksial kesit ölçümleri

Aksiyal sinus frontalis genişliği (ASF-g): Aksiyal kesitte sağ ve sol SF'in medial ve lateral duvarları arasındaki en uzun yatay mesafe ölçüldü (Yu ve ark., 2014; Chalkoo ve ark., 2018; Ominde ve İgbigbi, 2022) (Şekil 3.20).



Şekil 3. 20. Sağ sinus frontalis genişliği (Radyolojik görüntü).

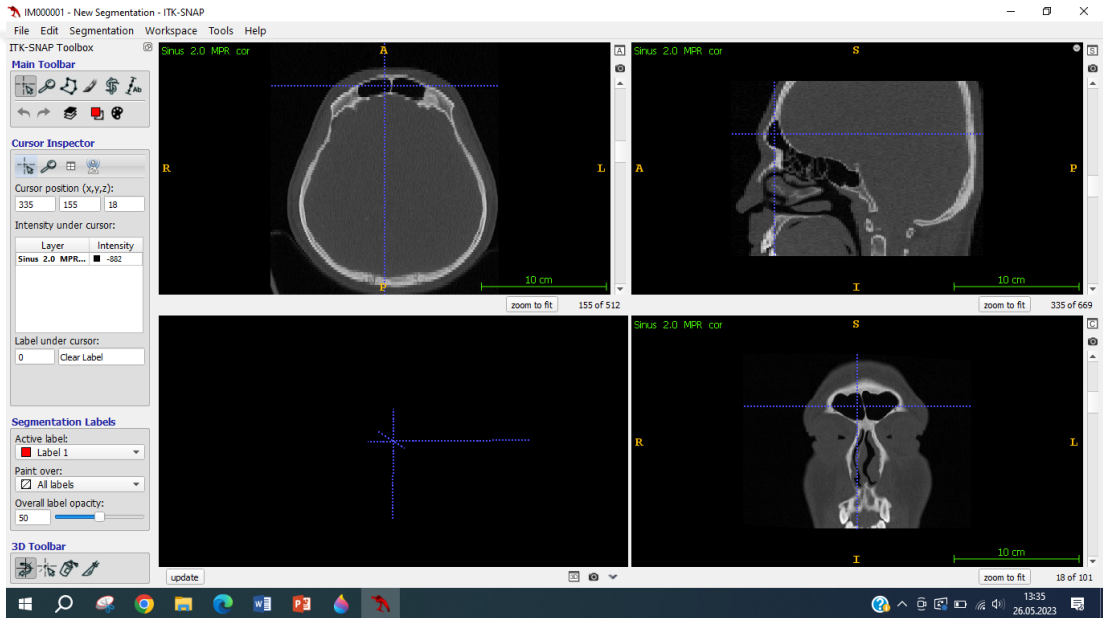
Aksiyal sinus frontalis'in derinliği (SF-d): Aksiyal kesitte sağ ve sol SF'in ön ve arka duvarları arasındaki en uzun mesafe ölçüldü (Akhlaghi ve ark., 2016; Ominde ve İgbigbi, 2022; Mendonça ve ark., 2022) (Şekil 3.21).



Şekil 3. 21. Sağ sinus frontalis derinliği (Radyolojik görüntü).

3.2.4. Sinus frontalis hacmi (SF-h)

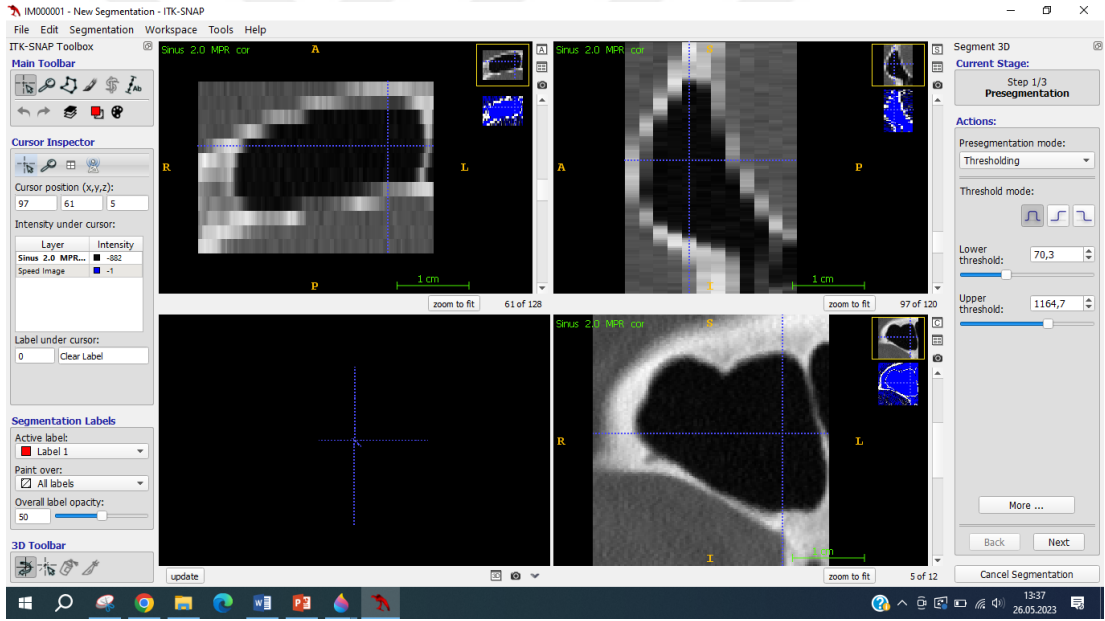
SF'in hacim ölçümü için PACS sisteminden alınan paranasal BT görüntüleri DICOM formatında ITK-SNAP software (3.8) programına yüklendi (Şekil 5.1). Main Toolbar sekmesinden 'Segmentation Modu (\$)' seçildi (Şekil 5.2) ve koronal, sagittal ve aksiyal kesitlerdeki SF'nin sınırları belirlenerek 'Segment 3D' de çevre dokulardan ayrıldı, volüm ölçümü başlatıldı (Şekil 5.3). Daha sonra Presegmentasyon Modu'dan 'Clusterin' seçildi (Şekil 5.4). Add bubble eklendi (Şekil 5.5). Next sekmesi ile ilerlendi ve 'Run Segmentation' ile dolum yapıldı (Şekil 5.6), Finish ile dolum bitirildi (Şekil 5.7). Update ile SF'nin üç-boyutlu (3B) görüntüleri (Şekil 5.8-9) elde edildi ve Segmentation kısmından volüm hesaplandı (Hacı ve ark., 2017; Wanzeler ve ark., 2019). (Şekil 3.22).



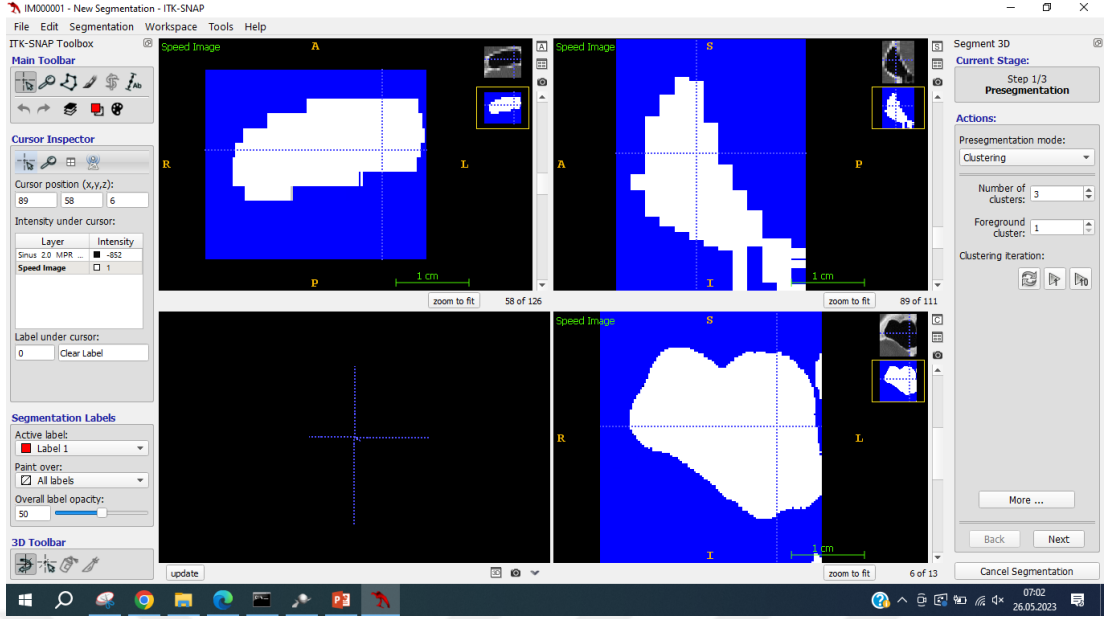
Şekil 3. 22. Paranasal BT görüntülerinin DICOM formatında ITK-SNAP programına yüklenmesi.



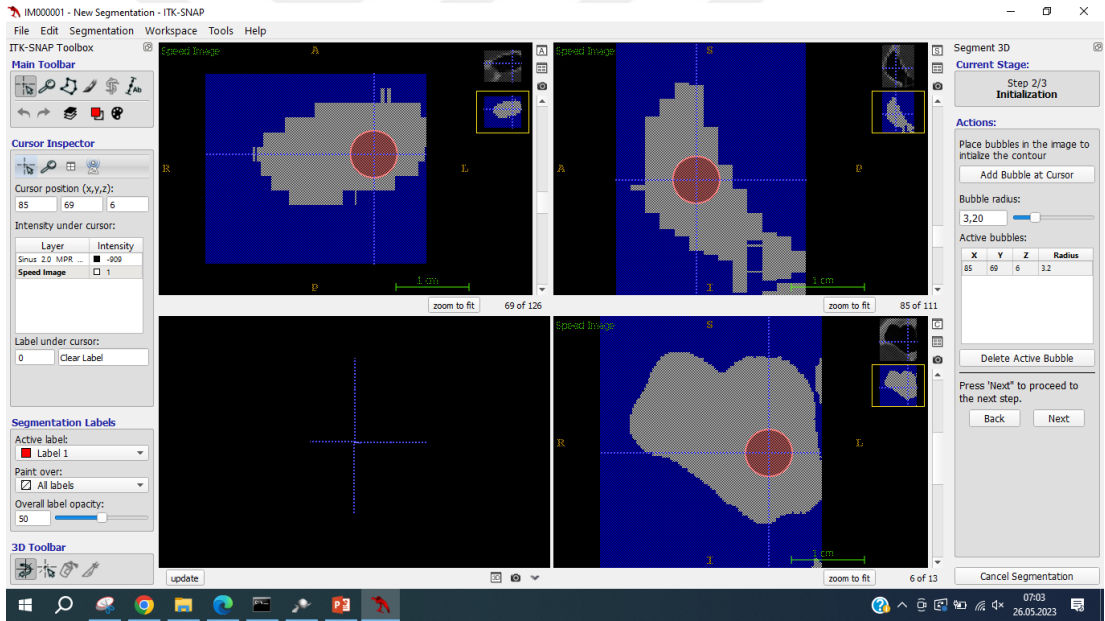
Şekil 3. 23. Main Toolbar sekmesinde “Segmentation Modu (\$)”nun seçilmesi.



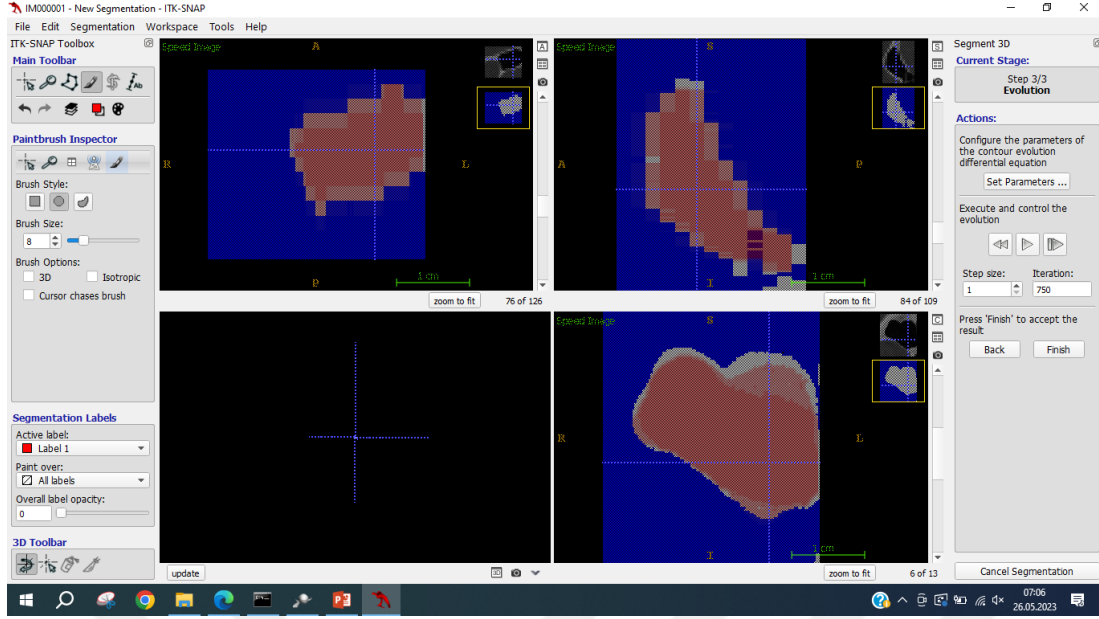
Şekil 3. 24. Presegmentation “Segment 3D” ile koronal, sagittal ve aksiyal görüntülerde SF’nin sınırlarının belirlenmesi.



Şekil 3. 25. ITK-SNAP'te semi-automatic segmentasyonu başlatmak için 4 segmentasyon modundan 1'i olan clustering seçilmesi.



Şekil 3. 26. ITK-SNAP'te sınırlandırılmış sağ SF'ye "add bubble" eklenmesi.



Şekil 3. 27. ITK-SNAP'te sınırlandırılmış sağ SF'in içinin doldurulması.



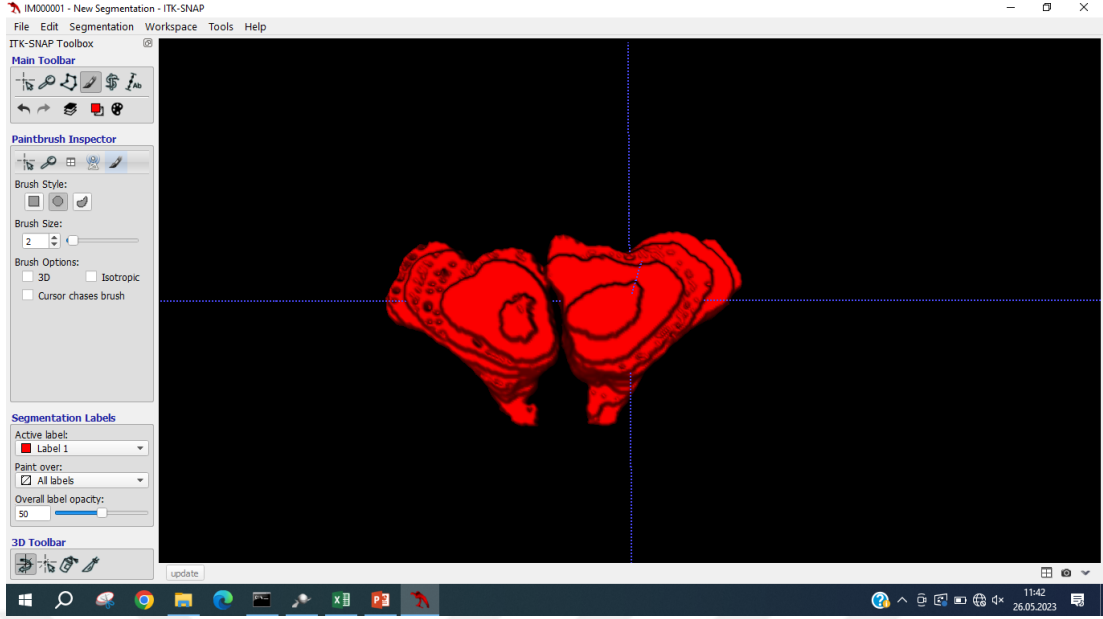
Şekil 3. 28. ITK-SNAP'te sağ SF'nin içinin doldurulmasının "finish" ile tamamlanması.



Şekil 3. 29. ITK-SNAP'te 'update' ile sağ SF'nin üç boyutlu gösterimi ve volüm hesaplanması.



Şekil 3. 30. ITK-SNAP'te sağ ve sol SF'nin 'update' ile üç boyutlu gösterimi ve volüm hesaplanması.



Şekil 3. 31. Volüm hesaplanan SF'lerin üç boyutlu gösterimi.

Label Name	Voxel Count	Volume (mm ³)	Intensity Mean ± SD (Sinus 2.0 MPR cor)
0 Clear Label	34531330	5.165e+06	-265.5365±665.6694
1 Label 1	63998	9572	-857.3904±104.9710

Şekil 3. 32. Sinus frontalis ITK-SNAP ile volüm hesaplaması (mm³).

3.3. Sinus Frontalis'in Morfolojik Değerlendirilmesi

Sinus frontalis'in pnömatizasyonu

Hipoplazi, orta büyüklük ve hiperplazi olarak büyüklüklerine göre sağ ve sol SF sınıflandırıldı. SF pnömatizasyonundaki birliktelik hipoplazi-hipoplazi, hipoplazi-orta

büyüklik, hipoplazi-hiperplazi, orta büyüklik-orta büyüklik, hiperplazi-hiperplazi ve hiperplazi-orta büyüklik olarak sınıflandırıldı (Guerram ve ark., 2014; Turna ve ark., 2014).

Kuhn hücreleri

SF'de bulunan Kuhn1, Kuhn2, Kuhn3 ve Kuhn4 hücrelerinin yokluğu, sağ-sol varlığı, unilateral-bilateral varlığı kaydedildi (Park ve ark., 2010; Kubota ve ark. 2015).

Frontobullar hücre (FB)

SF'de FB hücrelerin yokluğu, sağ-sol varlığı, unilateral-bilateral varlığı kaydedildi (Thomas ve Pallanch, 2010; Dedeoğlu, 2014).

Suprabullar hücre (SB)

SF'de SB hücrelerinin yokluğu, sağ-sol varlığı, unilateral-bilateral varlığı kaydedildi (Thomas ve Pallanch, 2010; Dedeoğlu, 2014).

Supra orbital ethmoid hücre (SOEH)

SF'de SOEH hücrelerinin yokluğu, sağ-sol varlığı, unilateral-bilateral varlığı kaydedildi (Thomas ve Pallanch, 2010; Dedeoğlu, 2014).

Sinus interfrontal septal hücre

SF septumunun pnömatizasyonu sonucu ortaya çıkan hücrenin varlığı ve yokluğu kaydedildi (Wang ve ark., 2008; Abdalla ve ark., 2021).

Agger nasi hücresi

SF'in alt sınırının altında bulunan AN hücresinin sağ ve sol taraf olarak ayrı ayrı varlığı ve yokluğu kaydedildi (Choby ve ark., 2018).

Sinus frontalis simetrisi

SF'in her iki tarafta eşit olması veya olmaması kaydedildi (Kanat ve ark., 2015).

Sinus frontalis dominatlık

SF'in sağ tarafta daha büyük, sol tarafta daha büyük veya eşit büyüklükte olması belirlendi (Yüksel Aslier, 2014; Beşikci, 2017).

Sinus frontalis taraklama

Bir tarağın dişlerine benzer görünümü olan SF'in tarak sayıları sağ ve sol tarafta kaydedildi. Tüm incelemeler aksiyal kesit üzerinde yapıldı (Cameriere ve ark. 2019).

Sinus frontalis septa oluşumu

Aksiyal kesitlerde SF içinde septa varlığı yok, tam ve kısmi olarak gruplandırıldı. Daha sonra, kısmi septalar SF tabanındaki yerleşimine göre anterior, medial, posterior ve superior olmak üzere sınıflandırıldı. Tam septalar posterior-lateral, septum-lateral, lateral-lateral, septum-anterior, septum-lateral, posterior-posterior, anterior-lateral, septum-septum, anterior-anterior, anterior-posterior, posterior-septum tam septa olarak sınıflandırıldı (Uthman ve ark., 2010).

3.4. SF ve kraniometrik ölçümlerin cinsiyet tahmininde kullanılabilirlik modellerinin oluşturulması

Model 1: Sadece kraniometrik ölçümlerle

Model 2: Sadece SF metrik ölçümleriyle

Model 3: Hem kraniometrik hem de SF ölçümleriyle (Özdemir, 2022).

3.5. İstatistiksel Analiz

Verilerin istatistiksel analizleri için SPSS 21.0 (IBM-Statistics software, Chicago Illinois) paket programı kullanıldı. Tüm verilerin normallik varyansı Skewness (çarpıklık) ve Kurtosis (basıklık) değerleri $\pm 1,5$ arasında ve Spira-Wilk testi ile analiz edildi. Normal dağılım gösteren ölçüm verilerinin cinsiyetler arası karşılaştırması Independent-Sample T Testi (bağımsız student T Testi) ile analiz edildi. Ölçüm verilerinin sağ ve sol karşılaştırmaları ise Paired-Sample T Testi (bağımlı student T testi) ile analiz edildi. SF'nin gelişiminin 20 yaşında tamamlandığı belirtildiğinden (Motawei ve ark., 2016), yetişkin dönem içindeki değişiklikleri saptamak amacıyla 20 yaşından itibaren dekater halinde 4 yaş grubu (20-29 yaş aralığı, 30-39 yaş aralığı, 40-49 yaş aralığı ve 50-59) oluşturuldu. 18-19 ve 60-65 yaşları bu gruplara dahil edilmedi. Yaş grupları arasındaki ilişki One-Way ANOVA ile analiz edildi. Çalışma parametrelerinin cinsiyet tahmininde kullanılmasının uygunluğunu belirlemek için Receiver Operating Characteristic (ROC) analizi yapıldı. Bağımsız olan iki veya daha fazla veri arasında önemli bir farkın varlığının analizi Chi-Square (Ki-kare) testi ile belirlendi. Ayrıca parametreler arasındaki ilişki regresyon analizi ile formüle edildi. $p < 0.05$ istatistiksel olarak anlamlı kabul edildi.

4. BULGULAR

Çalışmaya dahil edilen 18 ile 65 yaş aralığındaki 370 bireyin 145'i erkek (% 39,2), 225'i kadın (%60,8)'di. Yaş ortalaması 29,11±10,24 (erkek, 29,86±10,23; kadın, 28,62±10,25) tü. Yaş ile cinsiyet arasında istatistiksel olarak anlamlı fark tespit edilmedi ($p>0,05$).

Dört yaş grubundaki ortalama yaşlar şöyleydi; 20-29 yaş aralığında (23,50±2,60, 30-39 yaş aralığında 34,00±3,04, 40-49 yaş aralığında 43,28±2,70 ve 50-59 yaş aralığında 53,86±2,97. Olguların yaş grupları ve cinsiyetlere göre dağılımı tablo 4.1.'de gösterildi. Yaş gruplarında cinsiyetler arası fark istatistiksel olarak anlamlı bulunmadı ($x^2: 0,409$; $p=0,938$).

Tablo 4. 1. Yaş grupları ve cinsiyete göre dağılım

Gruplar	Toplam		Erkek		Kadın		x^2	P
	N	%	N	%	N	%		
20-29 YA	173	55,1	72	55	101	55,2		
30-39 YA	80	25,5	32	24,4	48	26,2		
40-49 YA	40	12,7	17	13	23	12,6	0,409	0,938
50-59 YA	21	6,7	10	7,6	11	6		
Toplam	314	100	131	100	183	100		

(YA: yaş aralığı, N: birey sayısı, %: yüzde, x^2 : ki-kare, p: paired-samples t testi).

4.1. Kranio-metrik ölçümlerle ilgili morfometrik değerlendirmeler

Kranio-metrik ölçüm verilerinin tamamının (MK-u, NO-u, KT-u, MK-g, MF-g, BO-g, O-g, O-y, N-g, N-y, B-g) erkeklerde kadınlara göre istatistiksel olarak anlamlı daha büyük olduğu tespit edildi ($p<0,05$) (Tablo 4.2).

Tablo 4. 2. Kraniometrik verilerin minimum (Min), maksimum (Max) ve ortalama± standart sapma (Ort±SS) değerleri (mm) ve cinsiyete göre farklılıklar

P	Toplam (N:370)			Erkek (N:145)			Kadın (N:225)			P
	Min.	Max.	Ort±SS	Min.	Max.	Ort±SS	Min.	Max.	Ort±SS	
Yaş	18	62	29,11±10,24	18	59	29,86±10,23	18	62	28,62±10,25	0,259
MK-u	155,20	204,02	175,86±8,88	159,80	204,02	182,25±8,32	155,20	196,70	171,74±6,48	0,000*
NO-u	149,48	193,00	168,98±8,26	153,11	193,00	173,81±8,05	149,48	184,69	165,86±6,77	0,000*
KT-u	84,38	119,64	100,95±6,24	89,05	119,64	103,93±5,96	84,38	112,72	99,03±5,64	0,000*
MK-g	120,15	159,51	139,46±6,1	124,98	159,51	142,41±5,73	120,15	158,60	137,56±5,56	0,000*
MF-g	86,72	110,35	96,85±4,26	87,28	110,35	98,95±4,14	86,72	107,52	95,5±3,77	0,000*
BO-g	79,86	103,44	91,35±4,1	84,70	103,44	93,81±3,6	79,86	102,33	89,77±3,6	0,000*
solO-g	29,50	40,42	33,59±1,72	30,98	40,42	34,57±1,64	29,50	38,89	32,97±1,47	0,000*
O-y	29,54	43,64	35,52±2,48	31,72	43,64	36,75±2,17	29,54	41,29	34,73±2,34	0,000*
N-g	26,70	45,45	34,8±3,32	28,90	45,45	35,63±3,13	26,70	44,46	34,27±3,34	0,000*
N-y	33,75	62,09	48,78±4,53	33,75	62,09	50,82±4,6	37,07	59,86	47,46±3,97	0,000*
B-g	73,27	121,53	98,27±7,35	83,13	121,53	103,7±6,24	73,27	112,12	94,77±5,71	0,000*

(P: parametreler, N: birey sayısı, p: paired-samples t testi (anlamlılık), MK-u: maximum kranial uzunluk, NO-u: nazo-okspital uzunluk, KT-u: kafa tabanı uzunluğu, MK-g: maximum kranial genişlik, MF-g: minimum frontal genişlik, BO-g: biorbital genişlik, O-g: sol orbital genişlik, O-y: sol orbital yükseklik, N-g: nazal genişlik, N-y: nazal yükseklik, B-g: bizigomatik genişlik, *0,05 düzeyinde anlamlı).

