



T.C.

HİTİT ÜNİVERSİTESİ

LİSANSÜSTÜ EĞİTİM ENSTİTÜSÜ

ADLİ BİLİMLER ANABİLİM DALI

FRONTAL SİNÜS BOYUTLARININ

VE HACMİNİN YAŞA VE CİNSİYETE GÖRE DEĞERLENDİRİLMESİ

Yüksek Lisans Tezi

Zübeyde KELEŞ

Çorum - 2023

**FRONTAL SİNÜS BOYUTLARININ
VE HACMİNİN YAŞA VE CİNSİYETE GÖRE DEĞERLENDİRİLMESİ**

Zübeyde KELEŞ

**Lisansüstü Eğitim Enstitüsü
Adli Bilimler Anabilim Dalı**

Yüksek Lisans Tezi

TEZ DANIŞMANI

Dr. Öğr. Üyesi Murat GÖLPINAR

İKİNCİ TEZ DANIŞMANI

Doç. Dr. Erdal KOMUT

Çorum - 2023

Zübeyde KELEŞ tarafından hazırlanan “Frontal Sinüs Boyutlarının ve Hacminin Yaşa ve Cinsiyete Göre Değerlendirilmesi” adlı tez çalışması 19/01/2023 tarihinde aşağıdaki jüri üyeleri tarafından oy birliği ile Hitit Üniversitesi Lisansüstü Eğitim Enstitüsü Adli Bilimler Anabilim Dalında Yüksek Lisans tezi olarak kabul edilmiştir.

Doç. Dr. Mustafa Tolga ÇIRAK

.....

Dr. Öğr. Üyesi Murat GÖLPINAR

.....

Doç. Dr. Erdal KOMUT

.....

Dr. Öğr. Üyesi Meltem AÇAR GÜDEK

.....

Dr. Öğr. Üyesi Fikri ÖZDEMİR

.....

Hitit Üniversitesi Lisansüstü Eğitim Enstitüsü Yönetim Kurulunun .../.../..... tarih ve sayılı kararı ile’ın Anabilim Dalında Yüksek Lisans derecesi alması onanmıştır.

Prof. Dr. Muhammed Asif YOLDAŞ

Lisansüstü Eğitim Enstitüsü Müdürü

TEZ BİLDİRİMİ

Tez içindeki bütün bilgilerin etik davranış ve akademik kurallar çerçevesinde elde edilerek sunulduğunu, ayrıca tez yazım kurallarına uygun olarak hazırlanan bu çalışmada bana ait olmayan her türlü ifade ve bilginin kaynağına eksiksiz atıf yapıldığını beyan ederim.

Zübeyde KELEŞ

FRONTAL SİNÜS BOYUTLARININ VE HACMİNİN YAŞA VE CİNSİYETE GÖRE DEĞERLENDİRİLMESİ

Zübeyde KELEŞ

ORCID: 0009-0003-5918-4043

HİTİT ÜNİVERSİTESİ

LİSANSÜSTÜ EĞİTİM ENSTİTÜSÜ

Yüksek Lisans Tezi

Ocak 2023

ÖZET

Kimliği bilinmeyen bireylerin cinsiyetinin belirlenmesi, adli antropolojide bir bireyin biyolojik profilinin oluşturulmasında önemlidir. Kafatası, cinsiyet tayini için güvenilir iskelet yapılarından biri olarak kabul edilir. Bu çalışmanın amacı bilgisayarlı tomografide (BT) frontal sinüs boyutları ve hacminin cinsiyet ve yaş ile ilişkisini incelemektir.

Yaşları 20 ile 78 arasında değişen toplam 119 birey (59 erkek ve 60 kadın) yaşa ve cinsiyete göre 5 alt gruba ayrıldı. BT görüntülerinde frontal sinüsün ön-arka uzunluğu, genişliği ve yüksekliği ölçüldü. Frontal sinüs hacmi Cavalieri Prensipli kullanılarak hesaplandı. Frontal sinüs boyutları ve hacminin cinsiyet ve yaş arasındaki ilişki istatistiksel olarak analiz edildi.

Sol frontal sinüs boyutları ve hacmi ile sağ frontal sinüs ise ön-arka uzunluğu ve hacmi seksüel dimorfizm gösterdi ($p<0.05$). Sol frontal sinüs ölçümleri daha yüksek cinsiyet belirleme kesinliğine sahipti. Sol frontal sinüsün ön-arka uzunluğu %71,4 doğruluk oranı ile en yüksek cinsiyet belirleme kesinliğine sahipti ve bunu hacim (%69,7) ve genişlik (%65,5) parametreleri izledi. Tüm parametreler kadınların %76,7'sini ve erkeklerin %62,7'sini ayırt edebildi. Tüm parametreler birlikte kullanıldığında cinsiyet sınıflandırma doğruluk oranı %69,7'idi.

Frontal sinüs hem morfometrik hem de hacimsel olarak seksüel dimorfizm sergiledi. BT görüntülerinde cinsiyetin belirlenmesinde frontal sinüsün ön-arka uzunluk, genişlik ve yükseklik ölçümlerine ek olarak, frontal sinüs hacim ölçümleri de kullanılabilir.

Anahtar Kelimeler: Frontal sinüs, morfometri, hacim, cinsiyet tayini, bilgisayarlı tomografi

Bilim Kodu:

EVALUATION OF FRONTAL SINUS DIMENSIONS AND VOLUME ACCORDING TO AGE AND SEX

Zübeyde KELEŞ

ORCID: 0009-0003-5918-4043

HITIT UNIVERSITY

GRADUATE SCHOOL

Master of Science

January 2023

ABSTRACT

Sex determination of unknown individuals is important in building an individual's biological profile in forensic anthropology. The skull is considered as one of the reliable skeletal structures for sex determination. The aim of this study is to examine the relationship between frontal sinus dimensions and volume with gender and age on computed tomography (CT)

A total of 119 individuals (59 males and 60 females) with ages varying from 20 to 78 years were divided into 5 subgroups according to age and gender. The anteroposterior length, width, and height of the frontal sinus were measured on the CT images. Frontal sinus volume was estimated using Cavalieri Principle. The relationship between frontal sinus dimensions and volume with gender and age was statistically analyzed.

The dimensions and volume of the left frontal sinus and the anterior-posterior length and volume of the right frontal sinus showed sexual dimorphism ($p < 0.05$). Left frontal sinus measurements had higher sex determination precision. The anteroposterior length of the left frontal sinus had the highest sex determination precision with an accuracy rate of 71.4%, followed by volume (69.7%) and width (65.5%) parameters. All parameters were able to distinguish 76.7% of females and 62.7% of males. When all parameters were used together, the sex classification accuracy rate was 69.7%.

The frontal sinus exhibited sexual dimorphism both morphometrically and volumetrically. In addition to the anteroposterior length, width, and height measurements of the frontal sinus on CT images, frontal sinus volume measurements could be used in the sex determination.

Keywords: Frontal sinus, morphometry, volume, sex determination, computed tomography

TEŞEKKÜR

Bu adli alışmamın belirlenmesinde ve hazırlanmasında, engin bilgi, tecrübe ve hoşgörüsünü esirgemeyen, yol gösteren, alışmamı destekleyen proje danışmanım değerli hocam Sayın Dr. Öğr. Üyesi Murat GÖLPINAR'a ve Do. Dr. Erdal KOMUT'a saygı, sevgi ve minnettarlığımı borç bilir sonsuz teőekkürlerimi sunarım.

Zübeyde KELEŞ



İÇİNDEKİLER

ÖZET	iv
ABSTRACT	v
TEŞEKKÜR.....	vi
İÇİNDEKİLER	vii
TABLolar DİZİNİ	viii
ŞEKİLLER DİZİNİ.....	ix
SİMGELER VE KISALTMALAR.....	x
GİRİŞ.....	1

1. BÖLÜM

GENEL BİLGİLER

1.1. Antropoloji	3
1.2. Kimliklendirme.....	3
1.3. Kafatası anatomisi	6

2. BÖLÜM

MATERYAL VE YÖNTEM

2.1. Çalışma grubu	11
2.2. İstatistiksel yöntemler	14

3. BÖLÜM

ARAŞTIRMA SONUÇLARI VE TARTIŞMA

3.1. Frontal sinüsün boyut ve hacim ölçüm bulguları	16
3.2. Tartışma.....	28

4. BÖLÜM

SONUÇ VE ÖNERİLER.....	33
KAYNAKÇA	333
EKLER.....	39
ÖZGEÇMİŞ.....	43

TABLolar DİZİNİ

Tablo		Sayfa
Tablo 3.1.	Sağ ve sol frontal sinüs ortalama ölçüm değerleri	15
Tablo 3.2.	Erkek ve kadınlarda frontal sinüs ölçüm değerlerinin karşılaştırılması	16
Tablo 3.3.	20-29 yaş grubunda erkek ve kadınlarda frontal sinüs ölçüm değerlerinin karşılaştırılması	19
Tablo 3.4.	30-39 yaş grubunda erkek ve kadınlarda frontal sinüs ölçüm değerlerinin karşılaştırılması	20
Tablo 3.5.	40-49 yaş grubunda erkek ve kadınlarda frontal sinüs ölçüm değerlerinin karşılaştırılması	21
Tablo 3.6.	50-59 yaş grubunda erkek ve kadınlarda frontal sinüs ölçüm değerlerinin karşılaştırılması	22
Tablo 3.7.	60 yaş üstü erkek ve kadınlarda frontal sinüs ölçüm değerlerinin karşılaştırılması	23
Tablo 3.8.	Sağ frontal sinüs boyutlarının ve hacminin cinsiyet belirlemedeki başarısını gösteren ROC analizi sonuçları	25
Tablo 3.9.	Sol frontal sinüs boyutlarının ve hacminin cinsiyet belirlemedeki başarısını gösteren ROC analizi sonuçları	26
Tablo 3.10.	Sağ frontal sinüs hacmi ve ön-arka uzunluğu ile sol frontal sinüs hacmi, ön-arka uzunluğu, genişliği ve yüksekliği ölçümleri için ROC analizi ile belirlenen kesim noktalarının cinsiyet öngörüsündeki sınıflama başarısına ilişkin sonuçlar	27
Tablo 3.11.	Çoklu lojistik regresyon modeline göre sınıflama başarısı	27

ŞEKİLLER DİZİNİ

Şekil		Sayfa
Şekil 1.1.	Kafatası kemikleri	6
Şekil 2.1.	Aksiyal BT görüntüsünde sağ ve sol frontal sinüs ön-arka uzunluğunun ölçümü	12
Şekil 2.2.	Koronal BT görüntüsünde sağ ve sol frontal sinüs genişliğinin ölçümü	12
Şekil 2.3.	Koronal BT görüntüsünde sağ ve sol frontal sinüs yüksekliğinin ölçümü	13
Şekil 2.4.	Frontal BT görüntüsünde sol frontal sinüs sınırlarının planimetri metodu ile çevrelenmesi	14
Şekil 3.1.	Cinsiyete göre sağ ve sol frontal sinüsün ortalama ön-arka uzunluk değerleri	16
Şekil 3.2.	Cinsiyete göre sağ ve sol frontal sinüsün ortalama genişlik değerleri	17
Şekil 3.3.	Cinsiyete göre sağ ve sol frontal sinüsün ortalama yükseklik değerleri	17
Şekil 3.4.	Cinsiyete göre sağ ve sol frontal sinüsün ortalama hacim değerleri	18

SİMGELER VE KISALTMALAR

Kısaltmalar

BT	: Bilgisayarlı Tomografi
STR	: Kısa tandem tekrarı
mtDNA	: Mitokondriyal DNA
PCR	: Polimeraz zincir reaksiyonu
KIBT	: Konik ışınli bilgisayarlı tomografi
ROC	: Alıcı İşletim Karakteristiği
AUC	: Eğri altında kalan alan
PPV	: Pozitif tahmin değeri
NPV	: Negatif tahmin değeri
LR+	: Olabilirlik oranı
a.	: Arteria
v.	: Vena
n.	: Nervus
SS	: Standart sapma

GİRİŞ

Kimliği bilinmeyen kişilerde kimliğinin saptanması adli bilimlerin en zorlu süreçlerinden birisidir. Cinsiyet tayini adli araştırmalarda kimliği bilinmeyen bir bireyin biyolojik profilinin oluşturulmasında temel bir adımdır. Cinsiyetin doğru bir şekilde tespiti ırk, yaş ve boy gibi diğer biyolojik özelliklerin doğru belirlenmesi için temel oluşturur (Spradley, 2016). Kimliği bilinmeyen bireylerde cinsiyetin saptanmasında insan iskeletini oluşturan birçok kemikten faydalanılmaktadır. Farklı popülasyonların kendilerine özgü iskelet özelliklerine sahip olması, cinsiyet tespiti için popülasyona özgü analizleri gerekli kılmaktadır. Pelvis ve kafatası belirgin seksüel dimorfizm göstermeleri nedeniyle, insan vücudunda cinsiyet tayini için en güvenilir anatomik yapılar olarak kabul edilir (d'Oliveira Coelho & Curate, 2019; Sinhorini, Costa, Lopez-Capp, Biazevic, & de Paiva, 2019).

Kafatası, değişen çevresel koşullarına dayanıklı olduğundan, dimorfik özelliklerini vücuttaki diğer kemiklere göre nispeten daha iyi korur. Kafatası daha parçalı bulunma eğiliminde olan pelvise göre daha fazla korunmuş bütünlüğe sahip olması nedeniyle, pelvisin bulunmadığı durumlarda cinsiyet tespiti için güvenilir bir yapıdır (Kranioti ve ark., 2008; Rösing ve ark., 2007). Kafatasının şekil ve boyutundaki farklılıklar, bu anatomik yapının seksüel dimorfizminin temelini oluşturmaktadır. Bu nedenle günümüze kadar cinsiyet tayini için kafatasının morfometrik ve morfolojik özelliklerine dayalı çeşitli yaklaşımlar tanımlanmıştır (Rösing ve ark., 2007; Sinhorini ve ark., 2019). Kafatası her zaman tam veya sağlam bir şekilde bulunmayabilir. Adli muayene için getirilen kafatası parçalarından cinsiyet tespiti daha zordur. Bu nedenle, doğru ve güvenilir tanımlama için iskeletin daha küçük parçalarını inceleyen yöntemlerin geliştirilmesi ve doğrulanması son derece önemlidir (Akhlaghi ve ark., 2016).

Kafatasından cinsiyetin değerlendirilmesi genellikle görsel ya da morfometrik yöntemler ile gerçeleştirilmektedir. Görsel yaklaşım, kafatasının seksüel dimorfizm gösteren bölgelerinin öznel olarak değerlendirilmesine dayanır. Görsel yaklaşım kafatasından cinsiyet tayininde her ne kadar kolay, pratik ve hızlı bir yaklaşım sunsada araştırıcının deneyimine dayanması nedeniyle subjektif bir yaklaşım olup tekrarlanabilirliği zayıftır. Aksine kemik üzerinde belirli noktaların osteometrik ölçümlerine dayanan morfometrik yöntemler daha tekrarlanabilir olup genellikle daha doğru sonuçlar vermektedir (Fruciano, 2016; Shearer ve ark., 2017).

Son yıllarda adli bilimlerde kafatasındaki anatomik yapılarından cinsiyeti belirlemek için dijital radyografi ve bilgisayarlı tomografi (BT) gibi çeşitli radyolojik görüntüleme yöntemleri sıklıkla kullanılmaktadır (González-Colmenares ve ark., 2019; Zhan ve ark., 2019). BT'nin kemik yapıları ayrıntılı olarak görüntülenmesi ve güvenilir morfometrik ölçümlere olanak sağlaması, BT'yi cinsiyet belirlemede en çok tercih edilen görüntüleme yöntemi haline getirmiştir (Komut ve Golpinar, 2021). Bununla beraber BT cinsiyet tayini için daha fazla sayıda verinin analiz edilmesini mümkün kılmaları nedeniyle araştırılan popülasyonun daha geniş çapta incelenmesine ve bu popülasyona ait daha güvenilir verilerin elde edilmesine olanak sağlar (Honey ve ark., 2007; Krishan ve ark., 2016).