Kraniometrik ölçümlerin, yaş gruplarına göre ortalama değerleri, anlamlık derecesi ve gruplar arasındaki farklar tablo 4.3'te verildi. Parametrelerden sadece nazal ve bizigomatik genişliğin yaşla artışının istatistiksel olarak anlamlı olduğu tespit edildi ($p < 0,05$). Yaş grupları arasındaki anlamlılığın; nazal genişlikte 20-29 yaş ile 40-49 yaşta ve bizigomatik genişlikte 20-29 yaş ile 30-39 yaş, 20-29 yaş ile 50-59 yaş grupları arasında olduğu tespit edildi ($p < 0,05$) (Tablo 4.3).

Tablo 4. 3. Yaş gruplarına göre kraniometrik veriler (mm) ve gruplar arası farklar

Parametreler	20-29 YA (N:173)	30-39 YA (N:80)	40-49 YA (N:40)	50-59 YA (N:21)	AA
	Ort±SS (a)	Ort±SS (b)	Ort±SS (c)	Ort±SS (d)	P
Yaş	23,5±2,61	34±3,04	43,28±2,71	53,86±2,97	0,000* Tüm
Mk-u	175,95±9,3	175,25±8,46	176,19±8,14	178,58±11,77	0,527
NO-u	169,26±8,54	168,01±8,46	168,8±6,78	169,4±10,43	0,737
KT-u	100,9±6,72	101,35±6,14	101,2±5	101,32±6,95	0,957
MK-g	139,14±6,33	139,88±5,4	141,15±5,86	141,08±6,28	0,179
MF-g	96,97±4,08	97,23±4,62	97,29±4,37	98,09±4,9	0,710
BO-g	91,26±3,93	91,37±4,22	91,91±3,74	93,67±3,89	0,063
O-g	33,56±1,53	33,61±1,65	33,74±1,9	33,93±2,09	0,760
O-y	35,49±2,4	35,6±2,52	36,25±2,11	35,84±2,89	0,338
N-g	34,44±3,12	35,42±2,89	36,78±3,89	36,15±2,58	0,000* ac
N-y	48,84±4,42	49,23±4,93	48,01±4,55	49,62±3,88	0,476
B-g	97,57±6,99	100,13±6,96	101,05±7,01	104,05±6,84	0,000* ab,ad

(YA: yaş aralığı, Ort: ortalama, SS: standart sapma, AA: aralarında anlamlı, (a): 20-29 yaş, (b): 30-39 yaş, (c): 40-49 yaş, (d): 50-59 yaş, p: paired-samples t testi (anlamlılık), MK-u: maximum kranial uzunluk, NO-u: nazo-oksipital uzunluk, KT-u: kafa tabanı uzunluğu, MK-g: maximum kranial genişlik, MF-g: minimum frontal genişlik, BO-g: biorbital genişlik, O-g: sol orbital genişlik, O-y: sol orbital yükseklik, N-g: nazal genişlik, N-y: nazal yükseklik, B-g: bizigomatik genişlik, *0,05 düzeyinde anlamlı).

4.2. Sinus Frontalis ve Çevre Yapılar ile İlgili Morfometrik Değerlendirmeler

SF'in morfometrik verilerinin minimum, maksimum ve ortalama± standart sapma değerleri tablo 4.4'te verildi. Çalışmada elde edilen tüm ölçüm verilerinin(KSF-y, KSF-g, TKSF-g, ASF-g, ASF-d, SSF-y, SSF-d, SNI, SFI, SF-h, TSF-h) cinsiyetler arasındaki farkının istatistiksel olarak anlamlı olduğu tespit edildi ($p<0,05$). SFI hariç tüm parametrelerin erkeklerde kadınlardan daha yüksek olduğu gözlemlendi (Tablo 4.4).

Tablo 4. 4. Toplam ve cinsiyete göre sinus frontalis'in morfolometrik verileri (mm)

	P	Toplam (N:370)			Erkek (N:145)			Kadın (N:225)			P
		Min.	Max.	Ort±SS	Min	Max.	Ort±SS	Min.	Max.	Ort±SS	
	Yaş	18	62	29,11±10,24	18	59	29,86±10,23	18	62	28,62±10,25	0,259
KSF-y	Sağ	5,97	50,33	19,89±8,45	5,97	50,33	24,31±8,27	6,04	42,82	17,05±7,28	0,000
	Sol	3,82	48,76	21,18±9,07	5,42	48,76	25,35±9,33	3,82	43,17	18,5±7,81	0,000
KSF-g	Sağ	4,28	46,54	21,58±7,57	6,48	46,54	25,57±7,5	4,28	43,95	19±6,42	0,000
	Sol	4,64	47,16	23,35±8,11	6,39	45,76	26,31±8,71	4,64	47,16	21,44±7,09	0,000
TKSF-g	Toplam	16,83	79,96	44,71±10,5	16,8	79,96	50,95±11,16	19,85	58,07	40,69±7,75	0,000
ASF-g	Sağ	5,31	63,07	27,05±9,85	7,90	63,07	31,22±9,78	5,31	51,89	24,36±8,94	0,000
	Sol	5,07	57,22	28,18±10,11	6,95	57,22	30,77±10,86	5,07	47,88	26,52±9,24	0,000
ASF-d	Sağ	2,73	32,05	8,2±3,28	3,76	18,87	10,37±3,14	2,73	32,05	6,8±2,51	0,000
	Sol	2,73	21,25	8,63±3,2	3,21	21,25	10,84±3,4	2,73	15,07	7,2±2,05	0,000
SSF-y	Sağ	5,39	48,23	25,63±6,85	9,04	48,23	27,97±6,9	5,39	39,64	24,12±6,4	0,000
	Sol	4,97	46,55	26,02±6,8	4,97	43,94	27,8±7,26	7,26	46,55	24,88±6,24	0,000
SSF-d	Sağ	3,60	20,36	9,81±3,43	4,46	20,36	12,18±3,58	3,60	17,98	8,29±2,28	0,000
	Sol	4,17	21,54	10,28±3,31	4,59	21,54	12,27±3,59	4,17	18,68	8,99±2,35	0,000
SFI	Sağ	,80	6,31	2,77±0,85	1,25	4,93	2,4±0,62	,80	6,31	3,02±0,88	0,000
	Sol	,50	6,66	2,67±0,8	,50	4,84	2,35±0,65	1,10	6,66	2,88±0,83	0,000
SNI	Toplam	4,06	17,29	8,73±2,01	4,10	17,29	9,26±2,2	4,06	13,59	8,39±1,8	0,000
SF-h	Sağ	0,07	9,72	3,31±2,16	0,35	9,72	4,59±2,32	0,69	8,41	2,48±1,58	0,000
	Sol	0,11	9,93	3,54±2,34	0,11	9,93	4,73±2,66	0,12	8,94	2,77±1,73	0,000
TSF-h	Toplam	0,32	1,90	6,78±3,98	1,22	1,90	9,24±4,31	0,32	1,61	5,20±2,79	0,000

(P: parametreler, N: birey sayısı, Ort: ortalama, SS: standart sapma, p: paired-samples t testi (anlamlılık), Min: minimum, Max: maksimum, KSF-y: sağ-sol koronal SF yüksekliği (mm), KSF-g: sağ-sol koronal SF genişliği (mm) , KTSF-g: koronal SF toplam genişliği (mm), ASF-g: sağ-sol aksiyal SF genişliği (mm), ASF-d: sağ-sol aksiyal SF derinliği (mm), SSF-y: sağ-sol sagittal SF yüksekliği (mm), SSF-d: sağ-sol sagittal SF derinliği (mm), SFI: sağ-sol SF indeksi (mm), SNI: spina nasalis interna (mm), SF-h: sağ-sol SF hacmi (cm³) , TSF-h: toplam SF hacmi (cm³) *0,05 düzeyinde anlamlı).

Çalışmada elde edilen SF morfolometrik verilerinin ortalama±standart sapma değerlerinin yaş gruplarına göre dağılımı ve gruplar arasındaki ilişki tablo 4.5'te verildi. Yaş grupları arasında ölçüm verilerinde istatistiksel anlamlı farklılık bulunmadı (p>0,05) (Tablo 4.3).

Tablo 4. 5. Yaş gruplarına göre SF ölçüm verilerinin (mm) analizi

Parametreler	20-29 YA (N:173)	30-39 YA (N:80)	40-49 YA (N:40)	50-59 YA (N:21)	AA	
	Ort±SS (a)	Ort±SS (b)	Ort±SS (c)	Ort±SS (d)	P	
	Yaş	23,5±2,61	34±3,04	43,28±2,71	53,86±2,97	0,00*
KSF-y	Sağ	20,49±8,58	19,53±7,41	18,65±8,83	18,57±7,77	0,477
	Sol	20,86±8,39	21,6±8,74	19,76±10,95	21,62±10,72	0,743
KSF-g	Sağ	21,7±8,17	21,62±6,78	21,21±6,94	21,11±6,05	0,974
	Sol	22,64±8,1	24,65±8,3	21,67±8,49	24,33±8,43	0,169
TKSF-g	Toplam	44,05±10,04	46,13±9,61	42,77±12,39	45,76±11,93	0,296
ASF-g	Sağ	27,49±10,52	26,75±8,51	26,44±9,13	26,16±7,59	0,86
	Sol	28,03±9,81	28,48±10,4	25,43±11,12	28,95±10,41	0,415
ASF-d	Sağ	8,15±3,06	8,29±3,28	8,04±2,72	7,89±2,88	0,747
	Sol	8,57±3,27	9,2±3,11	8,24±3,11	8,42±3,75	0,947
SSF-y	Sağ	25,97±6,99	24,97±5,67	25,18±7,63	24,28±6,61	0,375
	Sol	25,88±6,57	26,29±6,63	23,83±8,09	26,69±7,61	0,554
SSF-d	Sağ	10,07±3,63	9,74±3,13	9,92±3,5	9,67±2,64	0,257
	Sol	10,47±3,41	10,33±3,13	9,79±3,37	10,56±3,66	0,698
SFI	Sağ	2,75±0,85	2,72±0,79	2,66±0,83	2,55±0,57	0,687
	Sol	2,62±0,82	2,63±0,6	2,58±0,97	2,61±0,62	0,989
SNI	Toplam	8,63±2,1	8,63±2,05	9,41±1,68	8,57±1,91	0,154
SF-h	Sağ	3,44±2,19	3,05±1,97	3,27±2,17	2,97±1,70	0,509
	Sol	3,58±2,30	3,56±2,17	2,88±2,52	3,68±2,64	0,355
TSF-h	Toplam	6,96±3,92	6,62±3,67	6,16±4,34	6,66±4,03	0,685

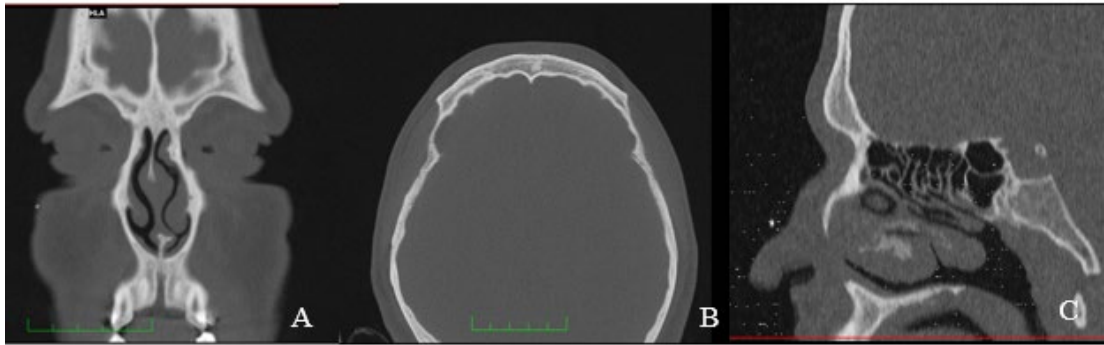
(N: birey sayısı, YA: yaş, Ort: ortalama, SS: standart sapma, AA: aralarında anlamlı, (a): 20-29 yaş, (b): 30-39 yaş, (c): 40-49 yaş, (d): 50-59 yaş, p: paired-samples t testi (anlamlılık), KSF-y: sağ-sol koronal SF yüksekliği (mm), KSF-g: sağ-sol koronal SF genişliği (mm), KTSF-g: koronal SF toplam genişliği (mm), ASF-g: sağ-sol aksiyal SF genişliği (mm), ASF-d: sağ-sol aksiyal SF derinliği (mm), SSF-y: sağ-sol sagittal SF yüksekliği (mm), SSF-d: sağ-sol sagittal SF derinliği (mm), SFI: sağ-sol SF indeksi (mm), SNI: spina nasalis interna (mm), SF-h: sağ-sol SF hacmi (cm³), TSF-h: toplam SF hacmi (cm³), *0,05 düzeyinde anlamlı).

SF pnömatizasyon tiplerinin cinsiyete ve taraflara göredağılımı ve aralarındaki fark tablo 4.6'da sunuldu. Görülme oranı en yüksek olan SF pnömatizasyonu orta büyüklükteki tipti. Erkeklerde sağda %68,3, solda%63,4,kadınlarda ise sağda%59,1 solda%66,7oranında görüldü ve aradaki fark istatistiksel olarak anlamlıydı (p<0,05).

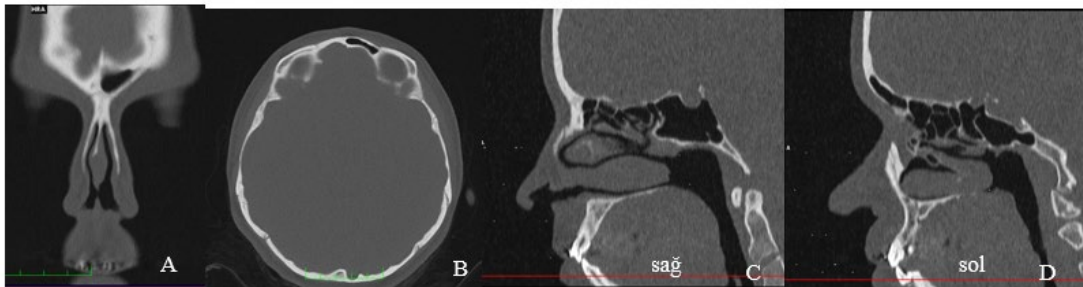
Tablo 4. 6. Sinus frontalis pnömatizasyon çeşitlerinin, cinsiyete göre dağılımı

Parametreler	Erkek		Kadın		x ²	P	
	N	%	N	%			
Sağ-SFTİP	Hipoplazi	14	9,7	63	28,0	19,947	0,000*
	Orta	99	68,3	133	59,1		
	Hiperplazi	32	22,1	29	12,9		
Sol-SFTİP	Hipoplazi	18	12,4	49	21,8	12,877	0,000*
	Orta	92	63,4	150	66,7		
	Hiperplazi	35	24,1	26	11,6		
Toplam-SFTİP	Hipo-hipo	8	5,5	29	12,9	22,905	0,000*
	Hipo-orta	15	10,3	49	21,8		
	Orta-orta	78	53,8	109	48,4		
	Hipo-hiper	1	0,7	5	2,2		
	Hiper-hiper	23	15,9	17	7,6		
	Hiper-orta	20	13,8	16	7,1		

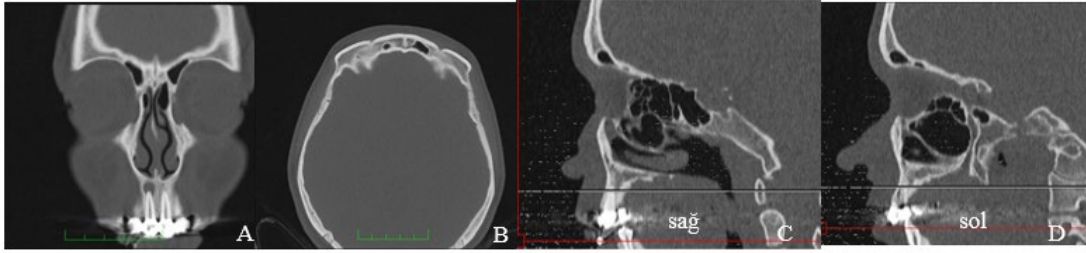
(N: birey sayısı, x²: ki-kare, p: paired-samples t testi (anlamlılık), %: yüzde, sağSFTİP: sağ SF tipi, solSFTİP: sol SF tipi, toplamSFTİP: toplam SF tipi, hipo-hipo: hipoplazi-hipoplazi, hipo-orta: hipoplazi-orta büyüklük, orta-orta: orta büyüklük-orta büyüklük, hipo-hiper: hipoplazi-hiperplazi, hiper-hiper: hiperplazi-hiperplazi, hiper-orta: hiperplazi-orta büyüklük, *0,05 düzeyinde anlamlı).



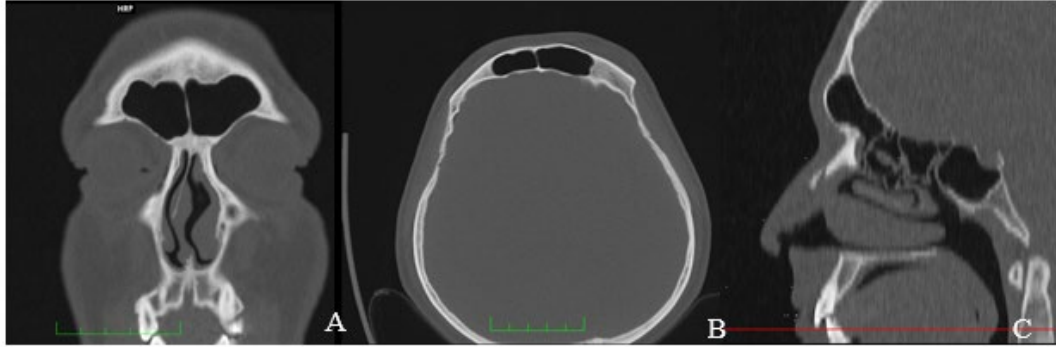
Şekil 4. 1. Sağ ve sol SF aplazi (A: koronal kesit, B: aksial kesit, C: sagittal kesit) (20 yaşında erkek hasta).



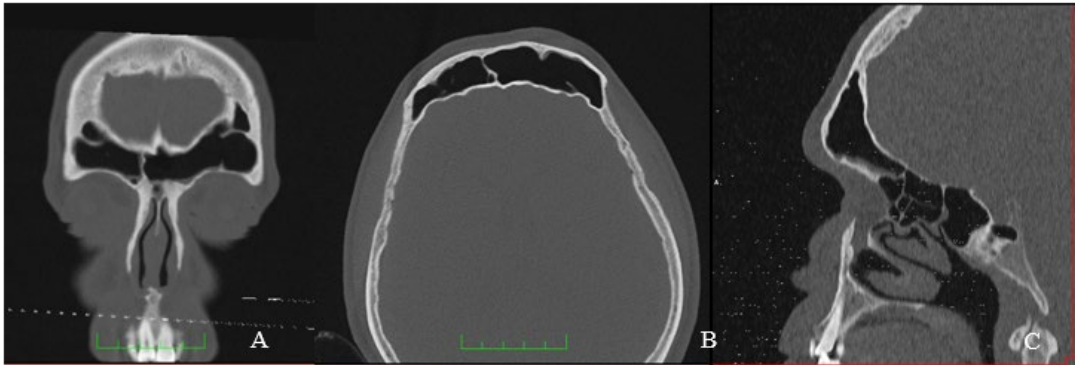
Şekil 4. 2. Solda SF hipoplazisi ve sağda SF aplazisi olan bir unilateral aplazi (A: koronal kesit, B: aksial kesit, C: sagittal kesit)(23 yaşında kadın hasta).



Şekil 4. 3. Sağda ve solda SF hipoplazisi (A: koronal kesit, B: aksia. l kesit, C:sagittal kesit) (21 yaşında kadın hasta).



Şekil 4. 4. Sağda ve solda orta büyüklükte olan SF (A: koronal kesit, B: aksial kesit, C:sagittal kesit) (29 yaşında erkek hasta).



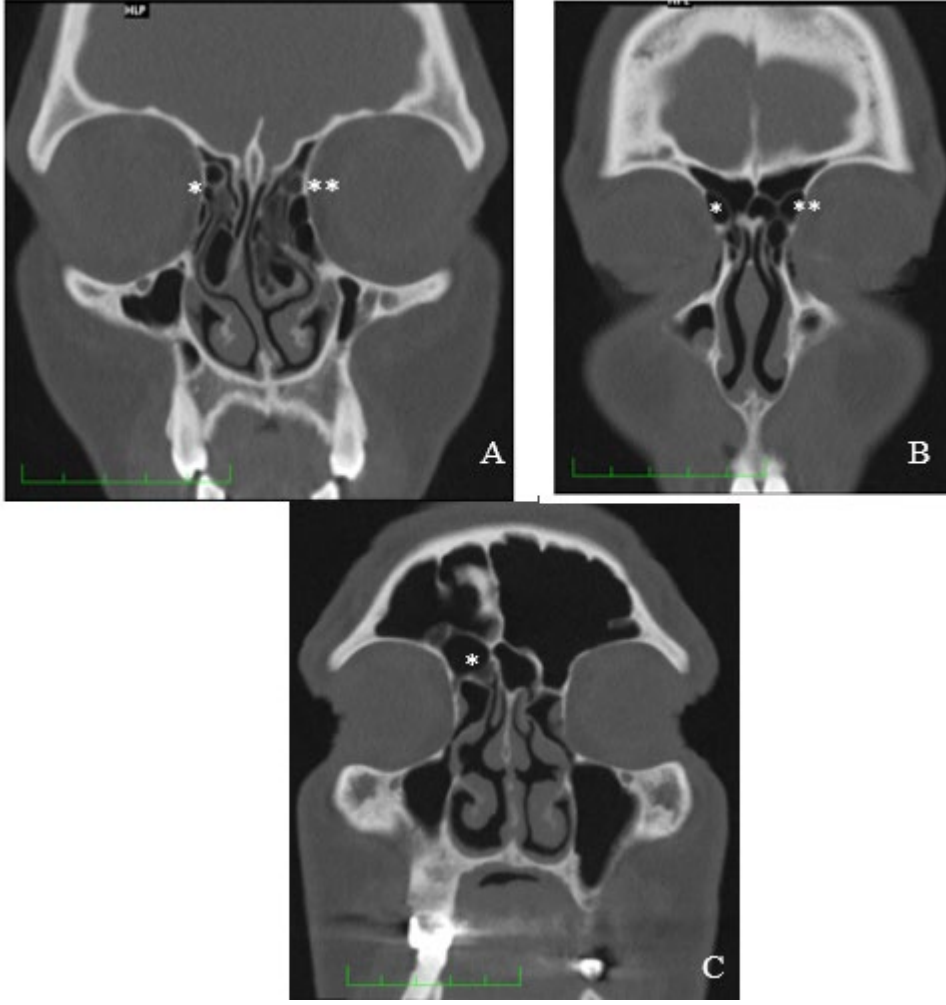
Şekil 4. 5. Sağda ve solda SF hiperplazisi (A: koronal kesitte, B:aksiyal kesitte, C: sagittal kesitte) (41 yaşında erkek hasta).

SF ile ilişkili Kuhn hücresi (Kuhn1, Kuhn2, Kuhn3, Kuhn4) varlığı ve lateralizasyon sıklıkları tablo 4.7’de sunuldu. Sağ Kuhn1, sol Kuhn1, Kuhn1S istatistiksel olarak anlamlı farklı bulundu. Erkeklerde sol taraf Kuhn4 en fazla görülürken, kadınlarda sağ taraf Kuhn3 en fazla görülmüştür. Erkeklerde bilateral bulunan en fazla Kuhn4, kadınlarda bilateral en fazla görülen Kuhn3 hücresi olmuştur. Erkeklerde unilaretal en fazla Kuhn3, kadınlarda unilateral en fazla Kuhn3 hücresi görüldü.

Tablo 4. 7. Kuhn hücrelerinin cinsiyete göre varlığı ve lateralizasyon dağılımı

Parametreler		Erkek		Kadın		x ²	P
		N	%	N	%		
sağKuhn1	Yok	137	94,5	187	83,1	10,474	0,001*
	Var	8	5,5	38	16,9		
solKuhn1	Yok	137	94,5	189	84,0	9,248	0,002*
	Var	8	5,5	36	16,0		
Kuhn1S	Yok	133	91,7	176	78,2	12,155	0,002*
	Bilateral	4	2,8	23	10,2		
	Unilateral	8	5,5	26	11,6		
sağKuhn2	Yok	126	86,9	204	90,7	1,3	0,254
	Var	19	13,1	21	9,3		
solKuhn2	Yok	129	89,0	200	88,9	0,001	0,982
	Var	16	11,0	25	11,1		
Kuhn2S	Yok	121	83,4	191	84,9	2,002	0,368
	Bilateral	12	8,3	11	4,9		
	Unilateral	12	8,3	23	10,2		
sağKuhn3	Yok	116	80,0	180	80,0	0	1
	Var	29	20,0	45	20,0		
solKuhn3	Yok	123	84,8	183	81,3	0,753	0,385
	Var	22	15,2	42	18,7		
Kuhn3S	Yok	112	77,2	166	73,8	0,599	0,741
	Bilateral	15	10,3	28	12,4		
	Unilateral	18	12,4	31	13,8		
sağKuhn4	Yok	121	83,4	192	85,3	0,24	0,624
	Var	24	16,6	33	14,7		
solKuhn4	Yok	115	79,3	195	86,7	3,512	0,061
	Var	30	20,7	30	13,3		
Kuhn4S	Yok	110	75,9	185	82,2	2,289	0,318
	Bilateral	19	13,1	23	10,2		
	Unilateral	16	11,0	17	7,6		

(N: birey sayısı, x²: ki-kare, p: paired-samples t testi (anlamlılık), %: yüzde, sağKuhn1: sağda Kuhn1, solKuhn1: solda Kuhn1, Kuhn1S: Kuhn1 yok, bilateral, unilateral, sağKuhn2: sağda Kuhn2, solKuhn2: solda Kuhn2, Kuhn2S: Kuhn2 yok, bilateral, unilateral, sağKuhn3: sağda Kuhn3, solKuhn3: solda Kuhn3, Kuhn3S: Kuhn3 yok, bilateral, unilateral, sağKuhn4: sağda Kuhn4, solKuhn4: solda Kuhn4, Kuhn4S: Kuhn4 yok, bilateral, unilateral, *0,05 düzeyinde anlamlı).