Frontal sinüsler tipik olarak frontal kemiğin iç ve dış laminaları arasında arcus superciliaris'lerin derininde yerleşim gösteren düzensiz şekilli bir çift boşluktur. Yenidoğanda bulunmayan frontal sinüslerin boyutları yaş ilerledikçe artar ve yaklaşık 20 yaşına kadar maksimum boyutuna ulaşır (Harris ve ark., 1987; Kullman ve ark., 1990; Ribeiro Fde, 2000; Yoshino ve ark., 1987). 20 yaşından sonra frontal sinüslerin yapısı kırık, tümör veya ciddi enfeksiyon gibi nadir durumlar dışında değişmez ancak yaşlılıkta atrofik değişiklikler nedeniyle daha fazla pnömatizasyon meydana gelebilir (Tatlisumak ve ark., 2007; Yoshino ve ark., 1987). Frontal sinüs kafatasındaki konumu nedeniyle travmaya karşı oldukça dirençlidir ve parçalanmış, bozulmuş ya da yanmış cesetlerde diğer anatomik yapılara nazaran daha korunaklıdır (Akhlaghi ve ark., 2016). Frontal sinüsün morfolojisi cinsiyet, hastalıklar, çevresel faktörler, büyüme ve gelişmeden etkilenir (da Silva ve ark., 2009).

Frontal sinüs morfometrik ve morfolojik olarak değişkenlik gösteren asimetrik yapısı ile karakterize edilir ve her bireyde kendine özgüdür. Frontal sinüsün yapısı bireyden bireye farklılık gösterdiği gibi cinsiyetler arasında da değişkenlik gösterir. Şekilleri, büyüklükleri ve konumları, diğer faktörlerin yanı sıra popülasyona da özgüdür. Bu nedenle frontal sinüs boyutlarının farklı popülasyonlarda yaşa ve cinsiyete bağlı özelliklerinin belirlenmesi, ilgili popülasyonda kimliği bilinmeyen kişilerin biyolojik profilinin oluşturulmasında fayda sağlayabilir. Bu çalışmanın amacı BT görüntülerinde frontal sinüs boyutlarının ve hacminin yaş ve cinsiyet ile olan ilişkisinin incelenmesidir.

1. BÖLÜM

GENEL BİLGİLER

1.1. Antropoloji

Antropoloji insanoğlunu çeşitli yönleriyle ele alan bir bilim dalıdır. Biyolojik antropoloji ise insanoğlunun morfolojik, biyolojik ve anatomik özellikleri ile insanoğlunun zaman içerisindeki değişimini konu alan bilim dalıdır. Bu bilim dalı insanın gelişimi ile ilgili standartlarının artırılmasına ve biyolojik yaşın belirlenmesinde büyük rol oynamıştır. Adli antropoloji ise biyolojik antropolojinin alt dalıdır (Öz ve Alpaslan, 2017).

Adli antropoloji, adli olayların aydınlatılması amacıyla çürümüş, yanmış, zarar görmüş ya da insan vücudunun tanınmasının mümkün olmadığı durumlarda ve iskelet haline dönüşmüş cesetler üzerinde araştırmalar yapan bilim dalıdır. Bu bilim dalında antropolojik metodlar ile kimliği bilinmeyen bireylerin yaş, cinsiyet, boy, kilo ve hangi etnik kökene sahip olduğu belirlenebilmekte ve bu suretle kişinin kimlik tahmini yapılabilmektedir (Ubelaker, Shamlou, & Kunkle, 2019). Dolayısıyla adli antropoloji, adli vakaların aydınlatılabilmesi için biyolojik ya da fiziksel antropoloji tekniklerinin kullanılması olarak tanımlanabilir. Adli antropoloji temel olarak kimliklendirmeye dayanmaktadır (Öz ve Alpaslan, 2017).

1.2. Kimliklendirme

Bir bireyin tanınabilmesinde ya da diğer bireylerden ayırt edilmesinde rol oynayan, bireye ait özelliklerin bütünü kimlik olarak nitelendirilir. Hayatta olan ya da ölen bir bireyin bu özelliklerinin tespit edilmesi işlemine ise kimlik tespiti adı verilir. İnsanlar günümüzde çok çeşitli sebeplerle hayatlarını kaybedebilmektedir. Doğal afetler, yangınlar gibi çeşitli olaylardan kimin veya kimlerin etkilendiğini öğrenmek gerekmektedir ve bu zorlu bir süreçtir. Çünkü bu gibi durumda kişilerin parmak izleri harabiyete uğramış olabileceğinden adli yöntemlerle kişinin kimliğini tespit etmek çok daha güçleşir. Dolayısıyla ölen kişinin kimliklendirilmesi için kişinin vücudu büyük öneme sahiptir (Spradley, 2016). Aynı zamanda kişinin kimliğinin belirlenmesi veya kimliklendirme adli tıpta yapılacak olan işlemlerin en başında gelmektedir. Ölen kişinin kimliğinin tespiti çok sayıda kişinin ölümüne sebebiyet veren büyük kazalarda, terör saldırılarında ve savaşlarda büyük önem taşır.

1.2.1. Dekompoze olmuş ya da iskeletleşmiş kalıntılarda kimlik tespiti

Dekompoze olmuş ya da iskeletleşmiş kalıntılardan kimlik tespitinde çeşitli aşamalar bulunmaktadır. Öncelikle incelenen kalıntının kemik veya başka bir materyal olup olmadığı saptanmalıdır. Çünkü taş ve tahta gibi başka maddeler kemik zannedilebilmektedir. Bundan sonraki aşama ise bulunan kemiklerin insana ait olup olmadığının saptanmasıdır. Bu kemiklerin ne tür bir canlıya ya da insana mı ait olup olmadığının anlaşılması için morfolojik, morfometrik ve serolojik yöntemler kullanılır. Kemiklerin insana ait olduğunun belirlenmesinden sonra ise bu kemiklerin hangi cinse ait olduğunun saptanması

gerekmektedir. Kafatası ve pelvis bu durumda en güvenilir kemiklerdir (Sinhorini ve ark., 2019). Cinsiyet tayininden sonra ise şahsın yaşının belirlenmesi aşamasına geçilmelidir. 20-25 yaşa kadar ki süreçte yaş tayini diş ve kemiklerdeki epifizden yapılabilmektedir. 25 yaşından sonrasında ise humerus ve femur başındaki trabeküler ile symphysis pubis şekillerinin analizi vasıtasıyla bireyin yaşı tahmin edilebilmektedir. Bundan sonraki aşama ise şahsın boyu ve ırkının belirlenmesi aşamalarıdır. Mevcut kemikler üzerinde çeşitli formüller uygulanarak bireyin boyu tahmin edilebilir. En son aşama ise diş ve kafatası özellikleri incelenerek bireyin ırkının belirlenmesidir.

1.2.2. İskeletten cinsiyet tayini

Anatomik yapılardaki farklılıklar kimliği bilinmeyen kişilerin biyolojik kimliğinin belirlenmesi için temel bilgi sağlar. Kişiyeye özgü bireysel kimlik toplu afetlerde ve çeşitli kazalarda, afetlerde ve hatta çeşitli davaların soruşturulmasında öncelikli bir konudur. Parmak izi analizi, DNA tanımlanması, antropometrik metotlar ve diğer yöntemler kişinin cinsiyetini belirlemeyi kolaylaştırabilir. Bununla birlikte DNA analizinin yapılamadığı ve parmak izinin analiz edilemediği durumlarda antropolojik yöntemler kullanılır (Patil ve ark., 2012).

1.2.2.1 İskeletten DNA analizi ile cinsiyet tayini

DNA analizi kişilerin DNA dizilişlerinin karşılaştırılması işlemidir. DNA analizi amacıyla STR (kısa tandem tekrarı) ile mtDNA (mitokondriyal DNA) incelenmesi temel yaklaşımdır. STR sıklıkla tercih edilen yaklaşımdır. Çoğu insanın benzer DNA sekansına sahip olması nedeniyle STR'lerin bir kısmından ziyade birbirinden farklı STR'lar incelenmektedir. DNA analizinde ilk aşama DNA'nın uzunluğunun belirlenmesi işlemidir. DNA zincirinin kopyalamak amacıyla polimeraz zincir reaksiyonu (PCR) kullanılır. PCR tekniğiyle birkaç molekülden klonlamaya gerek duyulmadan netice elde edilebilmekte ve şahıslar akrabalarıyla karşılaştırılabilmektedir (Tekeli ve Elma, 2016).