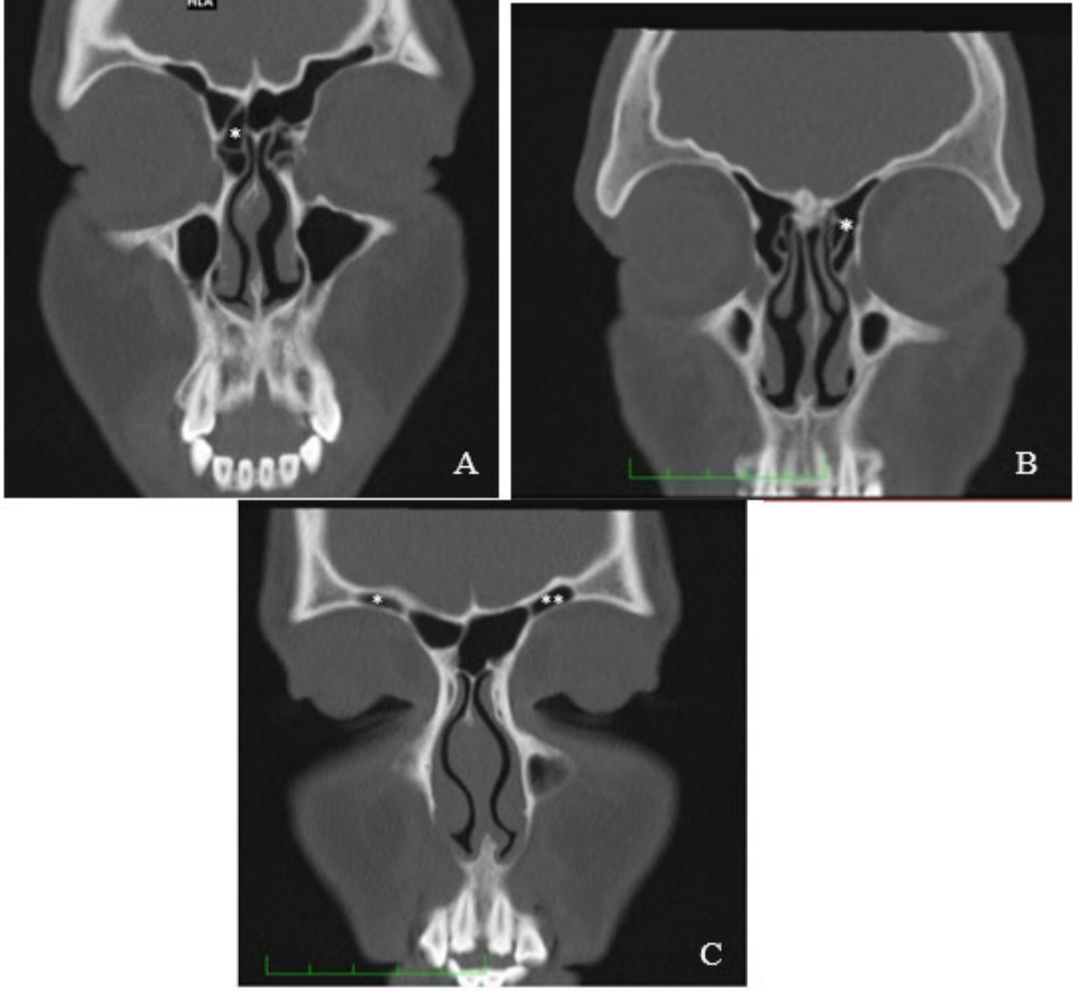
Şekil 4. 6. Koronal kesitlerde Kuhn hücreleri varlığı(A: Kuhn 2 (*) – Kuhn 1 (**), B: Kuhn 3 sağ (*), sol (**), C: Kuhn 4 (*)).

Frontobullar, suprabullar ve supraorbital hücre varlığı ve lateralizasyon sıklıkları tablo 4.8’de sunuldu.. Sağda FB varlığı ve FBS sıklığı cinsiyete göre istatistiksel olarak anlamlı farklı bulundu ($p<0,05$).

Tablo 4. 8. Frontobullar, suprabullar ve supraorbital hücrelerin cinsiyete göre varlığı ve lateralizasyon dağılımı

Parametreler		Erkek		Kadın		χ^2	P
		N	%	N	%		
SağFB	Yok	113	77,9	199	88,4	7,373	0,007*
	Var	32	22,1	26	11,6		
SolFB	Yok	121	83,4	200	88,9	2,272	0,132
	Var	24	16,6	25	11,1		
FBS	Yok	106	73,1	193	85,8	11,594	0,003*
	Bilateral	16	11,0	19	8,4		
	Unilateral	23	15,9	13	5,8		
SağSB	Yok	139	95,9	215	95,6	0,020	0,887
	Var	6	4,1	10	4,4		
SolSB	Yok	139	95,9	214	95,1	0,113	0,736
	Var	6	4,1	11	4,9		
SBS	Yok	137	94,5	209	92,9	1,115	0,573
	Bilateral	4	2,8	5	2,2		
	Unilateral	4	2,8	11	4,9		
SağSOEH	Yok	141	97,2	221	98,2	0,401	0,527
	Var	4	2,8	4	1,8		
SolSOEH	Yok	141	97,2	220	97,8	0,107	0,744
	Var	4	2,8	5	2,2		
SOEHS	Yok	140	96,6	219	97,3	0,301	0,860
	Bilateral	3	2,1	3	1,3		
	Unilateral	2	1,4	3	1,3		

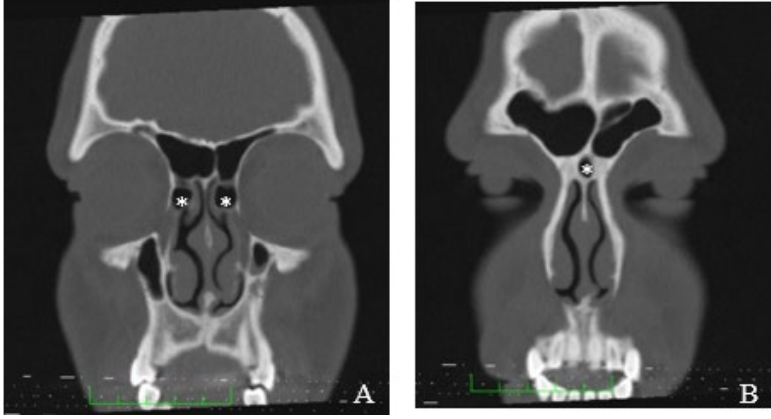
(N: birey sayısı, χ^2 : ki-kare, p: paired-samples t testi (anlamlılık), %: yüzde, sağFB: sağ frontobullar hücre, solFB: sol frontobullar hücre, FBS: frontobullar hücre yok, bilateral, unilateral, sağSB: sağ suprabullar hücre, solSB: sol suprabullar hücre, SBS: SB hücre yok, bilateral, unilateral, sağSOEH: sağ supraorbital ethmoid hücre, solSOEH: sol supraorbital ethmoid hücre, SOEHS: supraorbital ethmoid hücre yok, bilateral, unilateral, *0,05 düzeyinde anlamlı).



Şekil 4. 7. Koronal kesitte frontobullar hücre (A:*sağda), suprabullar hücre (B:*solda) ve supraorbital ethmoid hücre (C:*sağda, **solda) varlığı

Interfrontal sinus septa hücresi tüm vakaların 175'inde (%47,3), erkeklerin %59,3'de, kadınların %48,4'de saptandı (Şekil 4. 1). Erkeklerde daha fazla oranda görülmesi istatistiksel olarak anlamlıdır ($p < 0,05$) (Tablo 4.9).

Agger nasi hücresi tüm vakalarda sağda 340 (%91,9), solda 335 (%90,5) vakada gözlendi (Şekil 4. 2). Sağ ve solda AN hücresi varlığı kadınlarda daha yüksek görülse de fark istatistiksel olarak anlamlı değildi ($p > 0,05$) (Tablo 4.9).



Şekil 4. 8. Sinus frontalis'in çevresindeki yapılarıdaki varyasyonları (A: Agger nasi hücresi, B: interfrontal sinus septa hücresi).

Sağ ve sol SF, toplam 315 (%85,1) kişide eşit değildi. SF asimetrisi kadınlarda %88, erkeklerde %80,7 oranında gözlemlendi. Fark istatistiksel olarak anlamlı değildi ($p>0,05$) (Tablo 4.9). Kadınlardaki daha fazla asimetrik görülmüştür.

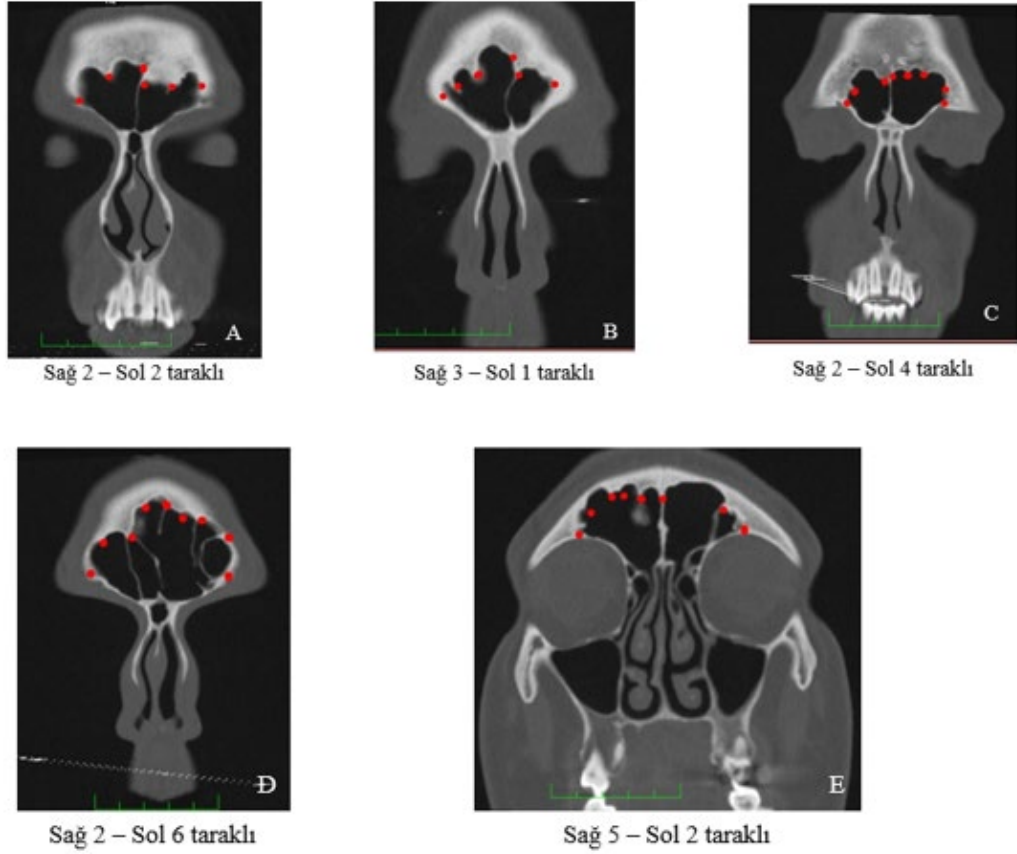
SF toplam 193 (%52,2) kişide solda baskın saptandı. Erkeklerde ve kadınlarda sol taraf baskınlığı yüksekti, ancak fark istatistiksel olarak anlamlı değildi ($p>0,05$) (Tablo 4.9).

SF'nin tarak sayısı ve cinsiyete göre farkı Tablo 4.9'da gösterildi. Sağda SF'nin en fazla 5 taraklı, solda ise en fazla 6 taraklı olduğu gözlemlendi. Sağda SF'nin en fazla 1 taraklı (%39,2), solda ise en fazla 2 taraklı (%35,4) olduğu bulundu (Şekil 4. 9).. Sağ ve solda erkeklerde 2 taraklı SF daha çok (sırasıyla %34,5 ve %31,7). Kadınlarda ise sağda 1 taraklı (%46,2), solda 2 taraklı (%37,8) SF sıklıkla gözlemlendi ve bu farklılık istatistiksel olarak anlamlıydı ($p<0,05$).

Tablo 4. 9. SISH, Agger Nasi, SF-Simetri-Asimetri, SF dominantlık, SF taraklı

Parametreler		Erkek		Kadın		χ^2	P
		N	%	N	%		
SISH	Yok	59	40,7	116	51,6	4,176	0,041*
	Var	86	59,3	109	48,4		
SağAN	Yok	16	11,0	14	6,2	2,741	0,098
	Var	129	89,0	211	93,8		
SolAN	Yok	19	13,1	16	7,1	3,697	0,055
	Var	126	86,9	209	92,9		
SF-S-A	Eşit	28	19,3	27	12,0	3,724	0,054
	Eşit değil	117	80,7	198	88,0		
SFD	Sağ	47	32,4	75	33,3	3,883	0,143
	Sol	70	48,3	123	54,7		
	Eşit	28	19,3	27	12,0		
SağSFT	1 taraklı	41	28,3	104	46,2	28,735	0,000*
	2 taraklı	50	34,5	87	38,7		
	3 taraklı	42	29,0	31	13,8		
	4 taraklı	10	6,9	2	,9		
	5 taraklı	2	1,4	1	,4		
	6 taraklı	0	0,0	0	0,0		
Sol-SFT	1 taraklı	35	24,1	80	35,6	17,982	0,003*
	2 taraklı	46	31,7	85	37,8		
	3 taraklı	44	30,3	50	22,2		
	4 taraklı	14	9,7	8	3,6		
	5 taraklı	3	2,1	2	,9		
	6 taraklı	3	2,1	0	0,0		

(N: birey sayısı, χ^2 : ki-kare, p: paired-samples t testi (anlamlılık), %: yüzde SISH: interfrontal sinus septa hücresi, sağAN: sağ agger nasi, solAN: sol agger nasi, SF-S-A: SF-simetri-asimetri, SFD: SF dominantlık, sağSFT: sağ SF taraklama, solSFT: sol SF taraklama, *0,05 düzeyinde anlamlı).



Şekil 4. 9. Sinus frontalis'in taraklanma görünümleri (A: sağ-sol 2 taraklı, B: sağ 3 ve sol 1 taraklı, C:sağ 2 ve sol 4 taraklı, D: sağ 2 ve sol 6 taraklı, E: sağ 5 ve sol 2 taraklı).

SF'te septa toplam 252 (%68,1) kişide tespit edildi. Sağ ve sol SF'de en fazla kısmi septa (sırasıyla %32,4 ve %37,6) septa bulundu. Sağ kısmi septa yerleşimi en fazla posteriorda 110 (%29,7) kişide, sol kısmi septa yerleşimi en fazla posteriorda 118 (%31,9) kişide görüldü. Sağ tam septanın en fazla anterior- posterior yerleşimli oluğu (36 kişi; %9,7), sol tam septanın en fazla anterior-posterior yerleşimli olduğu (22 kişi;%5,9) görüldü (Şekil 4. 10, Şekil 4. 11). Septa varlığı ve yerleşimi ile ilgili veriler tablo 4.10. ve tablo 4.11.'de sunuldu.

Sağ kısmi septa en fazla 1 adet olarak 93 (%25,1) kişide, sağ tam septa en fazla 1 adet olarak 52 (%14,1) kişide görüldü. Bu değişkenlerle ilgili veriler tablo 4.10.'da sunuldu.

Tablo 4. 10. Sağ SF’de septa varlığı ve çeşitlerinin cinsiyete göre dağılımı cinsiyet

Parametreler		Erkek		Kadın		x ²	P
		N	%	N	%		
S	Yok	26	17,9	91	40,4	21,601	0,000*
	Var	119	82,1	133	59,1		
SağSM	Yok	49	33,8	146	64,9	38,269	0,000*
	Tam	14	9,7	20	8,9		
	Kısmı	68	46,9	52	23,1		
	Kısmı+Tam	14	9,7	7	3,1		
SağKSY	Yok	63	43,4	164	72,9	45,231	0,000*
	Posterior	61	42,1	49	21,8		
	Posterior+Anterior+Lateral+Septum	1	0,7	0	0		
	Posterior+Anterior+Lateral	0	0	0	0		
	Posterior+Lateral+Septum	0	0	0	0		
	Anterior	1	0,7	3	1,3		
	Lateral	1	0,7	3	1,3		
	Septum	2	1,4	2	0,9		
	Septum+Lateral	0	0	0	0		
	Anterior+Lateral	1	0,7	2	0,9		
	Posterior+Anterior	7	4,8	1	0,4		
	Posterior+Lateral	6	4,1	0	0		
	Septum+Posterior	2	1,4	1	0,4		
	SağTSY	Yok	117	80,7	196		
Septum+Septum		0	0	0	0		
Lateral+Lateral		1	0,7	0	0		
Septum, Anterior+ Anterior,		1	0,7	0	0		
Lateral, Lateral+Anterior, Posterior		0	0	0	0		
Septum, Lateral+Anterior, Lateral		1	0,7	0	0		
Septum, Anterior+Posterior, Lateral		1	0,7	0	0		
Septum+Anterior		1	0,7	1	0,4		
Septum+Lateral		3	2,1	0	0		
Septum+Posterior		1	0,7	0	0		
Anterior+Posterior		14	9,7	22	9,8		
Anterior+Lateral		2	1,4	0	0		
Posterior+Lateral		3	2,1	6	2,7		
Posterior+Posterior		0	0	0	0		
Anterior+Anterior	0	0	0	0			
SağKSS	Yok	62	42,8	158	70,2	36,259	0,000*
	1 Tane	44	30,3	49	21,8		
	2 Tane	29	20	13	5		
	3 Tane	8	5,5	3	1,3		
	4 Tane	1	0,7	2	0,9		
	5 Tane	0	0	0	0		
	6 Tane	1	0,7	0	0		
SağTSS	Yok	117	80,7	194	86,2	4,328	0,228
	1 Tane	23	15,9	29	12,9		
	2 Tane	4	2,8	2	0,9		
	3 Tane	1	0,7	0	0		

(N: birey sayısı, %: yüzde, x²: ki-kare, p: paired-samples t testi (anlamlılık), S: Septa; sağSM: sağ septa morfolojisi, sağKSY: sağ kısmi septa yerleşimi, sağTSY: sağ tam septa yerleşimi, sağKSS: sağ kısmi septa sayısı, sağTSS: sol tam septa sayısı, *0,05 düzeyinde anlamlı).

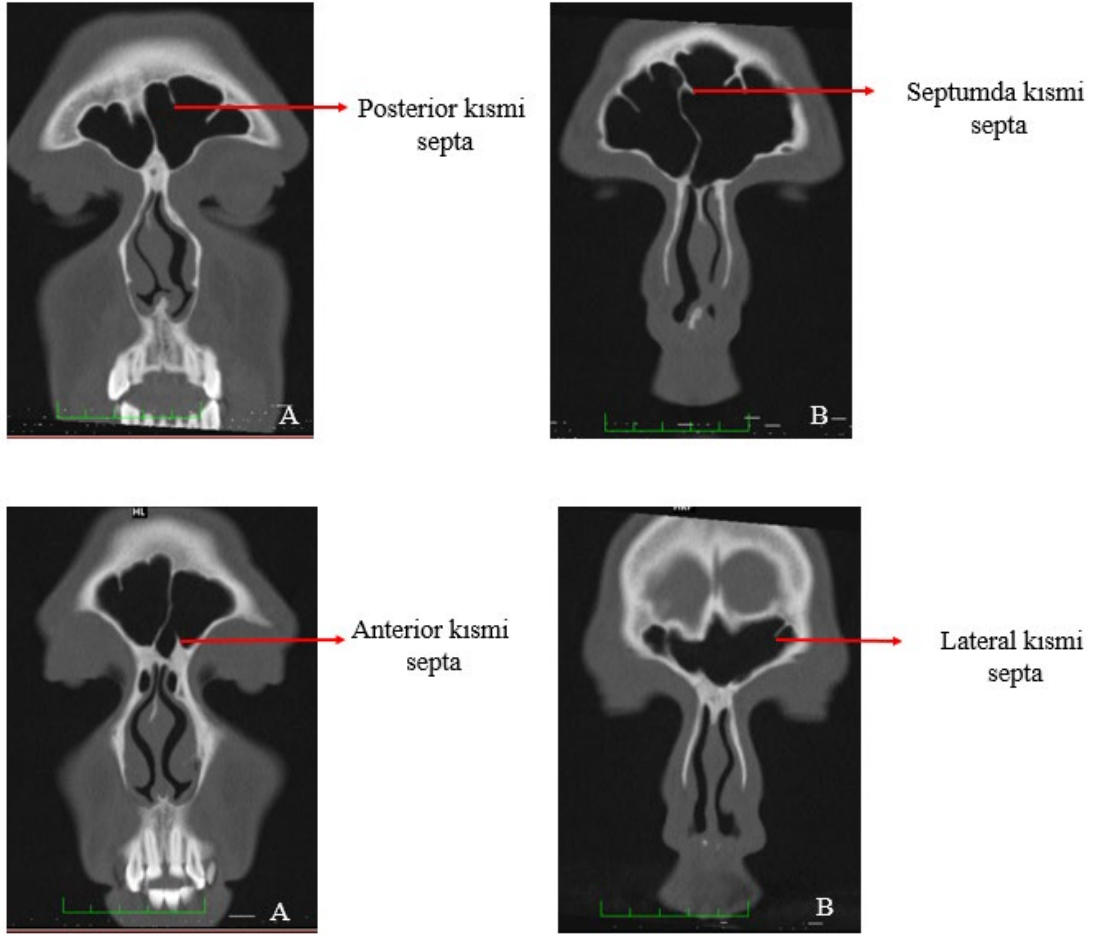
Sol kısmi septa en fazla 1 adet olarak 105 (%28,4) kişide, sol tam septa en fazla 1 adet olarak 41 (%11,1) kişide görüldü. Bu değişkenlerle ilgili veriler tablo 4.11.’da sunulmuştur.

Sağ ve sol SF'teki septa varlığı, sağ ve sol septa morfolojisi, sağ ve sol kısmi septa yerleşimleri, sağ ve sol kısmi septa sayısının cinsiyete göre karşılaştırılmasında istatistiksel olarak anlamlı farklılıklar bulundu($p<0,05$).

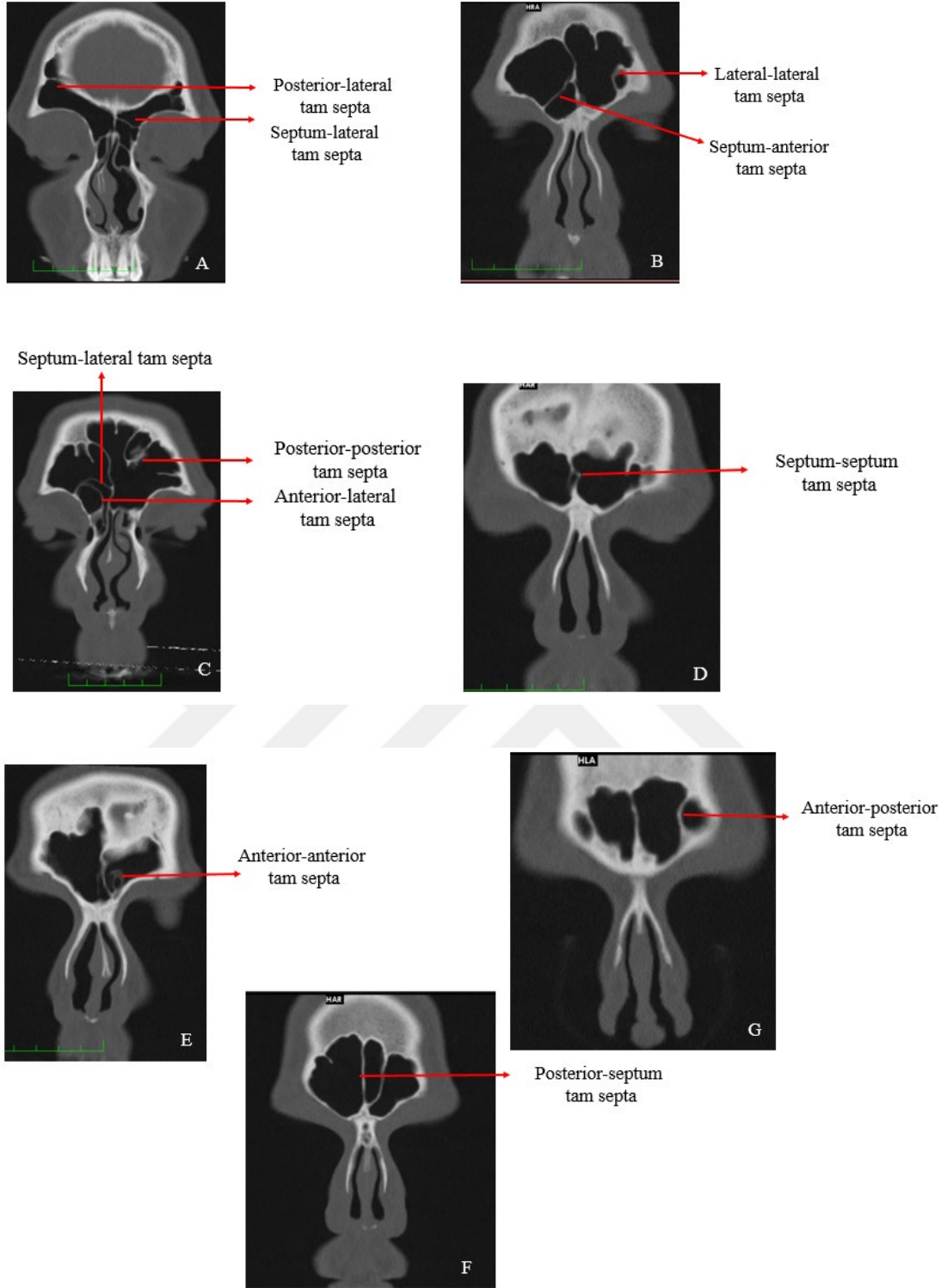
Tablo 4. 11. Sol SF'de septa varlığı ve çeşitlerinin cinsiyete göre dağılımı

Parametreler		Erkek		Kadın		x ²	P
		N	%	N	%		
S	Yok	26	17,9	91	40,4	21,601	0,000*
	Var	119	82,1	133	59,1		
SolSM	Yok	58	40	128	56,9	18,431	0,000*
	Tam	6	4,1	17	7,6		
	Kısmı	66	45,5	73	32,4		
	Kısmı+Tam	15	10,3	7	3,1		
SolKSY	Yok	64	44,1	148	65,8	27,945	0,003*
	Posterior	58	40	60	26,7		
	Posterior+Anterior+Lateral	2	1,4	0	0		
	Posterior+Lateral+Septum	1	0,7	0	0		
	Anterior	1	0,7	4	1,8		
	Lateral	4	2,8	4	1,8		
	Septum	3	2,1	2	0,9		
	Septum+Lateral	1	0,7	1	0,4		
	Anterior+Lateral	1	0,7	3	1,3		
	Posterior+Anterior	2	1,4	1	0,4		
	Posterior+Lateral	5	3,4	2	0,9		
	Septum+Posterior	3	2,1	0	0		
	SolTSY	Yok	124	85,5	201		
Septum+Septum		1	0,7	1	0,4		
Lateral+Lateral		1	0,7	1	0,4		
Lateral,Lateral+Anterior,Posterior		1	0,7	0	0		
Septum,Anterior+Anterior,Posterior		0	0	1	0,4		
Septum+Anterior		3	2,1	1	0,4		
Septum+Lateral		2	1,4	0	0		
Septum+Posterior		0	0	1	0,4		
Anterior+Posterior		9	6,2	13	5,8		
Anterior+Lateral		1	0,7	1	0,4		
Posterior+Lateral		2	1,4	4	1,8		
Posterior+Posterior		1	0,7	0	0		
Anterior+Anterior		0	0	1	0,4		
SolKSS	Yok	61	42,1	142	63,1	22,164	0,000*
	1 tane	48	33,1	57	25,3		
	2 tane	21	14,5	21	9,3		
	3 tane	12	8,3	4	1,8		
	4 tane	2	1,4	1	0,4		
	5 tane	1	0,7	0	0		
SolTSS	Yok	125	86,2	199	88,4	1,273	0,736
	1 tane	18	12,4	23	10,2		
	2 tane	2	1,4	2	0,9		

(solKSY: sol kısmi septa yerleşimi, solTSY: sol tam septa yerleşimi, solKSS: sol kısmi septa sayısı, solTSS: sol tam septa sayısı, *0,05 düzeyinde anlamlı).



Şekil 4. 10. Sinus frontalis'de kısmi septa görünümü (A: posterior kısmi septa, B: septumda kısmi septa, C: 2 anterior kısmi septa, D: lateral kısmi septa).



Şekil 4. 11. Sinus frontalis'detam septa görünümü (A: posterior-lateral tam septa ve septum-lateral tam septa, B: lateral-lateral tam septa ve septum-anterior tam septa, C: septum-lateral tam septa, posterior-posterior tam septa ve anterior-lateral tam septa, D: septum-septum tam septa, E: anterior-anterior tam septa, F: posterior-septum tam septa, G: anterior-posterior tam septa).

Kraniometrik ölçüm verileri (MKu, NOu, KTu, MKg, MFg, BOg, Og, Oy, Ng, Ny, Bg) ile SF ölçüm verileri (SFh, SSFd, SSFy, ASFd, ASFg, KSFg, KSFy)arasında SFI hariç pozitif

yönde güçlü korelasyon saptandı. Kranio-metrik ölçüm verileri ile yaş arasında pozitif yönde güçlü korelasyon görülürken, SF verileri ile yaş arasında negatif yönde güçlü korelasyon vardı. SFI ile kranio-metrik ölçüm verileri arasında negatif yönde güçlü korelasyona rastlandı. Bu değişkenlerle ilgili veriler tablo 4.12-4.13.'de sunuldu.

Tablo 4. 12. Sağ sinus frontalis ve kranio-metrik ölçüm verileri arasındaki ilişki

		Yaş	Mku	NOu	KTu	MKg	MFg	BOg	Og	Oy	Ng	Ny	Bg	KSFy	KSFg	ASFg	ASFd	SSFy	SSFd	SFh
SFh	R	-.057	.519"	.422"	.339"	.277"	.219"	.369"	.310"	.211"	.194"	.461"	.384"	.774"	.747"	.794"	.668"	.678"	.798"	1
	P	.271	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000
SSFd	R	.010	.563"	.421"	.355"	.336"	.274"	.396"	.316"	.244"	.257"	.452"	.469"	.698"	.674"	.626"	.726"	.589"		1
	P	.842	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	
SSFy	R	-.092	.369"	.292"	.293"	.176"	.159"	.241"	.172"	.083	.141"	.237"	.232"	.726"	.671"	.708"	.517"			1
	P	.078	.000	.000	.000	.001	.002	.000	.001	.113	.006	.000	.000	.000	.000	.000	.000			
ASFd	R	-.028	.519"	.409"	.336"	.292"	.254"	.409"	.358"	.233"	.158"	.407"	.415"	.596"	.585"	.466"				1
	P	.594	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.002	.000	.000	.000	.000	.000				
ASFg	R	-.049	.373"	.304"	.273"	.223"	.156"	.254"	.220"	.127"	.165"	.362"	.272"	.723"	.812"					1
	P	.352	.000	.000	.000	.000	.003	.000	.000	.015	.001	.000	.000	.000	.000					
KSFg	R	-.021	.410"	.321"	.292"	.267"	.204"	.305"	.286"	.237"	.158"	.335"	.325"	.719"						1
	P	.680	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.002	.000	.000	.000						
KSFy	R	-.063	.437"	.348"	.327"	.217"	.139"	.333"	.232"	.110"	.128"	.359"	.381"							1
	P	.225	.000	.000	.000	.000	.008	.000	.000	.035	.013	.000	.000							
Bg	R	.364"	.504"	.350"	.423"	.352"	.448"	.680"	.362"	.270"	.378"	.399"								1
	P	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000								
Ny	R	.042	.368"	.308"	.155"	.348"	.122"	.436"	.383"	.437"	.236"									1
	P	.419	.000	.000	.003	.000	.018	.000	.000	.000	.000									
Ng	R	.287"	.145"	.068	.178"	.183"	.243"	.310"	.231"	.164"										1
	P	.000	.005	.189	.001	.000	.000	.000	.000	.002										
Oy	R	.157"	.255"	.243"	.083	.360"	.276"	.470"	.494"											1
	P	.003	.000	.000	.109	.000	.000	.000	.000											
Og	R	.056	.317"	.293"	.254"	.409"	.423"	.660"												1
	P	.287	.000	.000	.000	.000	.000	.000												
BOg	R	.166"	.472"	.406"	.379"	.407"	.593"													1
	P	.001	.000	.000	.000	.000	.000													
MFg	R	.110"	.414"	.341"	.362"	.451"														1
	P	.034	.000	.000	.000	.000														
MKg	R	.137"	.383"	.321"	.203"															1
	P	.008	.000	.000	.000															
KTu	R	.031	.543"	.599"																1
	P	.548	.000	.000																
NOu	R	-.033	.870"																	1
	P	.526	.000																	
Mku	R	.040																		1
	P	.447																		
Yaş	R																			1
	P																			

(*: Korelasyon 0,05 düzeyinde önemli; **: Korelasyon 0,01 düzeyinde önemli KSF-y: sağ-sol koronal SF yüksekliği, KSF-g: sağ-sol koronal SF genişliği, KTSF-g: koronal SF toplam genişliği, ASF-g: sağ-sol aksiyal SF genişliği, ASF-d: sağ-sol aksiyal SF derinliği, SSF-y: sağ-sol sagittal SF yüksekliği, SSF-d: sağ-sol sagittal SF derinliği, SFI: sağ-sol SF indeksi, SNİ: spina nasalis interna, SF-h: sağ-sol SF hacmi, TSF-h: toplam SF hacmi).

Tablo 4. 13. Sol sinus frontalis ve kraniometrik ölçümlerleri arasındaki ilişki

		Yaş	Mku	NOu	KTu	MKg	MFg	BOg	LOg	LOy	Ng	Ny	Bg	KSFy	KSFg	ASFg	ASFd	SSFy	SSFd	SFI	SFh
SFh	R	-.069	.462"	.386"	.290"	.223"	.179"	.393"	.294"	.191"	.154"	.460"	.325"	.812"	.747"	.793"	.704"	.676"	.742"	.166"	1
	P	.184	.000	.000	.000	.000	.001	.000	.000	.000	.003	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.001
SFI	R	-.098	-.232"	-.134"	-.140"	-.166"	-.059	-.145"	-.174"	-.127"	-.125"	-.223"	-.295"	-.065	-.072	-.052	-.307"	.310"	-.522"		1
	P	.059	.000	.010	.007	.001	.259	.005	.001	.015	.016	.000	.000	.213	.164	.320	.000	.000	.000		
SSFd	R	-.005	.505"	.401"	.325"	.246"	.220"	.357"	.285"	.168"	.165"	.419"	.400"	.678"	.640"	.652"	.769"	.578"			1
	P	.916	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.001	.001	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000			
SSFy	R	-.073	.310"	.278"	.224"	.091	.154"	.217"	.113"	.042	.045	.223"	.140"	.723"	.661"	.698"	.533"				1
	P	.162	.000	.000	.000	.081	.003	.000	.029	.424	.393	.000	.007	.000	.000	.000	.000				
ASFd	R	.006	.573"	.448"	.333"	.250"	.274"	.431"	.292"	.171"	.124"	.410"	.465"	.678"	.577"	.536"					1
	P	.915	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.001	.017	.000	.000	.000	.000	.000					
ASFg	R	-.061	.290"	.234"	.228"	.095	.134"	.269"	.182"	.080	.118"	.336"	.210"	.732"	.832"						1
	P	.243	.000	.000	.000	.069	.010	.000	.000	.127	.024	.000	.000	.000	.000						
KSFg	R	.009	.298"	.231"	.229"	.094	.175"	.316"	.198"	.116"	.117"	.308"	.281"	.720"							1
	P	.864	.000	.000	.000	.070	.001	.000	.000	.025	.025	.000	.000	.000							
KSFy	R	-.026	.409"	.354"	.300"	.155"	.134"	.360"	.224"	.127"	.146"	.359"	.313"								1
	P	.614	.000	.000	.000	.003	.010	.000	.000	.015	.005	.000	.000								
Bg	R	.364"	.504"	.350"	.423"	.352"	.448"	.680"	.362"	.270"	.378"	.399"									1
	P	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000									
Ny	R	.042	.368"	.308"	.155"	.348"	.122"	.436"	.383"	.437"	.236"										1
	P	.419	.000	.000	.003	.000	.018	.000	.000	.000	.000										
Ng	R	.287"	.145"	.068	.178"	.183"	.243"	.310"	.231"	.164"											1
	P	.000	.005	.189	.001	.000	.000	.000	.000	.002											
Oy	R	.157"	.255"	.243"	.083	.360"	.276"	.470"	.494"												1
	P	.003	.000	.000	.109	.000	.000	.000	.000												
Og	R	.056	.317"	.293"	.254"	.409"	.423"	.660"													1
	P	.287	.000	.000	.000	.000	.000	.000													
BOg	R	.166"	.472"	.406"	.379"	.407"	.593"														1
	P	.001	.000	.000	.000	.000	.000														
MFg	R	.110"	.414"	.341"	.362"	.451"															1
	P	.034	.000	.000	.000	.000															
MKg	R	.137"	.383"	.321"	.203"																1
	P	.008	.000	.000	.000																
KTu	R	.031	.543"	.599"																	1
	P	.548	.000	.000																	
NOu	R	-.033	.870"																		1
	P	.526	.000																		
Mku	R	.040																			1
	P	.447																			
Yaş	R																				1
	P																				

(*: Korelasyon 0,05 düzeyinde önemli; **: Korelasyon 0,01 düzeyinde önemli KSF-y: sağ-sol koronal SF yüksekliği, KSF-g: sağ-sol koronal SF genişliği, KTSF-g: koronal SF toplam genişliği, ASF-g: sağ-sol aksiyal SF genişliği, ASF-d: sağ-sol aksiyal SF derinliği, SSF-y: sağ-sol sagittal SF yüksekliği, SSF-d: sağ-sol sagittal SF derinliği, SFI: sağ-sol SF indeksi, SNİ: spina nasalis interna, SF-h: sağ-sol SF hacmi, TSF-h: toplam SF hacmi).

Sağ SF pnömatizasyon tipine göre SF varyasyonlarının görülme oranları tablo 4.14'de verildi. SF pnömatizasyonu ile sağKuhn2, sağKuhn4 ve sağSOEH arasında anlamlı ilişki olduğu tespit edildi ($p < 0,05$).

Tablo 4. 14. Sağ SF'nin pnömatizasyonu ile SF varyasyonları arasındaki ilişki

Parametreler		SağSFTİP						P
		Hipoplazi		Orta büyüklük		Hiperplazi		
		N	%	N	%	N	%	
ISSH	Yok	42	54,5	104	44,8	29	47,5	0,334
	Var	35	45,5	128	55,2	32	52,5	
SağAN	Yok	9	11,7	16	6,9	5	8,2	0,410
	Var	68	88,3	216	93,1	56	91,8	
sağKuhn1	Yok	65	84,4	208	89,7	51	83,6	0,285
	Var	12	15,6	24	10,3	10	16,4	
sağKuhn2	Yok	62	80,5	211	90,9	57	93,4	0,019*
	Var	15	19,5	21	9,1	4	6,6	
sağKuhn3	Yok	61	79,2	187	80,6	48	78,7	0,929
	Var	16	20,8	45	19,4	13	21,3	
sağKuhn4	Yok	73	94,8	201	86,6	39	63,9	0,000*
	Var	4	5,2	31	13,4	22	36,1	
SağFB	Yok	70	90,9	193	83,2	49	80,3	0,175
	Var	7	9,1	39	16,8	12	19,7	
SağSB	Yok	74	96,1	219	94,4	61	100,0	0,157
	Var	3	3,9	13	5,6	0	0,0	
sağSOEH	Yok	76	98,7	229	98,7	57	93,4	0,036*
	Var	1	1,3	3	1,3	4	6,6	

N: birey sayısı, χ^2 : ki-kare, p: paired-samples t testi (anlamlılık), %: yüzde, SISH: interfrontal sinus septa hücresi, sağAN: sağ agger nasi, sağKuhn1: sağ Kuhn1, sağKuhn2: sağ Kuhn2, sağKuhn3: sağ Kuhn3, , sağKuhn4: sağ Kuhn4, sağFB: sağ frontobullar hücre, sağSB: sağ suprabullar hücre, sağSOEH: sağ supraorbital ethmoid hücre, sağSOEH: sağ supraorbital ethmoid hücre, *0,05 düzeyinde anlamlı).

Sol SF pnömatizasyon tipine göre SF varyasyonlarının görülme oranları tablo 4.15'de verildi. SF pnömatizasyonu ile solKuhn4, solSB ve solSOEH arasında anlamlı ilişki bulundu ($p<0,05$).

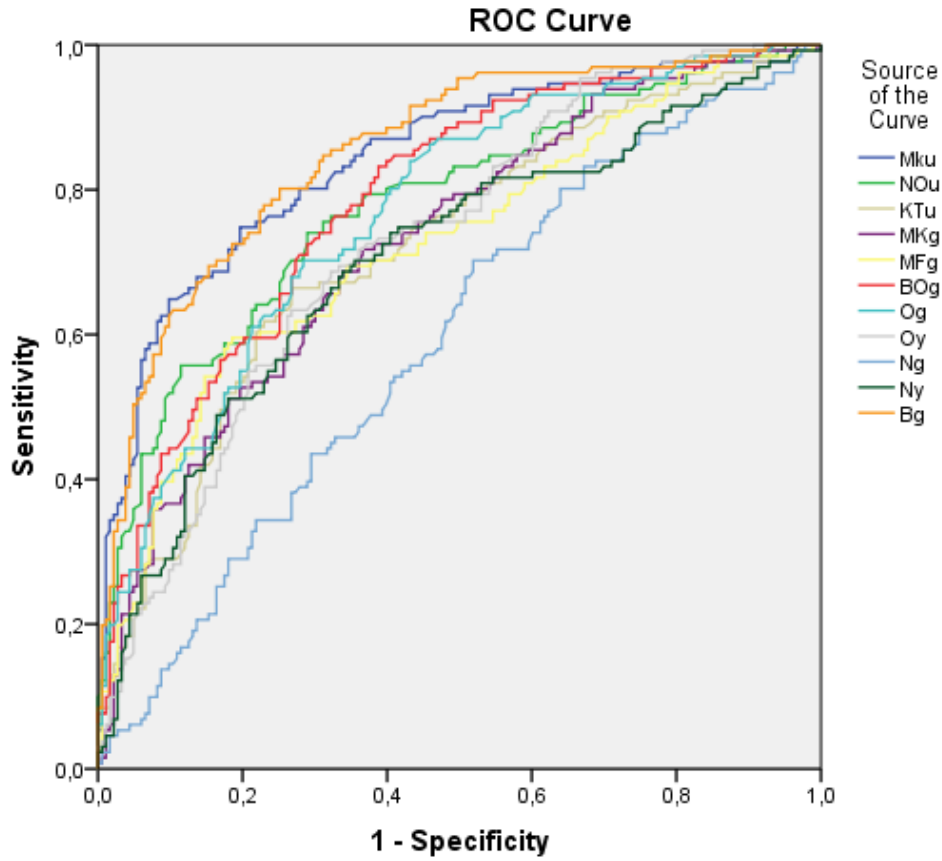
Tablo 4. 15. Sol SF'nin pnömatizasyonu ile SF varyasyonları arasındaki ilişki

		solSFTİP						P
		Hipoplazi		Orta büyüklük		Hiperplazi		
P		N	%	N	%	N	%	P
SISH	Yok	33	49,3	117	48,3	25	41,0	0,553
	Var	34	50,7	125	51,7	36	59,0	
SolAN	Yok	7	10,4	22	9,1	6	9,8	0,939
	Var	60	89,6	220	90,9	55	90,2	
solKuhn1	Yok	59	88,1	210	86,8	57	93,4	0,356
	Var	8	11,9	32	13,2	4	6,6	
solKuhn2	Yok	58	86,6	215	88,8	56	91,8	0,640
	Var	9	13,4	27	11,2	5	8,2	
solKuhn3	Yok	58	86,6	200	82,6	48	78,7	0,500
	Var	9	13,4	42	17,4	13	21,3	
solKuhn4	Yok	62	92,5	209	86,4	39	63,9	0,000*
	Var	5	7,5	33	13,6	22	36,1	
SolFB	Yok	61	91,0	209	86,4	51	83,6	0,442
	Var	6	9,0	33	13,6	10	16,4	
SolSB	Yok	60	89,6	237	97,9	56	91,8	0,005*
	Var	7	10,4	5	2,1	5	8,2	
solSOEH	Yok	66	98,5	239	98,8	56	91,8	0,006*
	Var	1	1,5	3	1,2	5	8,2	

(P: parametreler, N: birey sayısı, χ^2 : ki-kare, p: paired-samples t testi (anlamlılık), %: yüzde, SISH: interfrontal sinus septa hücresi, solAN: sol agger nasi, solKuhn1: sol Kuhn1, solKuhn2: sol Kuhn2, solKuhn3: sol Kuhn3, solKuhn4: sol Kuhn4, solFB: sol frontobullar hücre, solSB: sol suprabullar hücre, solSOEH: sol supraorbital ethmoid hücre, *0,05 düzeyinde anlamlı).

Kraniometrik ve sağ-sol SF'e ait ölçüm verilerinin ROC analizinden elde edilengrafikler ve cinsiyetin doğru tahmin oranları tablo 4.16-4.17'de sunuldu. Kraniaometrik verilerinden en yüksek doğruluk oranına sahip parametre bizigomatik genişlik (%85,3), en düşük doğruluk oranına sahip parametre ise nazal genişlikti (%59,3.. SF ölçüm verileri için en yüksek doğruluk oranına sahip parametreler sağASFd (%84,5) ve solASFd (%81,2) idi. En düşük doğruluk oranına sahip parametreler ise sağSSFy (%66,7) ve solASFg (%60,7) idi.

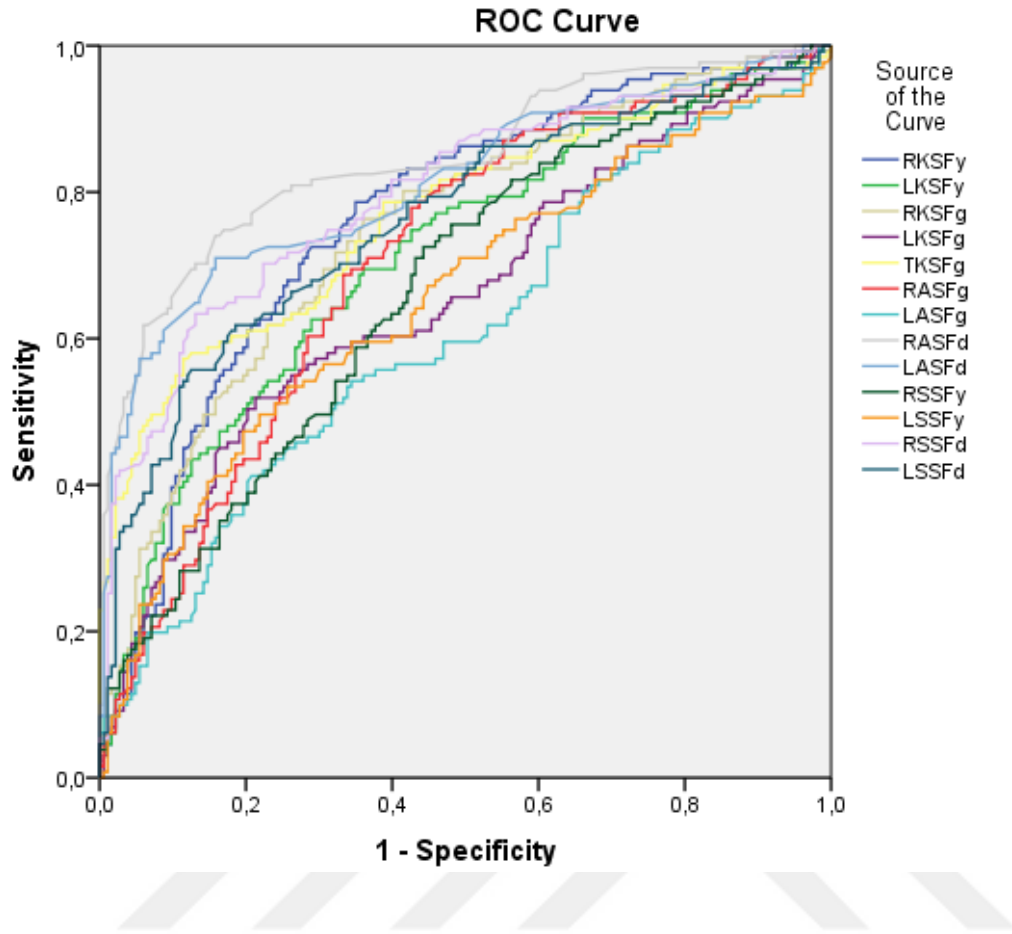
Tablo 4. 16. Kraniometrik ölçümlerin cinsiyet tahmininde, ROC analizi (maodel 1)



Parametreler	Doğruluk yüzdesi
Mk-u	0,843
NO-u	0,780
KT-u	0,721
MK-g	0,728
MF-g	0,724
BO-g	0,787
O-g	0,770
O-y	0,727
N-g	0,593
N-y	0,703
B-g	0,853

(MK-u: maximum kranial uzunluk, NO-u: nazo-okspital uzunluk, KT-u: kafa tabanı uzunluğu, MK-g: maximum kranial genişlik, MF-g: minimum frontal genişlik, BO-g: biorbital genişlik, O-g: sol orbital genişlik, O-y: sol orbital yükseklik, N-g: nazal genişlik, N-y: nazal yükseklik, B-g: bizigomatik genişlik).

Tablo 4. 17. Sağ ve sol SF cinsiyet tahmininde, ROC analizi (model 2)



Parametreler	Taraf	Doğruluk yüzdesi
KSF-y	Sağ	0,763
	Sol	0,712
KSF-g	Sağ	0,749
	Sol	0,657
	Toplam	0,772
ASF-g	Sağ	0,707
	Sol	0,607
ASF-d	Sağ	0,845
	Sol	0,812
SSF-y	Sağ	0,667
	Sol	0,655
SSF-d	Sağ	0,798
	Sol	0,762

(KSF-y: sağ-sol koronal SF yüksekliği (mm), KSF-g: sağ-sol koronal SF genişliği (mm) , KTSF-g: koronal SF toplam genişliği (mm), ASF-g: sağ-sol aksiyal SF genişliği (mm), ASF-d: sağ-sol aksiyal SF derinliği (mm), SSF-y: sağ-sol sagittal SF yüksekliği (mm), SSF-d: sağ-sol sagittal SF derinliği (mm)).