DNA örnekleri saç, kirpik, kan, tükürük, vücut sıvıları, deri döküntüleri, kemik ve dişlerden elde edilebilir. DNA analizi için kişinin vefatından sonra geçen zaman belirleyici rol oynar. Kişinin vefatından sonraki 24 saat içerisinde akyuvarlardan, 2-5 gün içerisinde kıkırdaktan, 5 günden sonraki zamanda ise kemikten DNA analizi yapılabilir.

Ölen kişilerin kemiklerden ve dişlerden DNA'nın elde edilmesi işlemi doğal afetlerde ya da kitlesel felaketlerde ölen şahısların cinsiyetlerinin ve kimliklerinin saptanmasında önemli bir belirteçtir. Kemikler kişilerin ölümünün ardından genellikle sağlamlığını muhafaza edebilen tek biyolojik materyaldir. Dişlerde yer alan sement tabakası ile os temporale'nin pars petrosa bölümü DNA analizinde kullanılabilen elverişli anatomik yapılardır. Yapılan bir çalışmada dişlerdeki sement takasından ve os temporale'nin pars petrosa'sından elde edilen DNA örnekleri birbirleriyle mukayese edilmiş ve pars petrosa'daki DNA yoğunluğunun dişlerden elde edilene oranla 5,2 kat fazla olduğu bildirilmiştir (Şimşek ve ark., 2020).

1.2.2.2. İskeletten antropolojik yöntemler ile cinsiyet tayini

Kemikler vasıtasıyla cinsiyetin belirlenmesi bebek ve çocuklarda çok güç olmasına rağmen, erişkinlerde kimliklendirmenin temelini meydana getirmektedir. Kimliklendirmede cinsiyetin belirlenmesi iki şekilde gerçekleştirilmektedir. Bunlardan birincisi kemiklerin erkeklerde kadınlardan daha büyük, iri ve ağır olmasına dayanan morfolojik yaklaşımlardır. İkincisi ise cinsiyetler arası farklılıkları ortaya koyabilen osteometrik ölçümlerdir. Arkeolojik kazılar vasıtasıyla elde edilen iskeletler genellikle parçalı ya da eksik bir şekilde elde edilmektedir. Böyle durumlarda cinsiyet tayini mevcut ve sağlam kemikler üzerinden gerçekleştirilmektedir. İnsan vücudunda iskeleti oluşturan kemiklerin büyük bir bölümünden cinsiyet tayini yapılabilmekle birlikte bazı kemikler cinsiyet tayininde çok daha belirleyici rol oynamaktadır. İnsan iskeletinde cinsiyet ayırımını en iyi gösteren kemikler kafatası ve pelvistir (Güleç ve ark., 2003). Yapılan çalışmalarda kafatasından %90 doğruluk oranıyla, pelvisten ise %95 doğruluk oranıyla, kafatası ve pelvisten birlikte %98 doğruluk oranıyla, uzun kemikler ve pelvisten %95 doğruluk oranıyla, kafatası ve uzun kemiklerden %90-95 arasında doğruluk oranıyla, sadece uzun kemiklerden ise %80-90 doğruluk oranında cinsiyetin doğru bir şekilde tahmin edilebileceği bildirilmiştir (Günay ve Altinkök, 2000).

Kemiksel bütünlüğünün tam olarak muhafaza edilemediği durumlarda, eski toplumlara ait çok parçalı kemik kalıntılarının olduğu durumlar, savaş ya da uçak kazası gibi kitlesel felaketlerde, terör olaylarında ve büyük patlamalarda iskeletin parçalanması nedeniyle cinsiyetin belirlenmesi zorlaşabilir. Bu yüzden cinsiyetin belirlenmesi için iskeletin çok daha küçük parçaları önem arz etmektedir. Cinsiyet tayini için kafatasından uygulanan geleneksel antropometrik ölçümler genellikle yeterli olmakla birlikte bazen cinsiyet tahminine yardımcı olması için ek ölçümlere de ihtiyaç duyulmaktadır (Polat ve ark., 2020).

1.2.2.3. Radyolojik görüntüleme yöntemi ile kimlik tespiti

Radyolojik görüntüler üzerinden kimlik tespitinin yapılabileceği ilk olarak Schuller tarafından 1943 yılında belirtilmiştir (Schuller, 1943). Buna karşın radyografik ilk görüntüleme işlemi 1927 yılında Culbert ve Law tarafından yapılmıştır. Culbert ve Law kafatasında yerleşim gösteren pnömatik boşlukların radyografi görüntülerini elde etmişler ve bu radyografi görüntülerinin kimliği bilinmeyen şahısları kimliklendirmesi amacıyla kullanılabilceğini belirtmişlerdir. Bu radyografilerde paranazal sinüslerin bireyden bireye farklılık gösterdiğini bulmuşlardır (Culbert ve Law, 1927) Schuller, 1943'de sinüs boşluğu radyografilerini karşılaştırmak suretiyle, kişilerin kimliklendirilebileceğini bildiren ilk araştırmacıdır (Schuller, 1943). Paranazal sinüslerdeki asimetri, röntgen filmlerinde görütölenen sinüs ölçümlerini değerlendirerek, şahısların kimliğini saptamak için kullanabilecek bir yaklaşımdır (Öz ve Alpaslan, 2017).

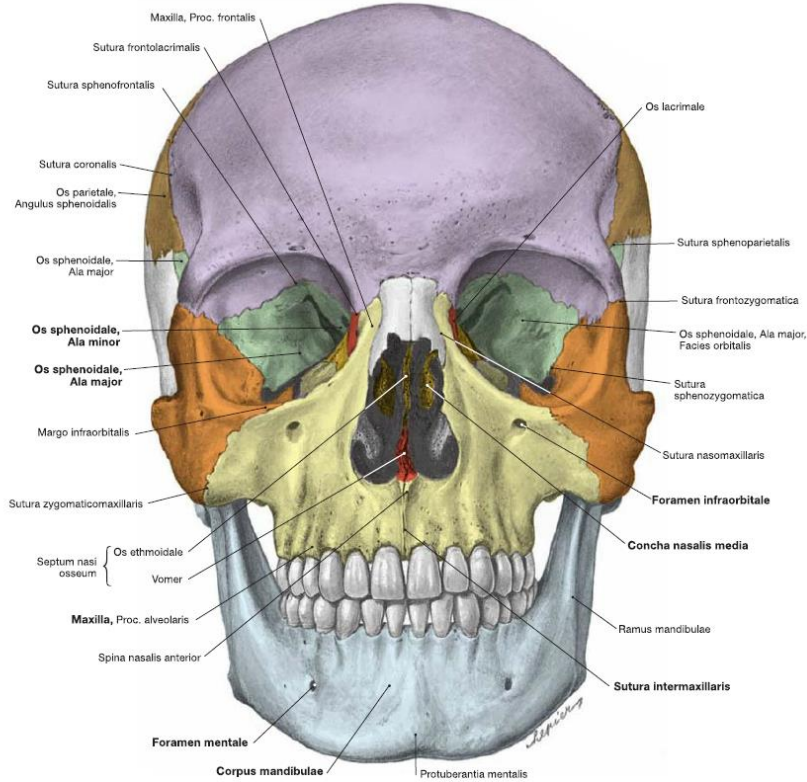
1.3. Kafatası Anatomisi

1.3.1. Kafa iskeleti

Aksiyel iskeletin en üst bölümünü meydana getiren kafa iskeletinin bütününe cranium, cranium'u meydana getiren kemiklere ise ossa cranii adı verilir. Kafatası kemiklerinden, embriyolojik gelişim esnasında bağ dokusundan gelişenlere desmocranium, orijini kıkırdak doku olanlara ise chondrocranium adı verilmektedir (Arıncı ve Elhan, 1995).

Kafa iskeletini meydana getiren kemikler iki grupta toplanır. Cerebrum ve cerebellum'u çevreleyen kafa kemiklerine neurocranium, yüzü meydana getiren kafatası kemiklerine ise viscerocranium adı verilir. Kafa iskeletinde 8 adedi neurocranium'a, 14 tanesi ise viscerocranium'a ait olmak üzere toplam 22 kemik bulunmaktadır. Bu kemiklere ilaveten sağlık bir insanda cranium ile alakalı olarak os hyoideum ve ossicula auditoria (işitme kemikleri) olmak üzere 7 tane daha kemik bulunmaktadır.