5. TARTIŞMA

SF kendine özgü benzersiz bir yapıya sahiptir. Karakteristik özellikleri sayesinde kimlik tanımlanmasında kullanılabilen önemli bir oluşumdur. SF içinde bulunduğu frontal kemiğin özellikleri nedeniyle yüksek sıcaklıklara dayanıklıdır, travmaya karşı oldukça dirençlidir. Bu nedenle yanmış ve çürümüş cesetlerde, toplu hava kazalarında, afetler, terör saldırıları ve savaş gibi durumlarda bozulmadan kalır. Söz konusu durumlarda, yumuşak doku bozulduğu için DNA ve parmak izi gibi kimlik tespit parametrelerinden yararlanılamaz. Bu özellikleri SF'yi adli tıpta yaş ve cinsiyet belirlemede güvenilir kılar. Ayrıca SF'ler parmak izi gibi kişiye özeldir. SF'in kendine özgü eşsiz yapısı onu kişisel tanımlama için elverişli yapar (Christensen 2004; Ominde ve İgbigbi 2022; Çelebi 2022).

SF'in morfolojisi ırk, cinsiyet, çevresel faktörler, büyüme ve gelişmeden etkilendiği için farklı toplumlarda SF özelliklerinin cinsiyet ve yaş ile ilişkisini gösteren çalışmalar mevcuttur. SF'e ait literatürdeki çalışmalardan morfolojik ve morfometrik özelliklerini inceleyenler Tablo 5.1.'de özetlenmiştir. Çalışmalar on sekiz farklı ülke verilerini içermekte olup ülkemizden dokuz tane çalışma mevcuttur. Çalışmamız SF morfometrisini ve anatomik varyasyonlarını tanımlayarak, kraniyofasiyal yapı ile SF'nin morfolojisini, cinsiyet ve yaş ile arasındaki ilişkiyi belirlemek amacıyla retrospektif olarak gerçekleştirilmiştir (Tablo 5.1).

Tablo 5. 1. Sinus frontalis ile ilişkili literatürdeki morfolojik ve morfometrik çalışmalar

Araştırmacılar	N	P	M	Yaş ort	YA	Erkek	Kadın
Fernandez ve ark. (2000)	263	İspanya	BT	50	1-88	145	118
Hosemann ve ark. (2001)	36	Almanya	K				
Ponde ve ark. (2003)	98	Brezilya	BT	47	>18	57	41
Aydinoğlu ve ark. (2003)	1200	Türkiye	BT	>15		610	590
Ruiz ve Wafae (2004)	50	Brezilya	RG		19->60		
Yücel ve ark. (2004)	70	Türkiye	BT	32	10-80	40	30
Karakaş ve ark. (2005)	76	Türkiye	BT		5-55	40	36
Tatlısumak ve ark. (2007)	100	Türkiye	BT	42,11	20-69	38	62
Fatu ve ark. (2006)	60	Romanya	RG		4-83		
Emirzeoğlu ve ark. (2007)	77	Türkiye	BT	34,5	18-72	39	38
Camariere ve ark. (2008)	201	İrlanda	RG		15-74	113	88
Tatlısumak ve ark. (2008)	300	Türkiye	BT	40,74	20-83	123	177
Pirner ve ark. (2008)	47	Almanya	BT	39	16-78	24	23
Tang ve ark. (2009)	198	Çin	RG				

Özgürsoy ve ark. (2010)	55	Hindistan	K		25-50		
Park ve ark. (2010)	105	Kore	BT	46,2	19-62		
Park II-Ho ve ark. (2010)	260	Kore	BT		0-25		
David ve Saxena (2010)	50	Kafkas	RG		17-98	25	25
Uthman ve ark. (2010)	90	Irak	BT		20-49	45	45
Kim ve ark. (2012)	119	Kore	BT	52	21-72	60	59
Kiran ve ark. (2014)	216	Hindistan	RG		20-55	108	108
Hamed ve ark. (2014)	100	Mısır	BT		20-70	100	100
Michel ve ark. (2015)	69	Fransa	BT		16-83	34	35
Tehranchi ve ark. (2015)	66	İran	RG	19,28		26	40
Akhlaghi ve ark. (2016)	200	İran	BT		20-50<	100	100
Mahmood ve ark. (2016)	252	Pakistan	RG		8-21	126	126
Chaudhary ve Singh (2016)	50	Hindistan	RG		20-40		
Soman ve ark. (2016)	200	Hindistan	RG		14-45<	100	100
Motawei ve ark. (2016)	53	Mısır	BT		20-58	29	24
Eboh ve ark. (2017)	129	Nijerya	RG			78	51
Büyük ve ark. (2017)	148	Türkiye	RG	14,75		74	74
Nethan ve ark. (2018)	100	Hindistan	RG		20<	50	50
Sheikh ve ark. (2018)	100	Hindistan	RG		20-40	50	50
Türk ve ark. (2019)	178	Türkiye	BT		20-60<	73	105
Robles ve ark. (2020)	30	Çin,Amerika,Afrika	BT		49-50+		
Abdalla ve ark. (2021)	250	Irak	BT		20-59	130	120
Prado ve ark. (2021)	102	Fransa	BT		19-101	50	52
Mendonça ve ark. (2022)	100	Brezilya	BT		18-39	50	50
Abate ve ark. (2022)	80	Kafkas	KIBT		12-40	40	40
Dilci ve ark. (2022)	72	Türkiye	BT	37,9		23	49
Lee ve ark. (2022)	60	Kore	KIBT		20-29	30	30
Sawada ve ark. (2022)	53	Japonya	BT	13,9			
Ominde ve ark. (2022)	292	Nijerya	BT	51,47	20-99	177	115
Bizim çalışmamız	370	Türkiye	BT	29,11	18-65	145	225

(N: birey sayısı; P: popülasyon; M: materyal; Yaş ort: yaş ortalaması; YA: yaş aralığı; K:kadavra; RG: radyografi; BT: bilgisayarlı tomografi; KIBT: konik ışınli bilgisayarlı tomografi).

Tatlısumak ve ark. (2008)' ları 300 kişinin (123 erkek ve 177 kadın) SF'lerini aksiyel ve koronal BT kesitlerinde incelenmiş, her bir SF'nin genişliği, yüksekliği, anterio-posterior uzunluklarını ölçmüşlerdir. Tüm ölçüm sonuçlarının solda sağa kıyasla daha yüksek olduğunu ve tüm parametrelerin erkeklerde daha yüksek olduğunu bildirmişlerdir. Her iki cinsiyette de en yüksek ölçüm değerlerinin 31-40 yaş grubunda gözlendiği ve yaşlanma ile azalma eğilimi olduğunu raporlamışlardır. SF'in boyutunun yaş ve cinsiyet ile ilişkili olduğunu da bildirilmişlerdir.

Uthman ve ark. (2010)'ları SF'in ölçüm verilerinin erkeklerde daha büyük olduğunu ve %76,9 doğruluk oranı ile cinsiyet tespitinde kullanılabileceği bildirilmiştir.

Yüksel Asher (2014) çalışmasında, SF genişliği, SF derinliği ve SF yüksekliğini ölçmüşler, SF yüksekliği dışındaki verilerin sağ ve sol sinusler arasında belirgin asimetrik olduğunu tespit etmişlerdir.

Belaldavar ve ark. (2014)'ları, Hintli 300 yetişkinde (18-30 yaş, 150 kadın ve 150 erkek) cinsel dimorfizmi belirlemek için SF alanı, sağ ve sol SF'nin koronal genişlik ve koronal uzunluklarını ölçmüşler ve SF boyutlarını değerlendirmiştir. İki cinsiyette de sağ SF'nin sol SF'den büyük olduğu ve tüm değişkenlerde ortalama değerler erkeklerde daha yüksek bulunduğunu, ve SF morfolojisinin cinsiyet tahmininde %64 oranında doğruluk sağladığı sonucuna ulaşmışlardır

Benghiac ve ark. (2015)'larının 77 yetişkin hastanın BT görüntülerinden elde edilen SF indeksinin cinsiyet tayini için güvenilirliği çalışmasında, kadınların %92'de, erkeklerin %50'sinde cinsiyet doğru belirlenmiştir. SF'nin cinsiyeti belirlemek için güvenilir bir araç olduğu fakat tek başına belirleyici olamayacağı sonucunu ortaya koymuşlardır.

Motawei ve ark. (2016) Mısır popülasyonunda yaptıkları çalışmada, 20-58 yaşları arasında 29 erkek, 24 kadın bireye ait KIBT görüntüleri üzerinde SF'in morfometrik özelliklerini incelemişlerdir. Çalışmada ölçümler erkek bireylerde kadınlara göre anlamlı büyük bulunmuş. Aksiyal kesitte sağ SF genişliği erkeklerde $27,90 \pm 4,00$ mm, kadınlarda $24,33 \pm 3,18$ mm, aksiyal kesitte sol SF genişliği erkeklerde $26,33 \pm 4,52$ mm, kadınlarda $22,08 \pm 5,25$ mm, koronal kesitte sağ SF yüksekliği erkeklerde $24,56 \pm 3,48$ mm, kadınlarda $22,47 \pm 2,95$ mm, koronal kesitte sol SF yüksekliği erkeklerde $24,03 \pm 2,82$ mm, kadınlarda $20,89 \pm 3,01$ mm, aksiyal kesitte sağ SF derinliği erkeklerde $22,12 \pm 6,01$ mm, kadınlarda $16,88 \pm 2,49$ mm, aksiyal kesitte sol SF derinliği erkeklerde $22,45 \pm 6,01$ mm, kadınlarda $17,04 \pm 4,76$ mm olarak bulunmuştur. Aksiyal genişlik ve koronal yükseklik ölçümleri bizim çalışmamızla yakın çıkarken, aksiyal derinlik Motawei ve ark. tarafından daha yüksek ölçülmüştür.

Soman ve ark. (2016) 'ları SF'in yaş ve cinsiyete göre morfometrik değerlendirmesini yaptıkları çalışmalarında, SF uzunluk, genişlik ve alan ortalamalarını erkeklerde kadınlara göre daha yüksek bulmuşlardır. SF alanının 45 yaş ve üzeri erkekler dışında yaşla birlikte arttı. Cinsiyete göre sol genişlik, sol alan ve bilateral asimetri istatistiksel olarak anlamlı bulundu. İncelenen bireylerin %6.5'in de bilateral aplazi ve rudimenter SF ile 6 kişide (%3) sadece sağ SF'te unilateral aplazi gözlemlendi. SF'in morfolojik değerlendirilmesi cinsiyeti belirlemede yararlı bir tekniktir ve kişisel tanımlamada umut verici görünmekte olduğunu belirtmişlerdir.

Akhlaghi ve ark. (2016)'ları İran popülasyonunda 200 kişiyi yaş gruplarına ayırarak 20-34 yaş (35 erkek, 50 kadın), 35-49 yaş (45 erkek, 30 kadın) ve 50 yaş üstü (20 erkek, 20 kadın) olmak üzere BT görüntülerinde SF boyutlarını incelemişlerdir. Yaş grubu analizinde, 20-34 yaş grubunda sol SF derinliği ve sol SF yüksekliği 35-49 yaş grubundan anlamlı derecede yüksek ; 20-34 yaş grubunda sağ SF derinliğini, 50 yaş üstü gruptan daha yüksek olarak bildirmişlerdir.

Luo ve ark. (2018)'ları Xinjiang'da Han nüfusunda yaptıkları çalışmada SF indeks (maximum yükseklik/maximum derinlik) ve SF alanını cinsiyet belirlemek için ölçmüşlerdir. 20-40 yaşları arasında SF indeks değerini erkeklerde ($2,95 \pm 0,59$ mm), kadınlara ($3,68 \pm 0,81$ mm) göre küçük; bizim çalışmamızda aynı indeks yöntemi uygulandı ve sağ SF indeks erkeklerde ($2,4 \pm 0,62$ mm), kadınlara ($3,02 \pm 0,88$ mm) göre ve sol SF indeks erkeklerde ($2,35 \pm 0,65$ mm), kadınlara ($2,88 \pm 0,83$ mm) göre daha küçük ölçülmüştür. Luo ve ark. cinsiyet belirlemede SF indeks ve alanının faydalı kombinasyon olduğunu ve cinsiyeti tahmin etme doğruluğunu %76.6 olarak bulmuşlardır.

Verma ve ark. (2017)'lerinin cephalogram üzerinde yaptığı bir çalışmada adli soruşturmalarda kimliği bilinmeyen kişiyi teşhis etmek ve kişinin cinsiyetinin belirlenmesinde SF ile burnun yapısının bir arada incelenmesi gerekliliğini belirtmiştir. Çalışmalarında SF yüksekliğini erkeklerde ortalama $20,87 \pm 4,65$ mm, genişliğini $61,66 \pm 8,38$ mm; kadınlarda yüksekliği $15,36 \pm 5,07$ mm ve genişliği $36,67 \pm 6,59$ mm olarak ölçülmüştür. Erkeklerin SF'inin kadınlara göre anlamlı derecede büyük olduğu sonucuna ulaşmışlardır ($p < 0.001$).

Ekizoğlu ve ark. (2017)'ları SF boyutlarının BT ile yapılan ölçüm sonuçlarının, cinsiyetin belirlenmesinde yararlılığını araştırdıkları çalışmada, 200 erkek ve 200 kadın 400 kişinin SF'lerinin transvers çapları, sefalo kaudal çapları, ön arka uzunluk değerleri ölçülüp değerlendirilmiş olup, tüm ölçüm değerlerinde her iki SF ölçümleri erkeklerde kadınlara göre istatistiki olarak anlamlı düzeyde yüksek bulunmuştur ($p < 0.001$). Tüm ölçüm değerlerinin dahil edildiği aşamalı diskriminasyon analizinde ise cinsiyet tespitinde kadınlarda %80,5 ve erkeklerde %71,5 oranlarında doğruluk oranları tespit edilmiştir.

Büyük ve ark. (2017)'ları 148 Türk genç yetişkin deneğin SF morfolojisi, kranial parametreler ile cinsiyet arasındaki ilişkiyi inceleyen çalışmada ölçümler iki boyutlu postero-anterior cephalogramlarda yapılmıştır. Sağ ve sol SF yükseklik ve genişlik ölçümleri, nasal genişlik, maksillar genişlik, kranial genişlik ve antegonial genişliğe bakılmıştır. Sağ ve sol SF genişliği, maksiller genişlik, antegoniyal genişlik ve kranial genişlik değerleri erkeklerde kadınlardan daha büyük bulunmuştur.

Sheikh ve ark. (2018)'ları Hindistan'daki Maharashtra nüfusundan 20-40 yaşları arasında 100 kişi, 50 kadın 50 erkek erişkin hastanın radyografileri ile SM ve SF boyutuna göre cinsiyeti değerlendirmişlerdir. Bu çalışmada sağ ve sol SF genişlikleri ile yüksekliklerini ölçmüş, SF yükseklik ve genişlik değerleri erkeklerde kadınlara kıyasla fazla olduğu, sol sinuslerin sağ sinuslerden büyük olduğu ve %58 doğruluk oranında cinsiyetin belirlenebileceği sonucuna ulaşılmıştır.

Nethan ve ark. (2018)'ları 20 yaşın üzerinde 50 kadın 50 erkeğin sağ ve sol SF'nin maksimum yükseklik ile genişlik değerlerini ölçerek SF'lerin boyutlarını incelemişlerdir. Ölçüm sonucunda 50 kadından 31'i, 50 erkekten 23'ünün cinsiyeti doğru tespit edilmiştir. Kadınların cinsiyetini belirlemede %62, erkeklerde %46 sonucuna ulaşıldığından istatistiksel olarak anlamsız kabul edilmiştir.

Yassaei ve ark. (2018)'ları 15–20 yaş grubu erkeklerde sinus yüksekliğini ($33,13 \pm 6,23$ mm) ve genişliğini ($20,48 \pm 4,01$ mm), kadınların sinus yüksekliği ($31,69 \pm 5,18$ mm) ve genişliğinden ($19,48 \pm 4,04$ mm) büyük bulmuşlardır. SF alanını erkeklerde ($281,80 \pm 90,85$ mm²), kadınlara ($216,39 \pm 67,02$ mm²) göre daha büyük olarak tespit etmişlerdir.

Topal (2019) apertura piriformis, SP ve kranial boyutlarının birbirleri ile karşılaştırılması ve bu yapılarda yaş ve cinsiyete bağlı değişikliklerin incelenmesini amaçladığı çalışmasında kadın olguların yaşlarına göre sağ SF en ölçümleri arasında istatistiksel olarak anlamlı farklılık saptamıştır. 60 yaş ve üzeri kadın olgularda sağ SF en ölçümleri, 60 yaşın altı olgulardan daha düşüktü. Kadın olguların yaşlarına göre sol SF en ölçümleri ile sol ve sağ SF boy ölçümleri arasında ise istatistiksel olarak anlamlı farklılık saptamamış. Erkek olguların yaşlarına göre değerlendirdikleri çalışmasında sağ ve sol SF en ve boy ölçümleri arasında istatistiksel olarak anlamlı farklılık saptamıştır.

Türk ve ark. (2019)'ları SF boyutlarını yaş ve cinsiyete göre değerlendirdikleri çalışmalarında 73 erkek, 105 kadın yetişkini 5 yaş grubuna ayırdıkları çalışmalarında 20-29 yaş, 30-39 yaş, 40-49 yaş, 50-59 yaş ve $60 \geq$ yaş, SF ölçümlerinin yaş grupları arasında bir farklılık olmadığını belirtmişlerdir.

Abdalla (2021) çalışmasında aksiyal, koronal ve sagittal BT taramaları ile her iki cinsiyette ve farklı yaş gruplarında SF'nin ön-arka uzunluk, genişlik ve yüksekliğini ölçmenin yanı sıra, BT taramalarının temsil ettiği ölçüde o sinusün pnömatizasyonunu belirlemeyi amaçlamıştır. Tip 1 frontal hücre, tip 2 frontal hücre, tip 3 frontal hücre, tip 4 frontal hücre ve intersinus septal hücre olarak incelenmiş. Çalışmada 250 kişi BT ile ölçülmüş, erkeklerde SF

ön-arka uzunluk, genişlik ve yükseklik ortalamaları sırasıyla $19,8 \pm 8,7$ mm, $32,8 \pm 8,7$ mm ve $29,7 \pm 8,8$ mm; kadınlarda ise sırasıyla $14,9 \pm 8,3$ mm, $25,4 \pm 9,2$ mm ve $22,5 \pm 9,2$ mm bulunmuştur.

Park ve ark. (2022)'ları 281 yetişkini (173 erkek ve 108 kadın), 21-40 yaş ve 41-80 yaş olmak üzere iki yaş grubuna ayırmış ve her iki yaş grubundakilerin BT görüntülerinde SF genişlik, yükseklik, derinlik ve hacim ölçümlerini yapmışlar. Her iki yaş grubunda ölçümler erkeklerde kadınlardan anlamlı derece yüksek olduğu bildirilmiş. 21-40 yaş arası ölçümler 41-80 yaş arası ölçümlerden büyük fakat anlamlı çıkmamıştır.

Mendonça ve ark. (2022)'ları Brezilyalı yetişkinlerde SF ve sinus maxillaris (SM) indekslerinin (her iki sinus için; genişlik/çap, yükseklik/çap) cinsiyet belirleme doğruluğunu çok kesitli bilgisayarlı tomografi (MSCT) ile karşılaştırmayı amaçladıkları çalışmalarında 50 kadın ve 50 erkek incelemiştir. 18-39 yaş arası olgular alınmış, erkeklerde yaş ortalaması: $25,26 \pm 5,06$, kadınlarda yaş ortalaması $27,34 \pm 6,49$ 'dur ve SF ile SM yükseklik, genişlik ve diameterlerini ölçmüşlerdir, erkeklerle kadınlar aralarındaki fark istatistiksel olarak anlamlı değildir ($p = 0.077$). SF genişlik/çap oranı (FS1)'nin %64 doğruluk oranında cinsiyeti belirlenebileceği sonucuna ulaşılmıştır ve değerlendirilen diğer indekslere kıyasla daha yüksek doğruluk sergilemiştir.

Özdemir (2022) çalışmasında, kafatasında kimliklendirme amacıyla kullanılan bazı ölçümlere ek olarak, SP ölçümlerinin de metrik olarak değerlendirilmesi, bu ölçümlerin tek tek ve birlikte kullanılarak yaş ve cinsiyet tespiti için karşılaştırılmasını amaçladığı çalışmasında, değerlendirilen 803 olgunun 404'ünün erkek (%50,3), 399'unun kadın (%49,7) cinsiyette, ortalama yaşın erkeklerde $36,9 \pm 16$ kadınlarda $37 \pm 16,5$ olduğu görülmüştür. Değerlendirilen kranial ve SP metrik ölçümlerinin neredeyse tamamı, erkeklerde kadınlardan daha büyük bulunmuştur. Sonuç olarak kafatası metrik ölçümleri ile birlikte özellikle SF ve SM ölçümlerinin kullanılması, yaş ve cinsiyet tespitinde %79 yüksek oranda güvenilirlik sağladığını ortaya koymuştur.

Lee ve ark. (2022) 'ları Koreli yetişkinlerde SF boyutları için 3D programı kullanarak referans verileri sağlamayı ayrıca SF boyutları ve transvers kranial genişlik arasındaki ilişkiyi incelemeyi amaçladıkları çalışmalarında 30 erkek, 30 kadın BT ile incelenmiş. SF hacmi, yüksekliği, genişliği, maximum genişliği, transvers kranial genişlik ölçülmüştür. Tüm ölçümlerin sonucunda erkeklerin kadınlardan daha büyük SF'lere sahip olduğu ve % 95 oranında cinsiyet belirleyeceği oranı ortaya çıkmıştır ($p < 0.005$).

Dursun Kalkan (2023) çalışmasında Türk popülasyonunda sagittal SF yüksekliği $23,48 \pm 7,89$ mm, koronal genişliği $52,42 \pm 15,49$ mm, aksiyal SF derinliği $12,1 \pm 4,59$ mm olarak bulunmuş.

Çalışmamızda değerlendirilen SF metrik ölçümlerinde değerler cinsiyete göre istatistiksel olarak anlamlı farklılık göstermiştir. Tüm parametreler erkeklerde kadınlardan daha yüksek değerlerdedir. Çalışmamızda her bireyde farklı, parmak izi gibi olduğu düşünülen SF detaylı olarak incelendi. SF ölçümlerinin hepsi %73 oranında olup, sağ SF ölçüm değerleri cinsiyet tahmininde sol ölçümlere göre güvenilirliği daha yüksek çıktı. Sağ aksiyal derinlik %84,5 olarak en yüksek, ardından sol aksiyal derinlik %81,2 olarak en yüksek doğruluk vermiştir. Kranio-metrik ölçümlerin tümü %74 oranında cinsiyet tahmin ederken, en yüksek doğruluk oranın Bg uzunluk %85 ve ardından MKu uzunluk %84 oranında doğru sonuç vermiştir. Hem SF hem kranio-metrik ölçümlerin birlikte değerlendirmesi sonucu %73 oranında cinsiyet tahmini doğruluk oranını vermektedir. Cinsiyet tahmini doğruluk oranı bir çalışma ile çalışmamızın karşılaştırılması Tablo 5. 2.'de verilmiştir.

Tablo 5. 2. Cinsiyet ayrımı için oluşturulan modellerin başka bir çalışma ile karşılaştırılması

	Model 1	Model 2	Model 3
Özdemir (2022)	0,77	0,70	0,79
Bizim çalışmamız	0,74	0,73	0,73

(Model 1: Sadece kranial metrik ölçümler, Model 2: Sadece SF metrik ölçümleri, Model 3: Tüm ölçümlerle birlikte oluşturulan model).

Özdemir 2022 yılında yapmış olduğu çalışmasında kranio-metrik ölçümleri ve SF ölçümleri bizim çalışmamızla aynı popülasyonda yapılmış olup benzer sonuçlar vermiştir.

SF'e ait literatürdeki çalışmalardan morfometrik ölçümlere ait bilgileri inceleyen Tablo 5.3.de özetlenmiştir.

Tablo 5. 3. Sinus frontalis ile ilişkili literatürdeki morfometrik ölçümlere ait bilgiler

Araştırmacılar	N	SFy (mm)		SFg (mm)		SFd (mm)	
		Sağ	Sol	Sağ	Sol	Sağ	Sol
Camargo ve ark. (2007)	50E	18,9 ± 10c	20,84 ± 10,14c	26,50 ± 11,07c	31,97 ± 8,38c		
	50K	9,53 ± 7,29c	11,44 ± 7,18c	18,19 ± 11,09c	22,57 ± 10,63c		
Tatlısumak ve ark. (2008)	123E	26,57 ± 8,74c	28,24 ± 9,13c	27,05 ± 7,86 c	28,47 ± 8,13c	11,66 ± 4,09a	13,15 ± 5,23a
	177K	23,63 ± 8,33c	24,70 ± 8,20c	24,37 ± 7,63 c	26,05 ± 7,40c	10,15 ± 4,08a	10,80 ± 4,10a
Uthman ve ark. (2010)	45E	27,63 ± 8,51c	29,40 ± 8,85c	31,31 ± 8,22c	33,42 ± 6,94c	18,24 ± 8,92s	
	45K	21,84 ± 8,14c	22,81 ± 10,64c	25,34 ± 7,25c	27,13 ± 10,86c	12,22 ± 6,96s	
Kim ve ark. (2012)	60E	12,74 ± 7,09c	12,84 ± 6,33c	15,36 ± 9,01c	17,18 ± 10,43c	8,09 ± 3,46s	8,02 ± 3,01s
	59K	10,41 ± 5,84c	11,25 ± 5,34c	16,67 ± 8,18c	16,16 ± 6,18c	7,05 ± 3,30s	7,43 ± 4,59s
Kiran ve ark. (2014)	108E	31,15±4,84s				10,27±2,28s	
	108K	29,32±4,18s				8,04±1,73s	
Hamed ve ark. (2014)	50E	11,46±4,49c	12,46±5,29c	23,72±9,21c	26,74±10,15c	12,12±4,72a	12,32±5,02a
	50K	8,50±3,94c	9,42±3,87c	17,80±9,85c	20,17±10,14c	8,94±4,25a	9,92±4,08a
Tehranchi ve ark. (2015)	26E	29,7±9,10c		55,2±13,8c			
	40K	26,6±6,50c		46,5±13,6c			
Soman ve ark. (2016)	100E	11,2±9,3c	15,0±8,9c	23,6±12,9c	29,2±10,4c		
	100K	11,9±7,7c	13,2±7,5c	22,4±10,4c	26,1±8,2c		
Motawei ve ark. (2016)	29E	24,56±3,48c	24,03±2,82c	27,90±4,00a	26,33±4,52a	22,12±6,01a	22,45±6,01a
	24K	22,47±2,95c	20,89±3,01c	24,33±3,18a	22,08±5,25a	16,88±2,49a	17,04±4,76a
Akhlaghi ve ark. (2016)	100E	20,40 ± 9,6c	22,80 ± 9,7c	23,50 ± 10,12c	25,60 ± 10,2c	13,60 ± 6,4a	15 ± 6,7a
	100K	17,10 ± 10c	19,70 ± 10,3c	20 ± 10,11c	22,50 ± 10,1c	12,3 ± 5,3a	13,50 ± 5,5a
Mahmood ve ark. (2016)	126E	28,80 ± 7,74s				11,92 ± 9,68s	
	126K	26,30 ± 6,35s				9,05 ± 2,56s	
Büyük ve ark. (2017)	74E	16,98±5,57c	16,95±6,49c	29,10±6,41c	29,49±7,14c		
	74K	15,56±5c	15,89±6,21c	26,74±5,51c	26,23±6,36c		
Türk ve ark. (2019)	73E	25,65 ± 0,81c	26,36 ± 0,76c	27,25 ± 0,79c	29,28 ± 0,78c	12,07 ± 0,54a	13,85 ± 0,41a
	105K	23,96 ± 0,68c	25,01 ± 0,63c	24,81 ± 0,66c	27,50 ± 0,65c	9,85 ± 0,45a	10,46 ± 0,34a
Abdalla ve ark. (2021)	130E	29,1 ± 8,5b	30,40 ± 9,1b	30,50 ± 9,1b	35,10 ± 7,2b	20,1 ± 8,8b	19,40 ± 8,4b
	120K	20,90 ± 8,6b	24,1 ± 9,8b	24,20 ± 8,4b	26,60 ± 9,9b	15,30 ± 7,4b	14,50 ± 8,7b
Ominde ve ark. (2022)	177E	20,3±10,8c	20,8±11,0c	28,9±12,2a	30,7±13,3a	10±4,3a	10,7±5,2a
	115K	15,6±9,4c	17,3±9,7c	23,3±12,2a	24,8±12,2a	7,6±4,3a	7,7±4,0a
Mendonça ve ark. (2022)	50E	31,9±12,6c		54,3±18,5a		12,8±4,3a	
	50K	26,5±9,3c		49,9±15,9a		9,6±2,6a	
Lee ve ark. (2022)	30E	30,09 ± 6,03c	30,93 ± 6,69c	28,29 ± 4,76c	30,49 ± 7,15c		
	30K	26,31 ± 3,84c	27,42 ± 7,17c	26,30 ± 5,34c	25,41 ± 7,58c		
Sawada ve ark. (2022)	53 Hasta	29,80 ± 7,3c		45,8 ± 12,3c		22,70 ± 5,1b	
	53 Kontrol	31,50 ± 7,5c		47,7 ± 12,7c		24,1 ± 6,0b	
Bizim çalışmamız	145E	24,31±8,27c	25,35±9,33c	25,57±7,5c	26,31±8,71c	10,37±3,14a	10,84±3,4a
	225K	17,05±7,28c	18,5±7,81c	19±6,42c	21,44±7,09c	6,8±2,51a	7,2±2,05a
	145E	27,97±6,9s	27,8±7,26s	31,22±9,78a	30,77±10,86a	12,18±3,58s	12,27±3,59s
	225K	24,12±6,4s	24,88±6,24s	24,36±8,94a	26,52±9,24a	8,29±2,28s	8,99±2,35s

(N: birey sayısı, E: erkek, K: Kadın, c: koronal eksen, s: sagittal eksen, a: aksiyal eksen).

Karakaş ve Kavaklı (2005) mastoid hava hücreleri ve SP'nin morfolojisini araştırmak üzere yaptıkları çalışmalarında; 91 kişinin (47 erkek ve 44 kadın) BT görüntülemelerinde SF'leri tek bir sinus hacmi olarak ölçmüşler, sağ ve sol olarak ayrı ayrı değerlendirmemişlerdir. SF hacmi ortalama $4.79 \pm 4.31 \text{ cm}^3$, erkeklerde ($6.86 \pm 4.83 \text{ cm}^3$) kadınlardan ($2.87 \pm 2.29 \text{ cm}^3$) anlamlı derecede daha büyük olduğu saptanmıştır. Çalışmada bireyler 5 yaş grubuna ayrılmıştır. 5-10 yaş, 11-15 yaş, 16-20 yaş, 21-25 yaş ve $25 <$ olarak, erkeklerde SF hacmi 21-25 yaşa kadar artma yönünde daha sonra azalmış, kadınlarda 16-20 yaşa kadar artma eğiliminde daha sonra biraz azalmıştır.

Emirzeoğlu ve ark. (2007)'ları 39 erkek, 38 kadından oluşan, Cavalieri prensibine göre hesapladıkları BT görüntülerinden SF'lerin (sağ ve sol sinuslar değil, tek bir sinus olarak) hacim ortalamasını erkeklerde ($7,5 \pm 4,3 \text{ cm}^3$) kadınlarda ($4,1 \pm 2,9 \text{ cm}^3$) olarak buldular. Erkeklerde daha yüksek olduğu ortaya çıkmıştır.

Pirner ve ark. (2009)'larının yaptığı çalışmada sağ taraf SF hacmi ortalama $4,2 \text{ cm}^3$; sol taraf $4,0 \text{ cm}^3$ 'tür. SF için toplam ortalama $7,9 \text{ cm}^3$ 'tür. SF hacimleri erkeklerde kadınlara göre önemli ölçüde daha büyüktür. SF hacmi için erkekler ve kadınlar arasında anlamlı bir fark bulunmaktadır ($P = 0.004$).

Yüksel Aslıer (2014) SF morfolojisini ve anatomik varyasyonlarını tanımlayarak, kraniofasiyal yapı ve kemik nasal septum deviasyonu ile SF morfolojisi arasındaki ilişkileri araştıran çalışmasında SF hacim ölçüm değerleri sağda ort $3,37 \text{ cm}^3$ ($p=2.69$) ve solda $4,08 \text{ cm}^3$ ($p=2.67$) olarak saptandı.

Michel ve ark. (2015)'ları Fransız popülasyonunda, çalışmada SF hacmini kullanarak bir bireyin yaşını ve cinsiyetini tahmin etmenin mümkün olup olmadığını belirlemeyi amaçlamıştır. 34 erkek ve 35 kadın toplam 69 kişi BT ile incelenmiş, erkeklerde sağ SF hacmi ortalama $4513,89 \text{ mm}^3$, sol SF hacmi ortalama $5035,09 \text{ mm}^3$ ve kadınlarda sağ SF hacmi ortalama $2424,4 \text{ mm}^3$, sol SF hacmi ortalama $2644,48 \text{ mm}^3$ olarak belirlenmiştir. Sağ ve sol SF hacmi arasında anlamlı fark bulunmamış ($p=0.001$), cinsiyeti belirlemek için en ayırt edici bulgu olarak total SF volüm (bireyin sağ ve sol hacmi toplamı) olarak saptanmıştır. Yaş ile SF hacmi arasında korelasyon olmaması, SF hacminin cinsel dimorfizminin varlığı ve SF hacmi ile cinsiyeti %72,5 doğrulukla tahmin etmek mümkün olmuştur.

Cohen ve ark. (2017) yılında Kafkas popülasyonunda, 101 erkek, 100 kadın olguya ait BT görüntülerini incelendiği çalışmada 2 yaş grubuna ayırmışlar, 25-64 ve $65 <$ yaşlar, 25- 64

yaş arası erkeklerde SF hacmi $3,8\pm 1,7 \text{ cm}^3$, kadınlarda $2,5\pm 1,7 \text{ cm}^3$, $65 <$ erkeklerde $4,00\pm 3,3 \text{ cm}^3$, kadınlarda $2,3\pm 1,8 \text{ cm}^3$ olarak bulunmuş. Ortalama SF hacmi erkeklerde $3,74 \pm 2,97 \text{ cm}^3$, kadınlardan $3,21\pm 2,79 \text{ cm}^3$ daha büyük olduğu tespit edilmiş, ancak cinsiyetler arasında SF hacminin istatistiksel olarak bir fark olmadığını bildirmişlerdir.

Čechová ve ark. (2019)'ları Çek toplumunda 103 kranial BT görüntüsünü inceledikleri çalışmalarında SF ortalama hacmini erkeklerde $13578,56\pm 8413,80 \text{ mm}^3$ kadınlardan $7952,39\pm 4969,75 \text{ mm}^3$ istatistiksel olarak anlamlı daha büyük bulmuşlardır.

Abate ve ark. (2022)'larının SF şekli ile fasial büyümesi arasındaki ilişkiyi araştırdıkları çalışmalarında 40 erkek ve 40 kadın, toplam 80 kişide BT ile SF hacim, yüzey alanı, derinlik, yükseklik, genişlik ve cephalometrik değişkenlere bakılmıştır. Erkeklerde SF hacmi 11425 mm^3 , kadınlarda SF hacmi $6624,5 \text{ mm}^3$ tür ve SF hacim erkekler ile kadınlar arasındaki fark anlamlı ($p=0.003$), SF hacmi ile yaş grupları arasındaki fark anlamlı bulunmamıştır. Sinus frontalis derinliği, yüzeyi ve hacminde istatistiksel olarak anlamlı ($p<0.05$) bir artış SNB (S, N ve A noktaları arasında oluşan, maksillanın ön-arka izdüşümünü gösteren açı) açısı ile korele bulunmuş. Kraniofasial değerleri daha büyük olan ve kafa tabanının daha uzun olduğu kişilerde SF hacmi artmıştır.

Dilci ve ark. (2022) 'ları rinojenik baş ağrısı olan hastaların SP hacimlerini ve anatomik varyasyonların sıklığını araştırdıkları çalışmalarında 72 kişi, 23 erkek, 49 kadın BT ile incelenmiştir. Hasta gurup SF hacim $4,57 \text{ cm}^3$, kontrol gurup SF hacim $6,02 \text{ cm}^3$, bu fark istatistiksel olarak anlamlı bulunmuştur ($p<0.005$). Anatomik varyasyon olarak sadece septal spur varlığı hasta grupta (10), kontrol grubunda (3) daha sık olarak gözlenmiştir. Rinojenik baş ağrısı oluşumunda sinus hacimlerinin azlığının bir etkisinin olabileceğini, septal spur varlığı olası bir mukozal kontakt noktası yaratarak rinojenik baş ağrısına yol açabileceğini belirtmişlerdir.

Çelebi (2022)'de yaptığı SF'den cinsiyet tayini yapabilmeyi amaçladıkları tez çalışmasında, SF hacim değerlerini erkeklerde kadınlara göre daha büyük saptamışlardır. Sinus frontalis hacim ölçümünün cinsiyet belirleyici bir ölçüm olduğunu belirtmişler. Çalışmamızda SF hacmi literatürdeki gibi erkeklerde kadınlara göre anlamlı derecede büyük çıktı. Sağ SF hacmi erkeklerde $4,59\pm 2,32 \text{ cm}^3$, kadınlarda $2,48\pm 1,58 \text{ cm}^3$, sol SF hacmi erkeklerde $4,73\pm 2,66 \text{ cm}^3$, kadınlarda $2,77\pm 1,73 \text{ cm}^3$, toplam SF hacmi erkeklerde $9,24\pm 4,31 \text{ cm}^3$, kadınlarda $5,20\pm 2,79 \text{ cm}^3$ olarak daha büyüktü ($p=0,000$). Yaş gruplarına göre SF hacmi 18-20, 21-30, 31-

40 ve 51-65 yaşlarda sol SF daha büyük, 41-50 yaş grubunda sağ SF daha büyük bulundu. Toplam SF hacmi en büyük 18-20 yaş grubunda görüldü (p=0,771). SF-h ölçümlerine ait literatürdeki çalışmalara ait bilgileri inceleyen Tablo 5.4.'te özetlenmiştir.

Tablo 5. 4. Sinus frontalis hacim ölçümü çalışmalarına ait bilgiler (cm³)

Araştırmacılar	N	Po	M	Sağ	Sol
Emirzeoglu ve ark. (2007)	39 E	Türkiye	BT	7,50 ± 4,30	
	38 K			4,10 ± 2,90	
Kim ve ark. (2012)	60 E	Kore	BT	8,1 ± 1,20	11,46 ± 12,68
	59 K			4,9 ± 0,54	5,8 ± 0,71
Michel ve ark. (2015)	34 E	Fransa	BT	4,51 ± 3,09	5,03 ± 3,27
	35 K			2,42 ± 1,71	2,64 ± 2,02
Robles ve ark. (2020)	10	Çin	BT	4,54 ± 3,06	
	10	Amerika		3,30 ± 2,03	
	10	Afrika		3,68 ± 4,42	
Prado ve ark. (2021)	50 E	Fransa	BT	9,2±5,3	
	52 K			5,8±4,12	
Ominde ve İgbigbi (2022)	177 E	Nijerya	BT	6,26±5,57	7,32±5,96
	115 K			6,16±4,95	6,86±5,68
Abate ve ark. (2022)	40 E	Kafkas	KIBT	11,42	
	40 K			6,24	
Dilci ve ark. (2022)	40 hasta	Türkiye	BT	4,57	
	32 kontrol			6,02	
Lee ve ark. (2022)	30 E	Kore	KIBT	9,60 ± 5,65	
	30 K			5,61 ± 3,45	
Tunç ve Ünsal (2023)	80 hasta	Türkiye	BT	5,63±3,23	
	80 kontrol			5,73±3,15	
Bizim çalışmamız	145 E	Türkiye	BT	4,59±2,32	4,73±2,26
	225 K			2,48±1,58	2,77±1,73

(N: birey sayısı, Po: popülasyon, M:materyal E: erkek, K: kadın).

Fernandez ve ark. (2000) SF hipoplazi görülme sıklığını %3,9, Orhan ve ark. (2014) %12,2, Turna ve ark. (2014) %12,5, Dedeoğlu (2014) %10,8, Daşar (2015) %21,8 (n=87), Arslan (2022) %15,2 (n=61), bizim çalışmamızda sağ taraf %20,8, sol taraf %18,1 olarak tespit edilmiştir.

SF hiperplazi Meyer ve ark. (2003) prevalansını %14,1, Aksoy (2013) %16,7, Arslan (2022) %4,5 (n=18), bizim çalışmamızda sağ taraf %16,5, sol taraf %16,5 olarak tespit edilmiştir.

Guerram ve ark. (2014) SF gelişimi ile metopik suturun arasındaki ilişkiyi inceledikleri çalışmalarında, SF'yi aplazi, hipoplazi, medium ve hiperplazi olarak 4 sınıfta

incelemiş. Hipoplazi varlığı, totalde %9,4, erkeklerde %5, kadınlarda %13,7, hiperplazi totalde %11,9, erkeklerde %16,3, kadınlarda %7,5 olarak tespit edilmiş.

Çalışmamızda pnömatizasyon değerlendirmesi sonucu total tip olarak: toplam SF tipi, hipoplazi-hipoplazi %10, hipoplazi-orta büyüklük %17,3, orta büyüklük-orta büyüklük %50,5, hipoplazi-hiperplazi %1,6, hiperplazi-hiperplazi %10,8, hiperplazi-orta büyüklük %9,7 olarak bulunmuştur.

Kanat ve ark. (2015)'ları tarafından yapılan, 469 hastada SF asimetrisi ile el tercihi arasındaki ilişkiyi inceleyen çalışmada; SF yükseklik ve konturlarına bakıldığında olguların toplamında %85,7'sinde asimetri var, %50,1'inin sol SF dominant olduğu, %35,6'sının sağ SF dominant olduğu kalan %14,3 olguların SF yüksekliklerinin simetrik olduğu, simetrik ve sol sinüs baskın olgular ile sağ sinüs baskın olguların el tercihi arasında istatistiksel olarak anlamlı fark bulunduğu saptanmıştır.

Yüksel Aşlıer (2014) çalışmasında intersinüs septum %23'ünde sağa, %18'inde sola deviyeye idi. Beşikci (2017) çalışmasında SF'i %58,3 sol SF baskın bulunmuştur. Frontoetmoidal bölgede yer alan çeşitli aksesuar hava hücreleri bulunmaktadır. Bu hücreler rec. frontalis'i daraltarak SF drenajını engelleyebilir. Bizim çalışmamızda SF-S-A (simetri-asimetri) toplam 315 (%85,1) kişide eşit değerildir. SF dominantlık toplam 193 (%52,2) kişide sol baskın çıkmıştır.

Meyer ve ark. (2003) BT üzerinde yaptıkları çalışmada frontoetmoid hücre görölme sıklıklarını; tip 1 %14,9, tip 2 %3,1, tip 3 %1,7 ve tip 4 %2,1, Lee ve ark.(2004) yaptıkları çalışmada tip 1 %37, tip 2 %19, tip 3 %8, tip 4 %0, Gümüş ve ark. (2005) tip 1 %48,27, tip 2 %18,39, tip 3 %18,39 ve tip 4 %14,94, Leunig ve ark. (2008) tip 1 %17, tip 2 %6,8, tip 3 %12,5, tip 4 %0,1, Balakan (2010) tip 1 %23,6 , tip 2 %58 , tip 3 %16,8 ve tip 4 %1,6, Thomas ve ark. (2010) tip 1 %28, tip 2 %6, tip 3 %11, tip 4 %0, Park ve ark. (2010) tip 1 %24,2, tip 2 %4,2, tip 3 %3,1, tip 4 %0, Balakan (2010) olguların %84,2'sinde frontoetmoid hücre; tip 1 %23,6, tip 2 %58 (en sık), tip 3 %16,8 ve tip 4 %1,6 (en nadir), Gupta ve ark.(2012) tip 1 %18,11, tip 2 %2,17, tip 3 %4,34, tip 4 %4,34, Langille ve ark. (2012) tip 1 %26, tip 2 %6,4, tip 3 %2,1, tip 4 %0, Dedeoğlu (2014) çalışmasında tip 1 %34,7, tip 2 %18,7 ve tip 3 %20,7, tip 4 %0, Kubota ve ark. (2015) çalışmalarında tip 1 %37, tip 2 %6,3, tip 3 %4,3, tip 4 %1,3, Daşar (2015)'te yaptığı çalışmasında %57,7'sinde (n=274) frontoetmoidal hücre saptanmış olup tip 1 %43,4, tip 2 %29,2, tip 3 %24,1, tip 4 %3,3, Arslan (2022) yılında

çalışmasında %44,5'inde (n=179) frontoetmoidal hücre, tip 1 %47,3, tip 2 %29,1, tip 3 %19,3, tip 4 %4,1, Abdalla (2021) çalışmasında tip 1 %37,6, tip 2 %18, tip 3 %16,8, tip 4 %6,8 frontoetmoid hücre bulundu. Bizim çalışmamızda sağ taraf tip %12,4, tip 2 %10,8, tip 3 %20, tip 4 15,4, sol tarafta tip 1 %11,9, tip 2 %11,1, tip 3 %17,3, tip 4 %16,2 olarak bulunmuştur.

Sommer ve ark. (2019) çalışmalarında farklı bir varyasyon sınıflaması yapmış, supra agger hücre %49, supra agger frontal hücre %25, Choby ve ark. (2018) çalışmasında supra agger hücre %30, supra agger frontal hücre %20 olarak bulmuşlardır.

Agger nasi SF'in altında bulunan, en fazla görülen infundibular hücrelerden biridir. Meatus nasi medius'un anterosuperior'unda, rec. frontalis'in önünde yer alırlar.

Agger nasi hücrelerinin sıklığını araştıran çalışmalarda; Maru ve Gupta (2001) %88,5, Kantarci ve ark. (2004) %47, Yücel ve ark. (2004) ise AN sıklığını %61,4, Balakan (2010) %90,1, Cerrah ve ark. (2011) tarafından %53,7, Gupta ve ark. (2012) tarafından %68,8, İnci ve ark. (2014) %47,5, Dedeoğlu (2014) %95,6, Yüksel Aslıer (2014) %64.2 (95/148), olarak 15 (%20,3) kafatasında unilateral ve 40 (%54) kafatasında bilateral, Doğmuş (2015) %33 unilateral, %40,5 bilateral agger nasi hücresi, Çalışkan ve ark. (2016) totalde %40,7, sağda %9,6, solda %7,5 ve bilateral %23,6, Birkin'in (2017) çalışmasında agger nasi hücre sıklığı %48, Choby ve ark. (2018) %96,5, Öz (2018) AN hücresi görülme sıklığını %71,3 (n=107), Arslan (2022) sıklığı %77,6 76 (n=312), Keşan (2023) AN hücre sıklığı %24,5, bizim çalışmamızda sağ taraf %91,9, sol taraf %90,5 olarak bulunmuştur. Toplam AN görülme oranı %90,97 olarak tespit edildi.

SISH, SF septumunun pnömatizasyonu sonucunda ortaya çıkabilir. Lee ve ark. (2004) SISH sıklığı %14, Wang ve ark. (2008) %45, Leunig ve ark. (2008) %11,9, Som ve Lawson (2008) %30,5, Park ve ark. (2010) çalışmasında %6.8, Dedeoğlu (2014) %29,4, Daşar (2015) %3,5, Choby ve ark. (2018) %30, Sommer ve ark. (2019) %27,7, Abdalla (2021) %20,8, Arslan (2022) SISH %10,5, bizim çalışmamızda %52,7 olarak saptanmıştır.

Frontobullar hücre, ethmoid bullanın üzerinde bulunan ethmoid hücre. Lee ve ark. (2004) %9, Leunig ve ark. (2008) %16, Han ve ark. (2008) %9, Thomas ve Pallanch (2010) %16, Park ve ark. (2010) %10, Dedeoğlu (2014) %27,9, Choby ve ark. (2018) %5,5, Sommer ve ark. (2019) %26,5, bizim çalışmamızda sağ tarafta %15,7, sol tarafta %13,2, bilateral %9,5, unilateral %9,7 olarak bulundu.

Suprabullar hücre, ethmoid bullanın üzerinde bulunan ethmoid hücre. Lee ve ark. (2004) %15, Han ve ark. (2008) %36,6, Leunig ve ark. (2008) %28,2, Park ve ark. (2010) %7,8, Thomas ve Pallanch (2010) ise suprabullar hücre görülme sıklığını %68, Yüksel Aslier (2014) %24,3, Dedeoğlu (2014) %53,4, Choby ve ark. (2018) %72, Sommer ve ark. (2019) %88,8, bizim çalışmamızda sağ tarafta %4,3, sol tarafta %4,6, bilateral %2,4, unilateral %4,1 olarak saptanmıştır.

Supraorbital ethmoid hücre, recessus frontalis'ten orbitaya uzanan ethmoid hücre, tek veya birden fazla olabilir, görülme sıklığı %2,6-67 arasındadır (Lee ve ark. 2004; 2022 Arslan). Lee ve ark. (2004) %62, Zhang ve ark. (2007) %5,4, Park ve ark. (2010) %3,6, Balakan ve ark. (2010) %22, Dedeoğlu (2014) %47, Yüksel Aslier (2014) %16,2'sinde bilateral, %6,8'inde unilateral %19,6, Daşar (2015) %9, Choby ve ark. (2018) %28,5, Sommer ve ark. (2019) %9,2, Arslan (2022) SOEH sıklığı %8,7, bizim çalışmamızda sağ taraf %2,2, sol taraf %2,4, bilateral %1,6, unilateral %1,4 olarak saptandı.

Uthman ve ark. (2010) sağ tarafta septa varlığı; septa yok %56,3, 1 tane septa var %32,5, 2 tane septa var %10, 3 tane septa var %1,3, sol tarafta septa varlığı; septa yok %48,8, 1 tane septa var %45, 2 tane septa var %6,3 olarak tespit edilmiş. Sağ taraf kısmi septa %80, sol taraf %87,8, sağ taraf tam septa %20, sol taraf %12,2 bulunmuş. Tang ve ark. (2009) Çin popülasyonunda yaptıkları çalışmalarında 165 bireyde, septa yok %17,6, orta hatta septa %15,1, orta hattın soluna eğimli %6,7, orta hattın sağına eğimli %12,7, sol tarafta septa %11,5, sağ tarafta septa %22,4 olarak tespit edilmiş. Sol kısmi septa yok %63,6, 1 kısmi septa %26,7, 2 kısmi septa %8,5, 3 kısmi septa %1,2, sağ kısmi septa yok %55,1, 1 kısmi septa %36,4, 2 kısmi septa %7,9, 3 kısmi septa %0,6 olarak belirlenmiş. Tatlısumak ve ark. (2007) yaptıkları çalışmalarında 38 erkek, 62 kadın ile SF'den kimlik tespit etmek istemiş ve her bir birey için kod yazmışlar. İntrasinus septum varlığını incelediklerinde, 27 olguda yok, tek taraflı olarak, sağ tarafta 21 olguda (9 erkek, 12 kadın), sol tarafta 11 olguda (3 erkek, 8 kadın) olarak mevcut, her iki tarafta intrasinus septum 41 olguda (15 erkek, 26 kadın) olarak tespit edilmiş. SF tarak sayısını incelediklerinde 4 olguda (1 erkek, 3 kadın) tarak yok, kalan olgularda 1 taraklı ve en fazla 7 taraklı olarak kod yazılmıştır. Tang ve ark. (2009) SF sol tarak incelemesinde; yok %7,3, 1 taraklı %22,4, 2 taraklı %26,7, 3 taraklı %21,8, 4 taraklı %13,9, 5 taraklı %5,5, 6 taraklı %1,8, 7 taraklı %0,6 olarak, SF sağ tarak incelemesinde; yok %9,1, 1 taraklı %25,5, 2 taraklı %26,6, 3 taraklı %27,3, 4 taraklı %6,1, 5 taraklı %4,8, 6 taraklı %0, 7 taraklı %0,6 olarak belirlenmiştir. Uthman ve ark. (2010) SF sağ tarak incelemesinde, sağ tarak yok %22,5, sağ SF 2 taraklı %41,3,

sağ SF 3 taraklı %20, sağ SF 4 taraklı %15, sağ SF 5 taraklı %1,3, SF sol tarak incelemesinde, sol tarak yok %25, sol SF 2 taraklı %26,3, sol SF 3 taraklı %32,5, sol SF 4 taraklı %12,5, sol SF 5 taraklı %3,8 olarak belirtilmiş.