Neurocranium bir bölümü tek bir bölümü ise çift sayıda olmak üzere toplamda 8 farklı kafatası kemiğinden meydana gelmektedir. Os frontale, os occipitale, os sphenoidale ve os ethmoidale tek neurocranium kemiklerindedir. Os temporale, os parietale ise çift neurocranium kemiklerindedir. Viscerocranium ise toplamda 14 kemikten oluşmaktadır. Bunlardan mandibula ve vomer tek viscerocranium kemikleridir. Maxilla, os nasale, os lacrimale, os palatinum, os zygomaticum ve concha nasalis inferior ise çift kemiklerindedir (Ozan, 2004).



Şekil 1.1. Kafatası kemikleri (Sobotta 3. cilt sayfa 6)

Neurocranium kemiklerinden os frontale, os occipitale ve her iki tarafa ait os parietale'ler birleşmek suretiyle calvaria'yı oluşturur. Neurocranium kemiklerinde lamina externa, lamina interna ve diploe olmak üzere üç tabaka bulunur. Lamina externa en dışta yerleşim gösteren sert tabakadır. Lamina interna ise ince olan iç tabakadır. Calvaria, cranium'un üst, yan, arka ve alın bölgesini meydana getirirken; kafa tabanı (basis cranii) çeşitli kafatası kemiklerinin biraraya gelmesiyle oluşur. Kafa tabanında çeşitli anatomik yapıları içeren kafa tabanı önden arkaya sırasıyla fossa cranii anterior, fossa cranii media ve fossa cranii posterior olmak üzere üç bölüme ayırır. Cerebrum ve cerebellum'un yer aldığı bu alanların bulunduğu geniş bölüme cavitas cranialis adı verilir. Kafatasının ön taraftan görünümüne norma facialis veya norma frontalis, üst taraftan görünümüne norma superior veya norma verticalis, alt taraftan görünümüne norma basalis, yan taraflardan görünümüne ise norma lateralis adı verilir (Arıncı ve Elhan, 1995).

1.3.2. Paranasal sinüsler

Paranasal sinüsler, burun boşluğunu çevreleyen kafatası kemikleri içerisinde yer alan içi hava dolu boşluklardır. Bunlar frontal sinüs, etmoidal sinüsler, sfenoid sinüs ve maksiller sinüs olup kendileriyle aynı ismi taşıyan kafatası kemikleri arasında yerleşim gösterirler.

Paranasal sinüsler fetal dönemin üçüncü ve dördüncü aylarında gelişim göstermeye başlar. Doğumdan sonra gelişimini sürdürür ve farklı zamanlarda oluşumlarını tamamlarlar. Paranasal sinüsler solunum sistemini etkileyebilen allerjik hastalıklar ve enfeksiyonlardan kolaylıkla etkilenebilmektedir. Bu nedenle paranasal sinüslerin morfolojik yapısının bilinmesi klinik bakımdan önem taşımaktadır. Paranasal sinüslerin iç yüzeyi burun mukozasında olduğu gibi yalancı çok katlı silindirik epitel ile döşelidir. Bu sinüslerin iç yüzlerini saran mukoza tabakası, burun boşluğunun mukozası ile devamlılık gösterir (Arıncı ve Elhan, 1995).

Frontal sinüs frontal kemikte arcus superciliaris'in arkasında, frontal kemiğin iç ve dış laminaları arasında yerleşim gösterir. Farklı büyüklükteki sağ ve sol frontal sinüsler bir bölme ile birbirlerinden ayrılmıştır. Frontal sinüs yüksekliği yaklaşık 3 cm, eni ve boyu ise yaklaşık 2,5 cm'dir. Frontal sinüs hacmi ise ortalama 5-30 cm³ arasında değişir. Frontal sinüs os frontale içerisinde yukarıya, arkaya, yanlara ve ayrıca orbita'nın tavanına doğru yerleşim gösterebilmektedir. Frontal sinüs ductus nasofrontalis vasıtasıyla meatus nasi medius'un ön kısmına açılır (Arıncı ve Elhan, 1995).

Paranasal sinüsler kompleks ve değişken yapılara sahiptir. Bölgeye yapılacak minimal invaziv cerrahi ve diğer cerrahi girişimler için paranasal sinüslerin anatomisinin iyi bilinmesi gerekmektedir.

Bölgenin radyolojik incelenmesinde direkt radyografiler ve BT sıklıkla kullanılmaktadır. Radyografiler ile yapılan değerlendirmede görüntülerde oluşabilen süperpozisyonlar paranasal sinüslerdeki anatomik yapının detaylı incelenmesinde probleme neden olabilmektedir. Buna karşın BT kemik yapıları detaylı göstermesi ve yumuşak dokudan çok daha net bir şekilde ayrımın sağlanmasını sağlaması nedeniyle daha kullanışlı bir görüntüleme tekniğidir. Konik ışınli bilgisayarlı tomografi (KIBT) ise kompakt dizaynı, hızlı görüntülemesi,

uygun maliyeti ve nispeten düşük miktarda radyasyon oluşturması gibi faydaları nedeniyle paranazal sinüslerin radyolojik olarak analiz edilmesinde alternatif bir görüntüleme yöntemidir. BT görüntülerinin üç boyutlu rekonstrüksiyonun yapılabilmesi ile paranazal sinüslerin morfometrik ve morfolojik bakımdan üç boyutlu analizi yapılabilmektedir. (Sathawane ve ark., 2020).

1.3.2.1. Paranazal sinüslerin fizyolojisi

Paranazal sinüslerin oluşturulan sesin rezoransının ayarlanması, kafatası ve yüz kemiklerinin ağırlığının azaltılması, kafaya ya da yüze gelen şiddetli darbeleri absorbe edilmesi, solunan havanın nemlendirilmesi, iç atmosferik basıncın dışa göre ayarlanması ve mukus salgılama gibi çeşitli fonksiyonları bulunmaktadır (Aksoy, 2017).

Ergenlik öncesi dönemde paranazal sinüsler yüzün boyutlarının ve şeklinin değişiminde rol oynarken, ergenlik sonrası dönemde sesin tını kazanmasında rol oynamaktadır. Kafatasının gelişimi esnasında kemik kitlesindeki gelişimi en aza indirmeye yönelik gelişim gösterirler. Solunan havanın nemlendirilmesini ve akciğerlere olması gerektiği basınç ve hacimde iletilmesini sağlar. Bununla birlikte kafa travması durumunda darbelerin absorpsiyonunu sağlayarak beyin gibi önemli yapıların korunmasında görev alır (Sapmaz ve ark., 2015).

1.3.2.2. Paranazal sinüslerin embriyolojisi

1.3.2.2.1. Maksiller sinüs

Maksiller sinüsün gelişimi 10. hafta itibariyle primitif etmoid infundibulumdan mukoza invajinasyonları ile başlar. Doğumdan sonraki gelişimi daha çok öne ve arkaya doğrudur. Fetal dönemin 17-20. haftaları ve 25-28. haftaları arasındaki süreçte çok hızlı gelişim gösterir. Fetal hayatta içi sıvı dolu olan maksiller sinüsün doğum esnasındaki hacmi yaklaşık 6-8 cm³ kadardır. Çocukluk döneminde de 0-3 yaş ile 7-12 yaş arasında iki farklı dönemde hızlı gelişim gösterir. 14-18 yaşları arasında erişkindeki gerçek boyutuna ulaşan maksiller sinüsün ortalama hacmi 15 cm³ kadardır (Arıncı ve Elhan, 1995).

1.3.2.2.2. Etmoidal sinüsler

Burun boşluğundan yukarı doğru çok sayıda girinti çıkıntı şeklinde yükselen etmoid hava hücreleri 3-5. aylarda oluşmaya başlar. Bu hücreler birbirlerinden ince kemik bölmeler ile ayrılmış küçüklü büyüklü içi hava dolu boşluklardan meydana gelir. Ön, orta ve arka olmak üzere üç grup halindedir. Fetal dönemde ilk olarak ön grup oluşmaya başlar sonrasında ise arka grup oluşur. Yenidoğanda bulunan etmoidal sinüsler hacmi yaklaşık olarak 0,41 cm³ kadardır. Çocuklarda 12. yaşta erişkindeki boyutuna ulaşan etmoidal sinüsler erişkinlerdeki ortalama hacmi 4,51 cm³'tür (Arıncı ve Elhan, 1995).

1.3.2.2.3. Frontal sinüs

Frontal sinüs yenidoğanda bulunmaz. Gelişimine fetal dönemin 3-4. aylarında frontal recess'in oluşumuyla başlar. Frontal sinüs oluşumu frontal recess'in os frontale içerisindeki öne doğru pnematizasyonu ile gerçekleşir. 2 yaşına kadar gelişim göstermez. 8 yaşından itibaren orbita çatısıyla aynı seviyeye gelen frontal sinüs radyografik olarak görüntülenebilir. Erişkinlerde ortalama hacmi yaklaşık 3,46 cm³ ile 8,29 cm³ arasında değişmektedir (Arıncı ve Elhan, 1995).

1.3.2.2.4. Sphenoid sinüs

Sphenoid sinüs fetal dönemin 4. ayında posterior nazal kapsülün os sphenoidale'ye ilerleyen her iki taraftaki invajinasyonu ile gelişmeye başlar. Yenidoğanda genellikle mevcut olan bu sinus 1 yaşına kadar opak haldedir. Pnömatizasyon başlangıcı değişkenlik göstermekle birlikte genellikle 2-3 yaşlarında başlar. Erişkin boyutuna ulaşma yaşı ve ortalama hacmi oldukça farklılık göstermektedir (Aksoy, 2017).

1.3.2.3. Paranasal sinüslerin anatomisi

1.3.2.3.1. Maksiller sinüs

Highmore boşluğu olarak da bilinir. Paranasal sinüsler arasında en büyüğüdür. Piramit şeklindeki maksiller sinüs corpus maxilla'da yerleşim gösterir. Tabanı burun boşluğuna, tepesi ise processus zygomaticus'a doğrudur. Üst duvarını orbitanın tabanı meydana getirir. Alt duvarı maxilla'nın processus alveolaris'i tarafından oluşturulur. 1. ve 2. molar dişlerin kökleri ile bağlantılıdır. Bu dişlerin kökleri maksiller sinüs içerisinde çıkıntı halinde görülür. Maksiller sinüsün hacmi bireyler arasında hatta aynı kişinin sağ ve sol tarafında son derece değişkenlik gösterir. Hacmi erişkin bireylerde 10 ile 20 cm³ arasında değişiklik gösterir. Burun boşluğuna ostium sinus maxillaris adı verilen açıklık ile infundibulum'un dibine açılır. Bazı durumlarda ikinci bir açıklıkta mevcuttur. Yüksekliği yaklaşık 3,75 cm, uzunluğu 2,5 cm, genişliği ise 3 cm kadardır. Maksiller sinüs arteria (a.) facialis, a. infraorbitalis ve a. palatina major tarafından kanlandırılır. Venöz drenajı aynı isimli venlere doğrudur. Lenf sıvısı submandibular lenf düğümlerine drene olur. Maksiller sinüsün inervasyonu nervus (n.) infraorbitalis, n. alveolaris superior anterior, medii ve posterior tarafından gerçekleşir (Arıncı ve Elhan, 1995).

1.3.2.3.2. Frontal sinüs

Os frontale'nin iç ve dış laminaları arasında ve arcus superciliaris'lerin hemen derininde yerleşim gösterir. Sağ ve sol frontal sinüsler aralarında yerleşim gösteren septum intersinuale frontale adı verilen kemik bir bölme ile birbirinden ayrılmıştır. Bu kemik bölme genellikle sağa ya da sola doğru eğrilik göstermektedir. Bu sebeple sağ ve sol frontal sinüslerin büyüklükleri birbirinden farklıdır. Yüksekliği yaklaşık 3 cm, boyu ve genişliği ise ortalama 2,5 cm kadardır. Hacmi ise 5 ile 30 cm³ arasında değişiklik göstermektedir. Yeni doğanda bulunmayan frontal sinüs 7-8 yaşlarında gelişme göstererek puberteden sonra gelişimini tamamlar. Ductus nasofrontalis vasiteleriyle meatus nasi medius'un ön bölümüne açılır. Beslenmesi a. supraorbitalis ile a. ethmoidalis anterior ile gerçekleşir. Venöz kanı vena (v.) supraorbitalis ile

v. ophthalmica superior'a doğrudur. Frontal sinüsün lenfatik drenajı submandibular lenf düğümlerine gerçekleşir. N. supraorbitalis tarafından inerve edilir (Arıncı ve Elhan, 1995).

1.3.2.3.3. Etmoidal sinüsler

İrili ufaklı ince duvarlı çok sayıda küçük boşluklardan oluşur. Bu boşlukların çoğu os ethmoidale'nin labyrinthus ethmoidalis'inde yerleşim gösterir. Burun boşluğunun üst bölümü ile orbita arasında yerleşim gösteren 3 büyük 18 küçük boşluktan meydana gelir. Hacmi ortalama 6 cm³'tür. Pozisyonlarına göre ön, orta ve arka olmak üzere üç gruptan meydana gelir. Bu üç grup arasındaki sınır belirgin değildir. Ön grup etmoidal hücreler yaklaşık 11 hücre grubundan ibaret olup infundibulum aracılığıyla meatus nasi medius'a açılır. 3 hücreden oluşan orta grup etmoidal hücreler ise bulla ethmoidalis'in tepesine bazende meatus nasi medius'a açılır. Arka grup etmoidal hücreler ise 1 ile 7 adet hücreden meydana gelir ve tek bir delik aracılığıyla meatus nasi superior'a açılır. Bazen birkaç hücre doğrudan sfenoid sinüse açılır. Bazen Onodi hücresi adı verilen sinus sphenoidalis'e doğru uzanan büyük bir hücrede bulunabilir. Concha nasalis suprema'nın varlığında hücrelerden birisi concha nasalis suprema'nın üst tarafına açılabilir. Aradaki kemik bölmelerin çok ince olması nedeniyle enfeksiyon orbitaya kolay şekilde geçebilir. Beslenmesi a. sphenopalatine, a. ethmoidalis anterior ve a. ethmoidalis posterior ile gerçekleşir. Venöz drenajı aynı isimli venlere doğrudur. Ön ve orta grup hücrelerin lenfatik drenajı submandibular lenf düğümlerine doğrudur. Arka grup hücrelerin lenfi ise retrofaringeal lenf düğümlerine doğrudur. İnervasyonları n. ethmoidalis anterior, n. ethmoidalis posterior ile ganglion pterygopalatina'dan gelen dallar vasıtasıyla gerçekleşir (Arıncı ve Elhan, 1995).

1.3.2.3.3. Sfenoid sinüs

Corpus ossis sphenoidalis içerisinde bulunan birbirlerinden septum intersinuale sphenoidale ile birbirinden ayrılmış bir çift boşluktur. Aradaki kemik bölme çoğunlukla median hatta bulunmaz sağ veya sol tarafa doğru deviasyon gösterir. Ortalama hacmi 8-10 cm³'tür. Sfenoid sinüsün yüksekliği 2,2 cm, genişliği 2 cm ve uzunluğu ise 2,2 cm kadardır. Bu sinüs üst tarafında yerleşim gösteren apertura sinüs sphenoidalis'ler vasıtasıyla recessus sphenoeethmoidalis'e drene olur. Sfenoid sinüs yukarıda chiasma opticum ve hipofiz bezi; yan taraflarda ise sinus cavernosus ve içerisinden geçen kraniyal sinirler ile yakın komşuluk gösterir. İnce duvar yapısı nedeniyle, bu sinus içerisinde oluşan enfeksiyon kolaylıkla komşu yapılara geçebilir hatta fossa cranii anterior, fossa cranii media ve orbitaya ulaşabilir. Sfenoid sinüs a. ethmoidalis posterior ve a. canalis pterygoideus'un r. pharyngeus'u tarafından beslenir. Venöz drenajı aynı ismi taşıyan venlere doğrudur. Lenfatik drenajı retropharyngeal lenf düğümlerine doğrudur. N. ethmoidalis posterior ve ganglion pterygopalatinum'dan gelen n. maxillaris'e ait dallar vasıtasıyla uyarılır (Arıncı ve Elhan, 1995).