Motawei ve ark. (2016) Mısır popülasyonunda 53 kişi (29 erkek,24 kadın) ile yaptıkları çalışmalarında SF incelemesinde tarak varlığına bakılmış. %51,2 kişide tarak var, %48,8 kişide yok olarak kaydedilmiş. Cameriere ve ark. (2019) çalışmalarında taraklanma oranını düz (1 taraklı) sol %36, sağ %39, 2 taraklı sol %31, sağ %31, 3 taraklı sol %19, sağ %15, 4 taraklı sol %9, sağ %8, 5 taraklı sol %1, sağ %2 olarak tespit edilmiş. Açar ve ark. (2020) Türk popülasyonunda anterior kafa tabanı hakkında detaylı bilgi vermek amacıyla yaptıkları çalışmalarında SF incelenmiş. Kısmi septa erkeklerde %32, kadınlarda %19 ve toplamda %25,9 oranında görülmüş. SF taraklanmasında erkeklerde %50,2, kadınlarda %37,9 ve toplamda %32 oranında görülmüş. Çalışmamızda septa varlığı erkeklerde %82,1, kadınlarda %59,1 ve toplamda %68,1 oranında tespit edildi. Çalışmamızda SF taraklaması erkeklerde %18,31, kadınlarda %19,98 oranında ve toplamda %19,14 olarak görüldü.



6. SONUÇ VE ÖNERİLER

6.1. Sonuç

Tez çalışmamızda parametreler BT üzerinden PACS sisteminde ve ITK-Snap programı ile değerlendirildi. Kranio-metrik ölçümler, SF metrik ölçümleri, SF pnömatizasyonu, SF varyasyonları, SF simetrisi, tarak sayıları ve septa oluşumları cinsiyete, yaşa ve lateralizasyona göre araştırıldı. Kranio-metrik ölçümler ile SF ölçümleri arasındaki ilişki korelasyon ve roc analizi ile ayrıntılı olarak incelendi.

Kranio-metrik ve SF ölçümlerinin hepsinde erkeklerde kadınlara göre anlamlı daha büyük çıkmıştır. Bu da göstermektedir ki çalışmamız diğer çalışmalarla uyumludur ve cinsiyet tahmininde kullanılabileceği sonucunu vermektedir.

SF hacmi erkeklerde ortalama sağ ($4,59 \pm 2,32 \text{ cm}^3$), sol ($4,73 \pm 2,66 \text{ cm}^3$), kadınlarda sağ ($2,48 \pm 1,58 \text{ cm}^3$), sol ($2,77 \pm 1,73 \text{ cm}^3$), bu da aralarında fark anlamlı erkeklerde büyük çıkmıştır. Total hacim ölçümlerinde SF hacmi yaşla beraber azalıyor ama anlamlı değildir ($p=0,771$).

SF pnömatizasyonu değerlendirmesi sonucunda her iki cinsiyet ve lateralizasyonda orta büyüklükte sinus en fazla görüldü. Ardından erkeklerde en fazla hiperplazi, kadınlarda hipoplazi görüldü. Total tip görülme oranlarından orta büyüklük- orta büyüklük olarak 187 (%50,5) bireyde en fazla görülen tip olmuştur.

Erkek bireylerde sol taraf Kuhn 4 en fazla görülürken, kadınlarda sağ taraf Kuhn 3 en fazla görülmüştür. Erkeklerde bilateral bulunan en fazla Kuhn 4, kadınlarda bilateral en fazla görülen Kuhn 3 hücresi olmuştur. Erkeklerde unilaretal en fazla Kuhn 3, kadınlarda unilaterale en fazla Kuhn 3 hücresinde görüldü.

SF varyasyonlarından Kuhn 4 sağ ve sol tarafta hiperplazi ile birlikte görülme oranı %36,1 ($p=0,000$) olarak yüksek ve anlamlıdır. Kuhn 2 sağ tarafta hipoplazi ile birlikte görülme oranı %19,5 ($p=0,019$) olarak yüksek ve anlamlıdır. Sağ taraf SOEH varlığı hiperplazi ile görülme oranı %6,6 ($p=0,036$) ve anlamlıdır. Sol taraf SOEH hücresi hiperplazi ile görülme oranı % 8,2 ($p=0,006$) ve anlamlı görülmüştür. Sol taraf SB hücresi hipoplazi ile görülme oranı %10,4 ($p=0,005$) ve anlamlıdır. SISH, AN, Kuhn1, Kuhn 3, FB hücreleri ile SF pnömatizasyon dereceleri arasında istatistiksel olarak anlamlı bir fark görülmemiştir.

SISH erkeklerde %59,3, kadınlarda %48,4 olarak erkeklerde daha fazla oranda görülmüştür. Sağ AN hücresi erkeklerde %89, kadınlarda %93,8, kadınlarda daha yüksek görülmüştür. Sol AN hücresi erkeklerde %86,9, kadınlarda %92,9, kadınlarda daha yüksek oranda görülmüştür. SF S-A (simetri-asimetri) toplam 315 (%85,1) kişide eşit değildir. SF

dominatlık toplam 193 (%52,2) kişide sol baskın çıkmıştır. Sağ SFT en fazla 5 taraklı, sol SFT en fazla 6 taraklı bulunmuştur.

SF'te septa varlığı toplam 252 (%68,1) kişide bulunmaktadır. Sağ SF'de en fazla 120 (%32,4) kişide kısmi septa vardır. Sol SF'de 139 (%37,6) kişide kısmi septa bulunmaktadır. Sağ SF'de en fazla 34 (9,2) kişide tam septa vardır. Sol SF'de 23 (%6,2) kişide tam septa bulunmaktadır.

Çalışmamızda her bireyde farklı, parmak izi gibi olduğu düşünülen SF detaylı olarak incelendi. SF ölçümlerinin hepsi %73 oranında olup, sağ SF ölçüm değerleri cinsiyet tahmininde sol ölçümlere göre güvenilirliği daha yüksek çıktı. Sağ aksiyal derinlik %84,5 olarak en yüksek, ardından sol aksiyal derinlik %81,2 olarak en yüksek doğruluk vermiştir. Kranio-metrik ölçümlerin tümü %74 oranında cinsiyet tahmin ederken, en yüksek doğruluk oranını Bg uzunluk %85 ve ardında MK-u uzunluk %84 oranında doğru sonuç vermiştir. Hem SF hem kranio-metrik ölçümlerin birlikte değerlendirilmesi sonucu %73 oranında cinsiyet tahmini doğruluk oranını vermektedir.

Kranio-metrik ölçümleri (MK-u, NO-u, KT-u, MK-g, MF-g, BO-g, LO-g, N-g, N-y, B-g) ile SF ölçümleri SFI hariç sağ ve sol (SFh, SSFd, SSFy, ASFd, ASFg, KSFG, KSfy) arasında pozitif yönde güçlü korelasyon görüldü. Kranio-metrik ölçümler ile yaş arasında pozitif yönde güçlü korelasyon görülürken, SF verileri ile yaş arasında negatif yönde güçlü korelasyona rastlandı. SFI ile kranio-metrik ölçümler arasında negatif yönde güçlü korelasyona rastlandı.

SF anatomisinin iyi bilinmesi tedavi öncesi, operasyonda ve tedavi sonrasında kulak burun boğaz uzmanları ve cerrahlar için başarılı bir tedavinin yolunu açmaktadır. Bununla birlikte varyasyonlarının önceden belirlenmesi operasyon sırasında komplikasyonların oluşmasını engellemektedir.

7. KAYNAKLAR

- Abate, A., Gaffuri, F., Lanteri V., Fama, A., Ugolini, A., et al. (2022). A CBCT based analysis of the correlation between volumetric morphology of the frontal sinuses and the facial growth pattern in caucasian subjects. *Head & Face Medicine*, 18(4), 2-12. <https://doi.org/10.1186/s13005-022-00308-3>
- Abdalla, M. A. (2021). Age differences of human frontal sinus measurements using CT scan. *Journal of Advances in Medical and Biomedical Research.*, 29(136), 293–301. 10.30699/jambs.29.136.293
- Acar, G., Cicekcıbası, A. E., Koplay, M., Kelesoglu, K. S. (2020). The Relationship Between The Pneumatization Patterns Of The Frontal Sinus. Crista Galli And Nasal Septum: A Tomography Study. *Turk Neurosurg* 30(4), 532-541. DOI: 10.5137/1019-5149.JTN.26006-19.4
- Adel, R., Ahmed, H. M., Hassan, O. A., Abdelgawad, E. A. (2019). Assessment of Craniometric Sexual Dimorphism Using Multidetector Computed Tomographic Imaging in a Sample of Egyptian Population. *Am J Forensic Med Pathol*, 40(1)1, 19-25. DOI: 10.1097/PAF.0000000000000439
- Akhlaghi, M., Bakhtavar, K., Moarefdoost, J., Kamali, A., Rafeifar, S. (2016). Frontal sinus parameters in computed tomography and sex determination. *Legal Medicine*, 19, 22–27. <http://dx.doi.org/10.1016/j.legalmed.2016.01.008>
- Aksoy, S. (2013). Konik ışınli komputerize tomografi kullanılarak üç boyutlu olarak paranasal sinüs ve varyasyonlarının üst havayolu anatomisi ile birlikte incelenmesi. [Doktora tezi]. KKTC Yakın Doğu Üniversitesi, Sağlık Bilimleri Enstitüsü.
- Alsaied, A. S. (2017). Paranasal Sinus Anatomy: What the Surgeon Needs to Know. <http://dx.doi.org/10.5772/intechopen.69089>
- Arıncı K., & Elhan. (2014). A. Anatomi. 6. Baskı. Güneş Kitabevi.
- Arifoğlu, Y. (2019). Her Yönüyle Anatomi, 2. Baskı. İstanbul Tıp Kitabevi.
- Arslan, E. (2022). Paranasal Sinüs Ve Nazal Kavite Varyasyonlarının Bilgisayarlı Tomografi İle Değerlendirilmesi. [Uzmanlık tezi]. Gaziantep Üniversitesi Tıp Fakültesi Radyoloji Anabilim Dalı.
- Atamtürk, D. (2016) Adli Antropoloji İnsan İskeletinden Kimlik Tespiti. İstanbul Medikal Yayıncılık.
- Aydınlioğlu, A., Kavaklı, A., Erdem, S. (2003). Absence of frontal sinus in Turkish individuals. *Yonsei Medical Journal*, 44(2), 215-218.
- Balakan, T. (2010). Paranasal Sinüslerin Anatomik Varyasyonlarının Bilgisayarlı Tomografi ile İncelenmesi. [Uzmanlık Tezi]. Kahramanmaraş: Sütçü İmam Üniversitesi, Radyoloji Anabilim Dalı.
- Belaldavar, C., Kotrashetti, Vs., Hallikerimath, Sr. Kale. Ad. (2014). Assessment of Frontal Sinus Dimensions to Determine Sexual Dimorphism among Indian Adults. *Journal of Forensic Dental Sciences*, 6(1), 25-30. DOI: 10.4103/0975-1475.127766
- Benghiac, A. G., Theil, B.A., Haba, D. (2015). Reliability of the frontal sinus index for sex determination using CBCT. *Rom J Leg Med.*, 23, 275-278. DOI: 10.4323/rjlm.2015.275
- Beşikçi, A. (2017). Frontal, sphenoid, maksiller sinüs asimetrisi ile baskın olarak kullanılan üst ekstremité tarafı arasındaki ilişki. [Uzmanlık tezi]. Türkiye Cumhuriyeti Ankara Üniversitesi Tıp Fakültesi, Adli Tıp Anabilim Dalı.
- Birkin, T., Sinonazal bölge anatomik varyasyonlarının paranasal sinüs mukozal patolojileri ile ilişkisi. [Uzmanlık tezi]. İzmir İli Güney Bölgesi Kamu Hastaneler Birliği Genel Sekreterliği Sağlık Bilimleri Üniversitesi Bozyaka Eğitim Ve Araştırma Hastanesi Radyoloji Bölümü.

- Büyük, S. K., Karaman, A., Yasa, Y. (2017). Association between frontal sinus morphology and craniofacial parameters: A forensic view. *Journal of Forensic and Legal Medicine*, 49, 20e23. <http://dx.doi.org/10.1016/j.jflm.2017.05.007>
- Büyük, K. S., Karaman, A., Şimşek, H. (2018). Evaluation of frontal sinus dimension in different sagittal skeletal relationship of pediatric orthodontic subjects. *Atatürk Üniv. Diş Hek. Fak. Derg.*, Sayı:2, Sayfa, 144-149.
- Büyükmumcu, M. (2018). Sistematik Anatomi. Nobel Tıp Kitabevleri, 1. Baskı, İstanbul, Türkiye.
- Camargo, J. R., Daruge, E., Prado, F. B., Caria, P. H. F., Alves, M. C. The frontal sinus morphology in radiographs of Brazilian subjects: its forensic importance. *Braz. J. Morphol. Sci.*, vol. 24, no. 4, p. 239-243
- Cameriere, R., Ferrante, L., Molleson, T., Brawn, B. (2008). Frontal sinus accuracy in identification as measured by false positives in kin groups. *J Forensic Sci*, Vol. 53, No. 6. doi: 10.1111/j.1556-4029.2008.00851.x
- Campbell, J. L., Butaric, L. N. (2022). Technical Modifications for the Application of the Total Difference Method for Frontal Sinus Comparison. *Biology*, 11, 1075. doi.org/10.3390/biology11071075
- Cerrah, Y.S.S., Altuntaş, E.E., Uysal, İ.Ö., Mısır, M., Şalk, İ., ve ark. (2011). Bilgisayarlı tomografi ile saptanan paranazal sinus anatomik varyasyonları. *Cumhuriyet Med J*, 33, 70-9.
- Chalkoo, A. H., Sharma, P., Nazir, N., Tariq, S. (2018). Evaluation of the frontal sinuses dimensions in sex estimation among a sample of adult Kashmiri population using multidetector computed tomography. *P International Journal of Maxillofacial Imaging*, October-December, 4(4), 122-125. DOI: 10.18231/2581-3838.2018.0031
- Chaudhary S., Singh, U. (2016). Uniqueness of frontal sinus as a tool for personal identification in forensic odontology. *Annals of International Medical and Dental Research*, Vol (2), Issue (5).
- Čechová, M., Dupej, J., Brůžek, J., Bejdová, S., Horák, M. et al. (2019). Sex estimation using external morphology of the frontal bone and frontal sinuses in a contemporary Czech population. *Int J Legal Med*. <https://doi.org/10.1007/s00414-019-02063-8>
- Choby, G., Thamboo, A., Won, T. B., Kim, J., Shih, L. J. et al. (2018). Computed tomography analysis of frontal cell prevalence according to the International Frontal Sinus Anatomy Classification. *International Forum of Allergy & Rhinology*.
- Chung, K.W., Chung, H.M. (2017). Gross anatomy: Arifoğlu, Y. (Eds.), İstanbul tıp kitapevleri.
- Christensen, A. M. (2004). Assessing the Variation in Individual Frontal Sinus Outlines. *American Journal Of Physical Anthropology*, 127, 291–295.
- Cohen, O., Warman, M., Fried, M., Shoffel-Havakuk, H., Adi, M., Halperin, D., Lahav, Y. (2017). Volumetric analysis of the maxillary, sphenoid and frontal sinuses: A comparative computerized tomography based study. *Auris Nasus Larynx*. <http://dx.doi.org/10.1016/j.anl.2017.03.003>
- Çakur, B., Sumbullu, M. A., Durna, N. B. (2011). Aplasia and Agenesis of the Frontal Sinus in Turkish Individuals: A Retrospective Study Using Dental Volumetric Tomography. *International Journal of Medical Sciences*, 8(3), 278-282.
- Çalışkan A, Sumer AP, Bulut E. (2016). Evaluation of anatomical variations of the nasal cavity and ethmoidal complex on cone-beam computed tomography. *Oral Radiology*, 33, 51-59. DOI 10.1007/s11282-016-0248-6
- Cekdemir, Y. E., Mutlu, U., Karaman, G., Balci, A. (2020). Estimation of sex using morphometric measurements performed on cranial computerized tomography scans. *La radiologia medica*, 126, 306–315. doi: 10.1007/s11547-020-01233-8
- Çelebi, Y. (2022). Radiomics Programı Kullanılarak 3D Kraniyal BT Görüntülerin, Radyomorfometrik ve Yeniden Yapılandırma Yöntemleriyle Frontal Sinüsten Cinsiyet Tayini: Retrospektif Bir Çalışma. [Uzmanlık tezi]. Bursa Uludağ Üniversitesi Tıp Fakültesi Adli Tıp Anabilim Dalı.

- Daşar, U. (2015). Sinonazal bölge varyasyonlarının bilgisayarlı tomografi ile değerlendirilmesi. [Uzmanlık tezi]. Gaziosmanpaşa Üniversitesi Tıp Fakültesi Radyoloji Anabilim Dalı.
- David, M. P., Saxena, R. (2010). Use of frontal sinus and nasal septum patterns as an aid in personal identification: A digital radiographic pilot study. *Journal of Forensic Dental Sciences* / July-December, 2. DOI: 10.4103/0975-1475.81286
- Dedeoğlu, N. (2014). Nazal kavite ve paranasal sinüslerin anatomik varyasyonlarının dental volumetrik tomografi ile değerlendirilmesi. [Doktora tezi]. Atatürk Üniversitesi Sağlık Bilimleri Enstitüsü.
- Dilci, A., Bakkal, F. K., Alataş, N., Yılmaz, H. (2022). Evaluation of Paranasal Sinus Volumes and Anatomic Variations in Patients With Rhinogenic Headache. *Harran Üniversitesi Tıp Fakültesi Dergisi (Journal of Harran University Medical Faculty)*, 19(1), 215-220. DOI: 10.35440/hutfd.1066155
- Doğmuş, S. (2014). Sinonazal bölgede yer alan anatomik yapılar ve varyasyonlarının yaş ve cinsiyetle olan ilişkisinin çok kesitli bilgisayarlı tomografi ile incelenmesi. [Yüksek lisans tezi]. Selçuk Üniversitesi Sağlık Bilimleri Enstitüsü.
- Drake, R., Vogl, A. W., Mitchell, A.W. (2018). *Gray's Basic Anatomy E-Book: Elsevier Health Sciences*, 32-33.
- Dursun Kalkan, E. (2023). Gaziantep ilinde bilgisayarlı tomografi görüntüleri üzerinden mandibula ramus, frontal sinüs ve kraniyofasiyal morfometrik ölçümlerin, yaş ve cinsiyet tayininde kullanılabilirliği. [Uzmanlık tezi]. Gaziantep Üniversitesi Tıp Fakültesi.
- Eboh, D., Ogbeide, O. (2017). Radiographic anthropometric study of frontal sinus for sex determination in Benin city, South-South Nigeria. *Journal of Forensic Dental Sciences*. DOI: 10.4103/jfo.jfds_40_16
- Ekizoglu, O., Hocaoglu, E., Inci, E., Can, I. O., Solmaz ve ark.(2016). Assessment of sex in a modern Turkish population using cranial anthropometric parameters. *Legal Medicine* 21, 45–52. <http://dx.doi.org/10.1016/j.legalmed.2016.06.001>
- Ekizoğlu, O., Hocaoğlu, E., İnci, E. (2017). Bilgisayarlı Tomografi ile Frontal Sinüs Morfometrik Analizinin Cinsiyet Belirlenmesinde Kullanımı. *Adli Tıp Bülteni*, 22(2), 91-96. doi: 10.17986/blm.2017227229
- Emirzeoglu, M., Sahin, B., Bilgic, S., Celebi, M., Uzun, A. (2007). Volumetric evaluation of the paranasal sinuses using Computer Tomography Images: A stereological study. *Auris Nasus Larynx*, 34(2), 191-5. doi:10.1016/j.anl.2006.09.003
- Fatu, C., Puisoru, M., Rotaru, M., Truta, A. M. (2006). Morphometric evaluation of the frontal sinus in relation to age. *Ann Anat*, 188 ,275—280. doi:10.1016/j.aanat.2005.11.012
- Fernandez, J. M. S., Escuredo, J. A. A., Del Rey, A. S., Montoya, F. S. (2000). Morphometric study of the paranasal sinuses in normal and pathological conditions. *Acta otolaryngologica*, 120, 273-278.
- Franklin, D., Cardini, A., Flavel, A., Kuliukas, A. (2013). Estimation of sex from cranial measurements in a Western Australian population. *Forensic Science International* 229 (2013) 158.e1–158.e8. <http://dx.doi.org/10.1016/j.forsciint.2013.03.005>
- Gallup, A. C., Hack, G. D. (2011). Human paranasal sinuses and selective brain cooling: A ventilation system activated by yawning? *Medical Hypotheses*, 77, 970–973. doi:10.1016/j.mehy.2011.08.022
- Gopal, K. S., Vijayan, B. P. (2016). Significance of Frontal Sinus and Nasal Septum Patterns in Personal Identification in Forensics: A Retrospective CBCT Study. *International Journal of Oral Health and Medical Research*, 2,6. ISSN 2395-7387
- Gümüş, C., Yıldırım, A., Erdinç, P., Öztoprak, B., Karaman, B. (2005). Frontal Hücre Varlığının Frontal Sinüzit ve Anatomik Varyasyonlar ile İlişkisi. *Cumhuriyet Üniversitesi Tıp Fakültesi Dergisi*, cilt.27, 69-73.

- Gopal, S., Preetha, M. (2019). Clinical significance of paranasal sinuses and its anatomical variations using 3D cone beam computed tomography: a retrospective study. *International Journal of*, 5(3), 683-689. DOI: <http://dx.doi.org/10.18203/issn.2454-5929.ijohns20191730>
- Gray, H. (2020). Gray's Anatomy, 42nd Edition, Elsevier.
- Guerram, A., Le Minor, J. M., Renger, S. and Bierry, G. (2014). Brief Communication: The Size of the Human Frontal Sinuses in Adults Presenting Complete Persistence of the Metopic Suture. *American Journal Of Physical Anthropology*, 154, 621–627. DOI: 10.1002/ajpa.22532
- Gupta, A.K., Gupta, B., Gupta, N., Tripathi, N. (2012). Computerized tomography of paranasal sinuses: a roadmap to endoscopic surgery. *An International Journal*, 5(1), 1-10.
- Güney, Ş. (Ed.). (2008). Radyolojinin Esasları. İstanbül Medical Yayıncılık.
- Hacl, A., Costa, A. L. F., Oliveira, J. M., Tucunduva, M. J., Girondi, J. R., Nahás-Scocate. (2017). Three-dimensional volumetric analysis of frontal sinus using medical software. *Journal of Forensic Radiology and Imaging*. DOI: <http://dx.doi.org/10.1016/j.jofri.2017.08.004>
- Hamed, S. S., El-Badrawy A. M., Fattah, S. A. (2014). Gender identification from frontal sinus using multi-detector computed tomography. *Journal of Forensic Radiology and Imaging*. <http://dx.doi.org/10.1016/j.jofri.2014.03.006>
- Han, D., Zhang, L., Ge, W., Tao, J., Xian, J., Zhou, B (2008). .Multiplanar computed tomographic analysis of the frontal recess region in Chinese subjects without 110 frontal sinus disease symptoms. *Oto-rhino-laryngology and its related specialties*, 70, 104-112.
- Hatmi, A. S., Ajmi, E. A., Albalushi, H., Lawati, M. A. (2023). Sirasanagandla S R. Anatomical variations of frontal sinus pneumatization: A computed tomography-based study [version 1; peer review: awaiting peer review], 12,71. <https://doi.org/10.12688/f1000research.129498.1>
- Hosemann, W., Gross, R., Goede, U., and Kuehnel, T. (2001). Clinical anatomy of the nasal process of the frontal bone (spina nasalis interna). *Otolaryngology– Head and Neck Surgery*, 125(1), 60-65.
- İnci, M. F., Özkan, F., Kelleş, M., Kızıldağ, B. (2014). Sinonazal bölge anatomik varyasyonlarının paranasal sinüs enfeksiyonları ile ilişkisi. *Düzce Tıp Fakültesi Dergisi*, 16(2), 1-5.
- Janfaza P., Nadol B. J.,Galla R. J., Fabian R. L., Montgomery W. W., (2002), Baş ve boyunun cerrahi anatomisi, Cansız, H. (Eds), Yüksel, S. (Yeds), Nobel tıp kitapçevleri, pp:285-290.
- Kanat, A., Yazar, U., Ozdemir, B., Coskun, Z. O., Erdivanli, O. (2015). Frontal sinus asymmetry: Is it an effect of cranial asymmetry? X-ray analysis of 469 normal adult human frontal sinus. *Journal of neurosciences in rural practice*, 6(4), 511. DOI: 10.4103/0976-3147.168436
- Kantarci, M., Karasen, R. M., Alper, F., Onbas, Ö., Okur, A., ve ark. (2004).Remarkable anatomic variations in paranasal sinus region and their clinical importance. *European journal of radiology*, 50(3), 296-302. doi:10.1016/j.ejrad.2003.08.012
- Karakaş, S., Kavaklı, A. (2005). Morphometric Examination of the Paranasal Sinuses and Mastoid Air Cells Using Computed Tomography. *Annals of Saudi Medicine*, 25(1), 41- 45.
- Kaya, T. ; Adapınar, B.; Özkan, R. Temel Radyoloji Tekniği. Güneş & Nobel Tıp Kitapevleri. 1997.pp 315-323.
- Keleş, Z. (2023). Frontal sinüs boyutlarının ve hacminin yaşa ve cinsiyete göre değerlendirilmesi. [Yüksek lisans tezi]. Hitit Üniversitesi Lisansüstü Eğitim Enstitüsü Adli Bilimler Anabilim Dalı.
- Keşan, S. (2023). Kronik sinüzitli hastalarda paranasal bilgisayarlı tomografi ile varyasyonların değerlendirilmesi. [Uzmanlık tezi]. Erzincan Binali Yıldırım Üniversitesi Tıp Fakültesi Kulak Burun Boğaz Anabilim Dalı.

- Kim, D., Lee, U., Park, S., Kwak, D., Han, S. (2012). Identification Using Frontal Sinus by Three-Dimensional Reconstruction from Computed Tomography. *Journal Of Forensic Sciences*. doi: 10.1111/j.1556-4029.2012.02185.x
- Kiran, C. S., Ramaswamy, P., Khaitan, T. (2014). Frontal sinus index – A new tool for sex determination. *Journal of Forensic Radiology and Imaging*, 2, 77. <http://dx.doi.org/10.1016/j.jofri.2014.02.002>
- Komut, E., Golpinar, M. A. (2021). comprehensive morphometric analysis of crista galli for sex determination with a novel morphological classification on computed tomography images. *Surgical and Radiologic Anatomy*. <https://doi.org/10.1007/s00276-021-02799-2>
- Kountakis, S. E., Senior, B. A., Draf, W. (2005). *The frontal sinus*: Springer.
- Kranioti, E. F., Yasar, M., Michalodimitrakis, M. (2008). Craniometric analysis of the modern Cretan population. *Forensic Science International* 180, 110.e1–110.e5. doi:10.1016/j.forsciint.2008.06.018.
- Kubat, O. G., Özen, Ö. (2022). Frontal Recess Morphology and Frontal Sinus Cell Pneumatization Variations on Chronic Frontal Sinusitis. *Original Article Allergy and Rhinology*. DOI: 10.5152/B-ENT.2022.21694
- Kubota, K., Takeno, S., Hirakawa K. (2015). Frontal recess anatomy in Japanese subjects and its effect on the development of frontal sinusitis: computed tomography analysis. *Journal of Otolaryngology - Head and Neck Surgery*, 44, 21. DOI 10.1186/s40463-015-0074-6
- Kucybała I., Janik K. A., Ciuk S., Storman D., Urbanik A. (2017). Nasal septal deviation and concha bullosa - do they have an impact on maxillary sinus volumes and prevalence of maxillary sinusitis? *Polish Journal of Radiology*, 82, 126–33. <https://doi.org/10.12659/PJR.900634>
- Langille, M., Walters, Dziegielewski, P. T., Kotylak, T., Wright, E. D. (2012). Frontal sinus cells: Identification, prevalence, and association with frontal sinus mucosal thickening. *American Journal of Rhinology & Allergy*.
- Lee, W.T., Kuhn F. A., Citardi, M. J. (2004). 3D computed tomographic analysis of frontal recess anatomy in patients without frontal sinusitis. *Otolaryngology--Head and Neck Surgery*, 131 (3), 164-173. doi:10.1016/j.otohns.2004.04.012
- Lee, J. H., Park, J. T. (2022). Three-Dimensional Evaluation of the Frontal Sinus in Koreans. *Int. J. Environ. Res. Public Health*, 19, 9605. <https://doi.org/10.3390/ijerph19159605>
- Leunig, A., Betz, C. S., Sommer, B., Sommer, F. (2008). Anatomic variations of the sinuses; multiplanar CT-analysis in 641 patients. *Laryngo-rhino-otologie*, 87, 482- 489.
- Luo, H., Wang, J., Zhang, S., Mi C. (2018). The application of frontal sinus index and frontal sinus area in sex estimation based on lateral cephalograms among Han nationality adults in Xinjiang. *J Forensic Leg Med.*, 56, 1-4. DOI: 10.1016/j.jflm.2017.12.014
- Mahakkanukrauh, P., Sinthubua, A., Prasitwattanaseree, S., Ruengdit, S., Singsuwan, P., Praneatpolgrang, S., Duangto, P. (2015). Craniometric study for sex determination in a Thai population. *Anat Cell Biol*, 48, 275-283. <http://dx.doi.org/10.5115/acb.2015.48.4.275>
- Mahmood, H. T., Shaikh, A., Fida, M. (2016). Association between frontal sinus morphology and cervical vertebral maturation for the assessment of skeletal maturity. *Am J Orthod Dentofacial Orthop*, 150, 637-42. <http://dx.doi.org/10.1016/j.ajodo.2016.03.022>.
- Marino, M. J., Riley, C. A., Wu, E. L., Weinstein, J. E., Emerson, N., McCoul, E. D. (2020). Variability of Paranasal Sinus Pneumatization in the Absence of Sinus Disease. *Ochsner Journal* 20:170–175. doi: [10.31486/toj.19.0053](https://doi.org/10.31486/toj.19.0053)
- Maru, Y. K., Gupta, V. (2001). Anatomic Variations Of The Bone In Sinonasal C.T. *Indian Journal of Otolaryngology and Head and Neck Surgery*, Vol. 53 No. 2.

- Mehta, M., Saini, V., Nath, S., Menon, S. K. (2014). CT scan images for sex discrimination – a preliminary study on Gujarati population. *Journal of Forensic Radiology and Imaging*. <http://dx.doi.org/10.1016/j.jofri.2014.11.009>
- Mendonça, D. S., Ribeiro, E. C., Aguiar, A. S. W., Barros Silva, P. G., Alencar, P. N. B., Kurita, L. M., Costa, F. W. G. (2022). The Application of Frontal and Maxillary Sinuses Indices for Computed Tomography-Based Sex Estimation of a Brazilian Population. *Brazilian Journal of Forensic Sciences, Medical Law and Bioethics*. 11(3), 136-150. [http://dx.doi.org/10.17063/bjfs11\(3\)y2022136-150](http://dx.doi.org/10.17063/bjfs11(3)y2022136-150)
- Mettler, F. Radyolojinin Esasları. (2008). İstanbul Medikal yayıncılık. Güney, Ş. (Eds). 1. Baskı. pp 5-7.
- Meyer, T. K., Kocak, M., Smith, M. M., Smith, T. L. (2003). Coronal computed tomography analysis of frontal cells. *American journal of rhinology*, 17 (3), 163-168.
- Mısırlıoğlu, M., Nalçacı, R., Adışen, M. Z., Yılmaz, Yardımcı, S. (2011). Paranasal sinus anatomik yapıları ve varyasyonlarının dental volumetrik tomografi ile incelenmesi. *A.Ü. Diş Hek. Fak. Derg.*, 38(3), 143-152.
- Michel, J., Paganelli, A., Varoquaux, A., Piercecchi-Marti, M. D., Adalian, P. et al. (2015). Determination of Sex: Interest of Frontal Sinus 3D Reconstructions. *Journal of Forensic Sciences*, 60(2), 269–273. doi: 10.1111/1556-4029.12630
- Miranda, C. M. N. R., Maranhão, C. P. M., Arraes, F. M. N. R., Padilha, I. G., Farias, L. P. G. (2011). Anatomical variations of paranasal sinuses at multislice computed tomography: what to look for. *Radiol Bras.*, 44(4), 256–262.
- Moore, K. L., Dalley, A. F., & Agur, A. M. (2014). Clinically oriented anatomy. Lippincott Williams & Wilkins.
- Mohamed, S. A., Abdullah, E. M., Said, A. M., Ahmed, A. E. (2020). Human Sex Identification From Frontal and Maxillary Air Sinuses Using Ct Scan. *The Egyptian Journal of Forensic Sciences and Applied Toxicology*, 20(2), 31–43. doi: 10.21608/ejfsat.2019.16220.1091.
- Morton ve ark. *Gross Anatomi*.2011.pp.254.
- Motawei, S. M., Wahba, B. A., Aboelmaaty, W. M., & Tolba, E. M. (2016). Assessment of frontal sinus dimensions using CBCT to determine sexual dimorphism amongst Egyptian population. *Journal of Forensic Radiology and Imaging*, 6, 8-13. <http://dx.doi.org/10.1016/j.jofri.2016.07.001>
- Mustafaa, A., Abusamraa, H., Kanaanb, N., Alsalem, M., Allouh, M. et al. (2019). Morphometric study of the facial skeleton in Jordanians: A computed tomography scan-based study. *Forensic Science International*, 302, 109916. <http://dx.doi.org/10.1016/j.forsciint.2019.109916>
- Nethan, S. T., Sinha, S., Chandra, S. (2018). Frontal Sinüs Dimensions : An Aid in Gender Determination. *Acta Scientific Dental Sciences*, 2(12), 4.
- Netter, F. H. (2012). Atlas of Human Anatomy. Saunders, 6th Edition, Philadelphia, PA, USA. Çeviren: Meserret Cumhuri.
- Ogawa, Y., Imaizumi, K., Miyasaka, S., Yoshino, M. (2013). Discriminant functions for sex estimation of modern Japanese skulls. *Journal of forensic and legal medicine*. 20(4), 234-8. <http://dx.doi.org/10.1016/j.jflm.2012.09.023>
- Ominde, B. S., İgbigbi, P. S. (2022). Frontal Sinus Dimensions: An Aid in Gender Determination in Adult Nigerians. *Int J Forensic Odontol*, 6, 22-6. DOI: 10.4103/ijfo.ijfo_4_21
- Orhan, İ. S., Altın, G., Yılmaz, F., Çalım, Ö.F., Örmeci, T. (2014). Paranasal Sinüs Anatomik Varyasyonlarının Bilgisayarlı Tomografi ile Analizi. *Abant Medical Journal*, 3, 145-149. doi: 10.5505/abantmedj.2014.84803
- Orthodontic Treatment: A Pilot Study. *Int. J. Environ. Res. Public Health*, 19, 7287. <https://doi.org/10.3390/ijerph19127287>

- Ozan, H. (2014). Ozan Anatomisi. In. Eds. İstanbul: Nobel Tıp Kitabevleri, p. 10-1.
- Ozgunsoy, O. B., Comert, A., Yorulmaz, İ., Tekdemir, İ., Elhan, A. (2010). Hidden unilateral agenesis of the frontal sinus: human cadaver study of a potential surgical pitfall. *American Journal of Otolaryngology-Head and Neck Medicine and Surgery*, 31, 231–234. doi:10.1016/j.amjoto.2009.02.010
- Öz, M. (2018). Nazal kavite ve paranasal sinüslerin anatomik varyasyonlarının konik ışınli bilgisayarli tomografi ile incelenmesi. [Uzmanlik tezi]. Ondokuz Mayıs Üniversitesi Diş Hekimliği Fakültesi Ağız Diş Ve Çene Radyolojisi Anabilim Dalı.
- Özdemir, M. (2022). 10-65 yaş arası olgularda beyin bilgisayarli tomografilerinden kranial metrik ölçümler ve paranasal sinüs ölçümleri ile yaş ve cinsiyet tespiti. [Uzmanlik tezi]. Marmara Üniversitesi Tıp Fakültesi, Adli Tıp Ana Bilim Dalı.
- Park I., Song J., Choi H., Kim T., Hoon S. et al. (2010). Volumetric study in the development of paranasal sinuses by CT imaging in Asian:a pilot study. *Int J. Pediatr Otorhinolaryngol*, 74(12), 1347-50.
- Park, S. S., Yoon, B. N., Cho, K.S., Roh, H. J. (2010). Pneumatization pattern of the frontal recess: relationship of the anterior-to-posterior length of frontal isthmus and/or frontal recess with the volume of agger nasi cell. *Clinical and experimental otorhinolaryngology*, 3, 76-83. DOI 10.3342/ceo.2010.3.2.76
- Persaud, M. (2002),İnsan Embriyolojisi:Yıldırım, M. , Okar, İ., Dalçık, H. (Eds), Nobel Tıp Kitapevleri, pp:243-244.
- Pirner, S., Tingelhoff, K., Wagner, I., Westphal, R., Rilk, M., ET. AL. (2009). CT-based manual segmentation and evaluation of paranasal sinuses. *Eur Arch Otorhinolaryngol*, 266,507. DOI 10.1007/s00405-008-0777-7
- Pondé, J. M., Andrade, R. N., Via, J. M., Metzger, P& Teles, A. C. (2008). Anatomical Variations of the Frontal Sinus. *Int. J. Morphol*, 26(4), 803-808.
- Ponde, J. M., Metzger, P., Amaral, G., Machado, M., Prandini, M. (2003). Anatomic variations of the frontal sinus. *Minim İnvaz Neurosurg*,46, 29-32.
- Prado, A., Adams, K., Fernandes, L. C., Kranioti, E. (2021). Frontal sinus as an identity and sex indicator. *Morphologie* 105, 281—287. <https://doi.org/10.1016/j.morpho.2020.12.005>
- Robles, M., Morgan, R. M. & Rando, C. A. (2020). A novel method for producing 3D models of paranasal sinuses for forensic anthropology applications. *Australian Journal Of Forensic Sciences*. <https://doi.org/10.1080/00450618.2020.1766113>
- Ruiz, C. R., Wafae, N. (2004). Anatomical-radiological and morphometrical study of the frontal sinus in humans. *Braz. J. morphol. Sci.*, 21(1), 53-56.
- Sancak, B., Cumhuri, M. (2002). Fonksiyonel Anatomi Baş-boyun ve İç Organlar. ODTÜ Geliştirme Vakfı. 2. Baskı.pp 1-2; 102-104.
- Sawada, M., Yamada, H., Higashino, M., Abe, S., Tanaka, E. (2022). Volumetric Assessment of the Frontal Sinus in Female Adolescents and Its Relationship with Craniofacial Morphology and Orthodontic Treatment: A Pilot Study. *Int. J. Environ. Res. Public Health*, 19, 7287. <https://doi.org/10.3390/ijerph19127287>
- Sheikh, N. N., Ashwinirani, S. R., Suragimath, G., Kumar, S. (2018). Evaluation of Gender based on the size of Maxillary Sinus and Frontal Sinus using Paranasal Sinus View Radiographs in Maharashtra Population, India. *Journal of Oral Research and Review*, 10(2), 57-61. DOI: 10.4103/jorr.jorr_47_17
- Seçkin, İ., Ertürkoğlu, A. Ş., Taşyürekli, M., Arda, O., Alkan, F. Ve ark. (2008). Özel Histoloji Ders Kitabı. İstanbul Üniversitesi.

- Soares, C. B. R. B., Almeida, M. S. C., Lopes, P. M. L., Beltrão, R. V., Pontual, A. A., et al. (2016). Human identification study by means of frontal sinus imaginological aspects. *Forensic Science International*. <http://dx.doi.org/doi:10.1016/j.forsciint.2016.03.030>
- Shakeri, K., Abesi, F., Haghanifar, S., Khafri, S. (2020). Evaluation of the morphometric variation of frontal sinus in cone - beam computed tomography (CBCT) of paranasal sinus. *Caspian J Dent Res.*, 9, 35 -41.
- Sobotta, J., Paulsen, F., Waschke, J., Klonisch, T., Hombach-Klonisch, S. (2020). Head, neck and neuroanatomy. In: Sobotta atlas of human anatomy. Elsevier/Urban & Fischer.
- Som, P., Lawson, W. (2008). The frontal intersinus septal air cell: a new hypothesis of its origin. *American Journal of Neuroradiology*, 29, 1215-1217. DOI 10.3174/ajnr.A1057
- Soman, B. A., Sujatha, Lingappa, G.P. (2016). A. Morphometric evaluation of the frontal sinus in relation to age and gender in subjects residing in Davangere, Karnataka. *J Forensic Dent Sci.*, 8(1), 57. DOI: 10.4103/0975-1475.176945
- Sommer, F., Hofmann, T. K., Harter, L., Döscher, J., Kleiner, S. et al. Incidence of anatomical variations according to the International Frontal Sinus Anatomy Classification (IFAC) and their coincidence with radiological signs of opacification. *European Archives of Oto-Rhino-Laryngology*. <https://doi.org/10.1007/s00405-019-05612-4>
- Standring, S. (2022). Gray's Anatomy The Anatomical Basis Of Clinical Practice. Elsevier, 41. Baskı, Dijital Baskı, p:565-570, 416-422.
- Şakul, B.U., Bilecenoğlu, B. (2009). Baş Boyunun Klinik Bölgesel Anatomisi. Ankara Özkan Matbaacılık.
- Şimşek, H. A. (2019). Konik ışınli bilgisayarlı tomografi (KİBT) ile frontal sinüsten morfolojik cinsiyet tayini. Türkiye Cumhuriyeti Ankara Üniversitesi Sağlık Bilimleri Enstitüsü. Adli Antropoloji Anabilim Dalı Yüksek Lisans.
- Tang, J. P., Hu, D. Y., Jiang, F. H., Yu, X. J. (2009). Assessing forensic applications of the frontal sinus in a Chinese Han population. *Forensic Science International*, 183, 104.e1–104.e3. doi:10.1016/j.forsciint.2008.10.017
- Tatlisumak, E., Ovali, G. Y., Asirdizer, M., Aslan, A., Ozyurt, ve ark. (2008). CT study on morphometry of frontal sinus. *Clin Anat*, 21(4), 287-293.
- Tatlisumak, E., Yılmaz Ovali, G., Aslan, A., Asirdizer, M., Zeyfeoglu, Y. Ve ark. (2007). Identification of unknown bodies by using CT images of frontal sinus. *Forensic Sci Int*, 166(1), 42-48. doi:10.1016/j.forsciint.2006.03.023
- Tehranchi, A., Saedi, S., Motamedian, S. R., Rohani, K. (2015). Radiographic Evaluation of Frontal Sinus Dimensions and Anatomic Variations. *BJMMR*, 8(5): 464-462, Article no.BJMMR.2015.467. DOI: 10.9734/BJMMR/2015/17153
- Thomas, L., Pallanch, J. F. (2010). Three-dimensional CT reconstruction and virtual endoscopic study of the ostial orientations of the frontal recess. *American journal of rhinology & allergy*, 24, 378-384.
- Topal, E. (2019). Apertura Pıriformis, Sinus Paranasales ve Cranium Boyutlarının Karşılaştırılması. [Yüksek Lisans Tezi]. İstanbul Medipol Üniversitesi Sağlık Bilimleri Enstitüsü, Anatomi Anabilim Dalı.
- Tubbs, R. S., Elton, S., Salter, G., Blount, J. P., Grabb, A. (2002). Oakes W J. Superficial surgical landmarks for the frontal sinus. *J Neurosurg*, 96, 320–322.
- Tunç, H., Ünsal, G. (2023). Comparison of the Paranasal Sinus Features of Paediatric Patients with and Without Cleft Palate: A CBCT Study. DOI: [10.1177/10556656221149148](https://doi.org/10.1177/10556656221149148)
- Turna, Ö., Aybar, M. D., Karagöz, Y., Tuzcu, G. (2014). Anatomic Variations of the Paranasal Sinus Region: Evaluation with Multidetector CT. *Istanbul Medical Journal*, 15. DOI: [10.5152/imj.2014.74429](https://doi.org/10.5152/imj.2014.74429)

- Türk, E., Görmez, Ö., Çelebi, E., Koşkan, Ö. (2019). Frontal sinüs boyutlarının yaş ve cinsiyet ile ilişkisinin değerlendirilmesi. *Selcuk Dent J, ODMFR*.
- Uthman, A. T., Al-Rawi, N. H., Al-Naaimi, A. S., Tawfeeq, A. S., & Suhail, E. H. (2010). Evaluation of frontal sinus and skull measurements using spiral CT scanning: an aid in unknown person identification. *Forensic science international*, 197(1-3), 124. doi:10.1016/j.forsciint.2009.12.064
- Ünal, M., Akbaş, Y., Pata, Ys. (2005). Paranasal sinüsler ve nazal kavitenin anatomik varyasyonları: Bilgisayarlı tomografi çalışması. *Türk Otolarengoloji Arş.*, 43, 201-6.
- Verma, K., Nahar, P., Singh, M. P., Mathur, H., Bhuvaneshwari, S. (2017). Use of Frontal Sinus and Nasal Septum Pattern as an Aid in Personal Identification and Determination of Gender: A Radiographic Study. *J Clin Diagn Res.*, 11(1), ZC71–ZC74. DOI: 10.7860/JCDR/2017/22037.9201
- Wanzeler, A. M. V., Alves-Júnior, S. M., Ayres, L., da Costa, Prestes, M. C., Gomes, J. T., Tuji, F. M. (2019). Sex estimation using paranasal sinus discriminant analysis: a new approach via cone beam computerized tomography volume analysis. *International journal of legal medicine*, 133(6), 1977-84. <https://doi.org/10.1007/s00414-019-02100-6>
- Wormald, P. J., Hoseman, W., Callejas, C., Weber, R. K., Kennedy, D. W., et al. (2016). The International Frontal Sinus Anatomy Classification (IFAC) and Classification of the Extent of Endoscopic Frontal Sinus Surgery (EFSS). *International Forum of Allergy & Rhinology*, Vol. 6, No. 7. DOI: 10.1002/alr.21738
- Yassaei, S., Emami, A., Mirbeigi, S. (2018). Cephalometric association of mandibular size/length to the surface area and dimensions of the frontal and maxillary sinuses. *Eur J Dent.*, 12(2), 253-61. DOI: 10.4103/ejd.ejd_345_17
- Yılmaz, M. T., Aydın Kabakçı, A. D., Akın Saygın, D. (2022). Adım Adım Anatomi. İstanbul Tıp Kitabevleri, 2022, İstanbul, p:51-53.
- Yu, J. L., Branstetter, B. F., Snyderman, C. H. (2014). Frontal sinus volume predicts incidence of brain contusion in patients with head trauma. *J Trauma Acute Care Surg* Volume 76, Number 2. DOI: 10.1097/TA.0b013e3182aaa4bd
- Yücel, A., Dereköy, S., Yılmaz, D., Altuntaş, A. (2004). Sinonazal anatomik varyasyonların paranasal sinüs enfeksiyonlarına etkisi. *Kocatepe Tıp Dergisi*. 5, 43-7.
- Yüksel, Ashier, N.G. (2014). Frontal Sinüs Morfolojisinin Kraniyofasiyal Gelişim ve Anatomik Varyasyonlar ile İlişkisinin Konvansiyonel Antropometri ve Bt-Tabanlı Volümetri ile Değerlendirilmesi. [Uzmanlık tezi]. Dokuz Eylül Üniversitesi Tıp Fakültesi, Kulak Burun Boğaz Anabilim Dalı.
- Yüksel, Ashier, N. G., Zeybek, G., Karabay, N., Keskinoglu, P., Kiray, A., Sutay, S., Ecevit, M. C. (2020). The Relationships Between Craniofacial Structure and Frontal Sinus Morphology: Evaluation With Conventional Anthropometry and CT-Based Volumetry. *Ear, Nose & Throat Journal*, 99(10). DOI: 10.1177/0145561319876927
- Zaafrane, M., Ben Khelil, M., Naccache, I., Ezzedine, E., Savall, F., Telmon, N., et al. (2017). Sex determination of a Tunisian population by CT scan analysis of the skull. *International Journal of Legal Medicine*. 132(3), 853-62. DOI 10.1007/s00414-017-1688-1
- Zhang, L., Han, D., Ge, W., Tao, J., Wang, X., Li, Y., et al. (2007). Computed tomographic and endoscopic analysis of supraorbital ethmoid cells. *Otolaryngol--Head Neck Surg Off J Am Acad Otolaryngol-Head Neck Surg*, 137, 562-8. doi:10.1016/j.otohns.2007.06.737
- Zheng, B., Zhong, Y., Al-Woraf, N. A. and Liu, Y. (2023). The dimensional and morphological assessment of the frontal sinus in sex estimation among different populations. *Head & Face Medicine*, 19, 8. <https://doi.org/10.1186/s13005-023-00355-4>



8. EKLER

8.1. EK 1 Etik Kurul Kararı

T.C.
NECMETTİN ERBAKAN ÜNİVERSİTESİ
İLAÇ VE TIBBİ CİHAZ DIŞI ARAŞTIRMALAR ETİK KURUL KARARI

Toplantı Sayısı: 178

Toplantı Tarihi: 16 Haziran 2023

Karar Sayısı:2023/4384:(Başvuru ID:14470) N.E.Ü. Meram Tıp Fakültesi Temel Tıp Bilimleri Bölümü Anatomi Anabilim Dalı Öğretim Üyesi Prof. Dr. Muzaffer ŞEKER'in "Sinus Frontalis'in Bilgisayarlı Tomografi ile Değerlendirilmesi ve Klinik Önemi" başlıklı yüksek lisans tez çalışması ile ilgili dilekçesi ve ekleri görüşüldü. Yüksek lisans öğrencisi Saliha ÖZTÜRK'ün yüksek lisans tez çalışmasının N.E.Ü. Meram Tıp Fakültesi Temel Tıp Bilimleri Bölümü Anatomi Anabilim Dalı Öğretim Üyesi Prof. Dr. Muzaffer ŞEKER'in sorumluluğunda yürütülmesinin uygun olduğuna oybirliği ile karar verilmiştir.

Not: Çalışma ile ilgili gerekli izinlerin alınması ve yasal sorumluluk araştırmacılara aittir.

Sorumlu Araştırmacı: Prof. Dr. Muzaffer ŞEKER

Yardımcı Araştırmacılar:Yüksek Lisans Öğrencisi Saliha ÖZTÜRK, Doç. Dr. Duygu AKIN SAYGIN, Prof. Dr. Ganime Dilek EMLİK

ASLI GİBİDİR

16.06.2023

Prof. Dr. Saim AÇIKGÖZOĞLU
İlaç ve Tıbbi Cihaz Dışı Araştırmalar Etik Kurul Başkanı