2. BÖLÜM

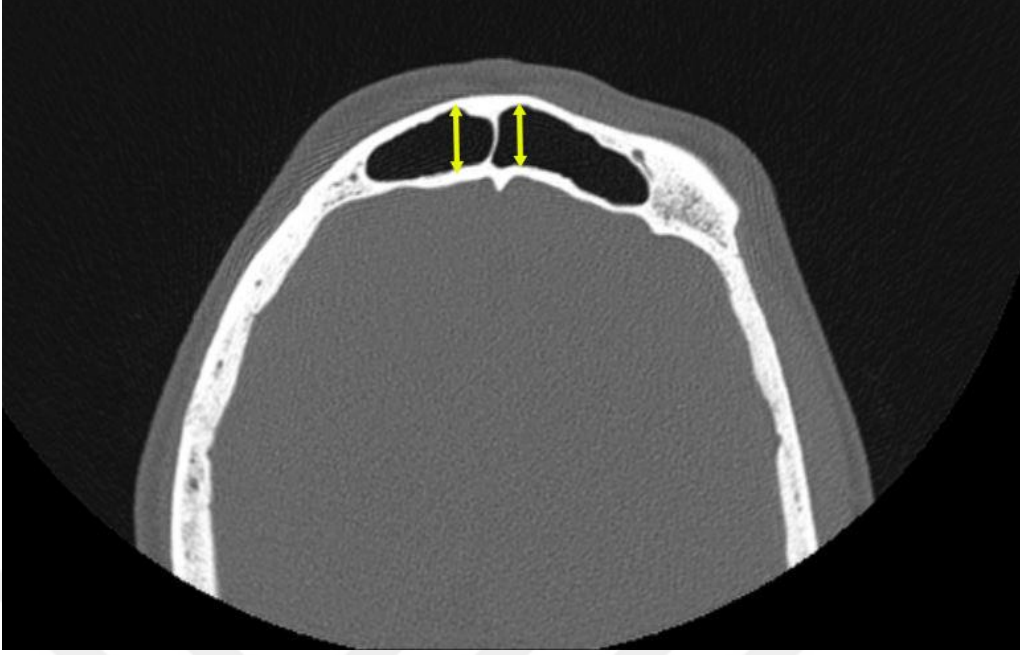
MATERYAL VE YÖNTEM

2.1. Çalışma grubu

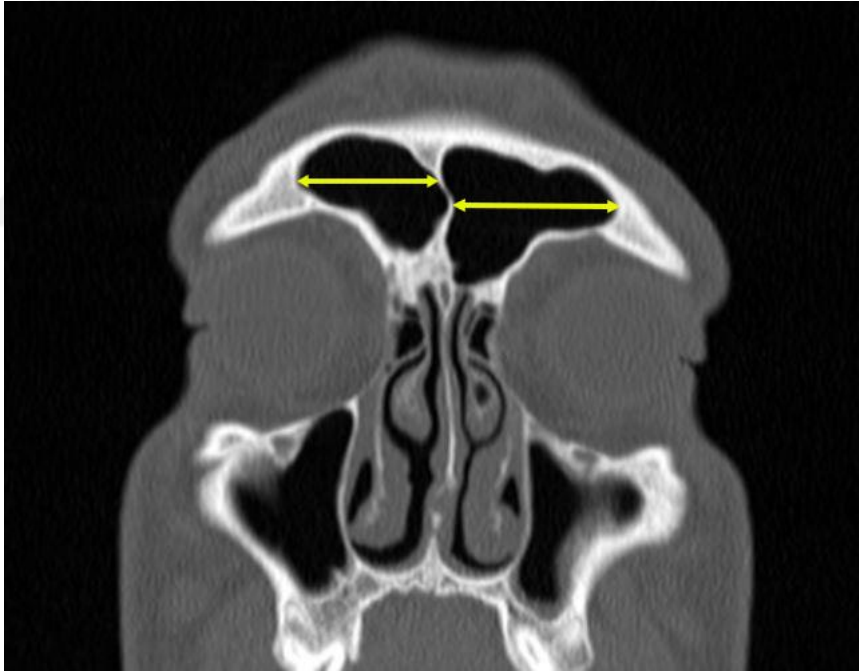
Çalışmanın yapılması için Hitit Üniversitesi Tıp Fakültesi Klinik Araştırmalar Etik Kurulu ve Sağlık Bakanlığı Hitit Üniversitesi Çorum Erol Olçok Eğitim ve Araştırma Hastanesinden onay alınmıştır. Bu çalışmada Sağlık Bakanlığı Hitit Üniversitesi Çorum Erol Olçok Eğitim ve Araştırma Radyoloji Radyoloji kliniği arşivinden temin edilen 20-78 yaş grubunda 59 erkek ve 60 kadın bireye ait paranasal sinüs BT görüntüleri değerlendirildi. Frontal sinüs bütünlüğünü bozabilecek herhangi bir patoloji veya deformitenin mevcut olduğu, frontal sinüs aplazisi, hipoplazisi ve agenazisi olan, artefakt nedeniyle frontal sinüslerin net değerlendirilemediği ve 20 yaş altı bireylere ait görüntüler çalışma dışı bırakıldı. Bireylere ait BT görüntülerinden 20-29 yaş aralığında 23 birey (11 erkek, 12 kadın), 30-39 yaş aralığında 24 birey (12 erkek, 12 kadın), 40-49 yaş aralığında 24 birey (12 erkek, 12 kadın), 50-59 yaş aralığında 24 birey (12 erkek, 12 kadın), 60 yaş üstü 24 kişi (12 erkek, 12 kadın) olmak üzere 5 farklı çalışma grubu oluşturuldu.

Çalışmada kullanılan BT görüntüleri 128 dilimli bir Optima CT660 CT cihazı (General Electric Medical Systems, Milwaukee, WI, ABD) kullanılarak elde edildi. Görüntüler çekilirken bireyler sırtüstü yatırıldı ve herhangi bir sedasyon ya da kontrast madde kullanılmadı. Görüntüleme, kesit kalınlığı, 1,25 mm; aralık, 1,25 mm; kV, 100; mA, 120; adım, 0.531; dönüş süresi, 0,6 s; kolimasyon, 20 mm; matris, 512 × 512; Görüş açısı, 20 cm parametreleri kullanılarak aksiyel görüntüler oluşturuldu. Her bir bireye ait aksiyel BT görüntüleri OsiriX programına aktarıldı. Aksiyel BT görüntülerinden OsiriX programı vasıtasıyla aynı kesit kalınlığına sahip koronal BT görüntüleri elde edildi. Her bir bireyin aksiyel ve koronal yönelimli BT görüntüleri DICOM formatında her bir bireye ait ayrı klasörlerde kaydedildi.

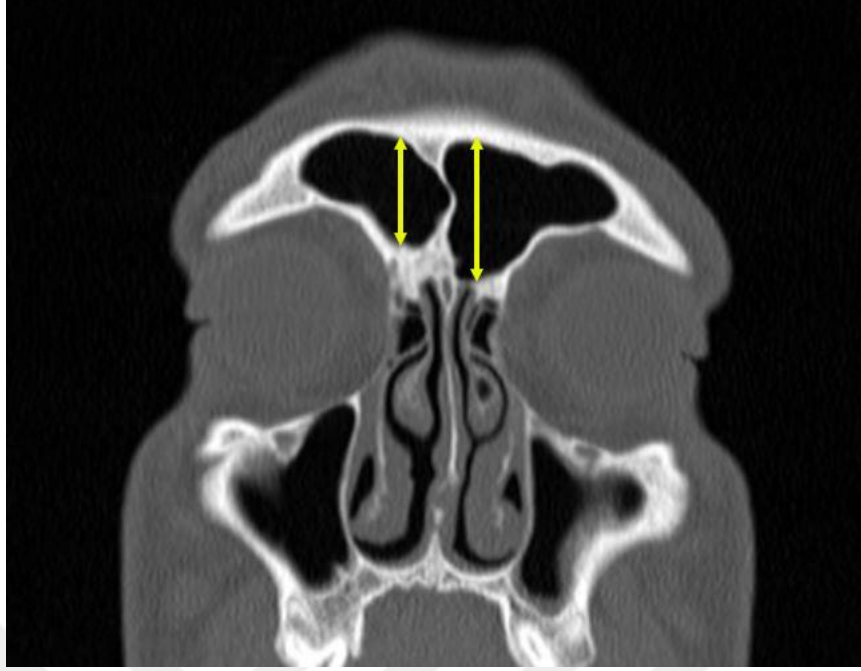
Dijital görüntülerde frontal sinüs ön-arka uzunluğu aksiyel BT görüntülerinde, frontal sinüs genişliği ve yüksekliği ise koronal BT görüntülerinde gerçekleştirildi. Frontal sinüsün boyutları ImageJ programı kullanılarak ölçüldü. Frontal sinüsün ön-arka uzunluğunun ölçümü için aksiyel yönelimli BT görüntüleri ImageJ programına aktarıldı. Sağ ve sol frontal sinüslerin maksimum ön-arka uzunluğu her bir hastaya ait aksiyel yönelimli BT görüntülerinde ölçüldü (Şekil 2.1). Frontal sinüs genişliği ve yüksekliği ölçümü için koronal yönelimli BT görüntüleri ImageJ programına aktarıldı. Sağ ve sol frontal sinüsün maksimum genişlikleri ve yükseliği koronal yönelimli BT görüntülerinde ölçüldü (Şekil 2.2 ve 2.3).



Şekil 2.1. Aksiyel BT görüntüsünde sağ ve sol frontal sinüs ön-arka uzunluğunun ölçümü



Şekil 2.2. Koronal BT görüntüsünde sağ ve sol frontal sinüs genişliğinin ölçümü



Şekil 2.3. Koronal BT görüntüsünde sağ ve sol frontal sinüs yüksekliğinin ölçümü

Frontal sinüs hacmi planimetri yöntemi kullanılarak Cavalieri prensibine göre ölçüldü. Cavalieri prensibinde hacmi hesaplanmak istenen organ ya da yapı eşit aralıklarla birbirinden ayrılmış birbirine paralel kesitlere ayrılır. Her bir kesitin aynı yöne bakan yüzeylerinin yüzey alanları hesaplanır. Cavalieri prensibiyle ilgilenilen organ ya da yapının hacmi; tüm kesitlerden elde edilen toplam yüzey alanının ortalama kesit kalınlığı ile çarpılmasıyla elde edilir. Cavalieri prensibinde, ilgili yapının ya da organın hacmi aşağıdaki formül kullanılarak hesaplanabilir (Say ve ark., 2018):

$$V = t \times \sum A$$

Formüldeki V , ilgilenilen yapının toplam hacmini; t , ortalama kesit kalınlığını, $\sum A$ ise tüm kesitlerin elde edilen toplam yüzey alanı miktarıdır.

Çalışmamızda her bir kesitin yüzey alanı ImageJ programı kullanılarak planimetri yöntemi ile hesaplandı. Planimetri düzensiz şekilli yapıların izdüşüm alanlarının hesaplanmasında kullanılan basit, güvenilir ve hızlı bir metottur (Manios ve ark., 2016). Bunun için koronal yönelimli BT görüntüleri imageJ programında açıldı. Frontal sinüsleri içeren kesitlerde, frontal sinüslerin sınırları programın poligon seçim aracı kullanılarak çevrelendi (Şekil 5). Her bir kesitteki frontal sinüsün yüzey alanı program tarafından otomatik olarak hesaplandı. Cavalieri prensibi kullanılarak planimetri yöntemi ile gerçekleştirilen hacim ölçümleri için hata katsayısı Mazonakis ve ark. (2011) tarafından geliştirilen formüle göre hesaplandı. Her bir bireye ait sağ ve sol frontal sinüsün boyutları ve hacimleri bağımsız bir araştırmacı tarafından ölçüldü.



Şekil 2.4. Frontal BT görüntüsünde sol frontal sinüsün sınırlarının planimetri metodu ile çevrelenmesi

2.2. İstatistiksel yöntemler

Morfometrik ölçümlerin istatistiksel olarak analizi SPSS (Statistical Package for Social Sciences) programı (versiyon 21.0) ile yapılmıştır. Verilerin normal dağılım gösterip göstermediği belirlemek amacıyla Kolmogorov-Smirnov testi kullanıldı. Morfometrik ölçüm değerleri ortalama±Standart sapma (SS) cinsinden verilmiştir. Her yaş grubunda erkek ve kadınlar arasında frontal sinüslerin morfometrik ve volumetrik ölçümleri bakımından fark olup olmadığı Bağımsız örneklem t testi ile analiz edilmiştir. $p < 0.05$ için morfometrik ölçüm değerleri istatistiksel olarak anlamlı kabul edilmiştir.

Elde edilen verilerin istatistiksel analizi SPSS (SPSS Inc., Chicago, IL, ABD) paket programı ile gerçekleştirildi. Verilerin normal dağılıma uygun olup olmadığı Kolmogorov-Smirnov testi kullanılarak test edildi. Elde edilen sürekli değişkenlerin tanımlayıcı istatistikleri veri dağılımına bağlı olarak ortalama±SS ve minimum-maksimum olarak sunuldu. Kategorik değişkenlerin tanımlayıcı istatistikleri ise sayı (n) ve yüzde (%) olarak raporlandı. Bağımsız iki grup arasındaki sayısal değişkenlerin karşılaştırmalarında verilerin normal dağılması durumunda bağımsız gruplarda t-testi, verilerin normal dağılmaması durumunda ise Mann-Whitney U testi kullanıldı. Kategorik değişkenler arasındaki oran karşılaştırmalarında, çapraz tablo hücrelerindeki verilerin boyutuna bağlı olarak Ki-kare testi veya Fisher'in kesin testi kullanıldı. Sağ ve sol frontal sinüs ön-arka uzunluğu, genişliği ve yüksekliği değerlerinin cinsiyet tahminindeki başarısını belirlemek için Alıcı İşletim Karakteristiği (ROC) analizi kullanıldı. ROC analizi ile eğri altında kalan alan (AUC) ve bu alanının %95 güven aralıkları hesaplandı. Analizlerde eğri altında kalan alan için; 0,9-1: Mükemmel, 0,8-0,9: iyi, 0,7-0,8: orta,

0,6-0,7: zayıf ve 0,5-0,6: başarısız olarak değerlendirildi. ROC analizinde Youden indeksi (maksimum duyarlılık ve seçicilik) ile en iyi kesim noktası belirlendi. Kesme noktalarının başarısı; duyarlılık, seçicilik, pozitif-negatif tahmin değerleri, olabilirlik oranı ve doğruluk oranı ile değerlendirildi. Sağ ve sol frontal sinüs ön-arka uzunluğu, genişliği ve yüksekliği değerlerinin cinsiyet tahminindeki etkisini belirlemek için çoklu lojistik regresyon analizi kullanıldı. Lojistik regresyon analizinde istatistiksel olarak anlamlı bulunan her parametre için odds oranı (OR) ve bunların % 95 güven aralığı raporlandı. İstatistiki anlamlılık seviyesi $P<0.05$ olarak kabul edildi.



3. BÖLÜM

ARAŞTIRMA SONUÇLARI VE TARTIŞMA

3.1. Frontal sinüsün boyut ve hacim ölçüm bulguları

Çalışmada 59 erkek 60 kadın olmak üzere 119 hastanın paranasal BT görüntüleri değerlendirildi. Tüm hastaların yaş ortalaması 48,97±16,98 (minumum:20, maksimum:78) idi. Erkeklerin yaş ortalaması 48,66±17,05 (minumum:20, maksimum:78), kadınların yaş ortalaması ise 49,09±16,97 (minumum:20, maksimum:77)'idi.

Tüm hastalar göz önüne alındığında, sağ frontal sinüsün ortalama ön-arka uzunluğu, genişliği ve yüksekliği sırasıyla 12,92±4,49 mm, 28,61±8,56 mm ve 26,07±7,69 mm'idi. Sol frontal sinüsün ortalama ön-arka uzunluğu, genişliği ve yüksekliği sırasıyla 12,91±4,28 mm, 28,64±9,05 mm ve 26,52±8,16 mm'idi. Sağ ve sol frontal sinüsün ortalama hacmi sırasıyla 5,54±3,88 cm³ ve 5,79±3,66 cm³'idi. Frontal sinüs boyutlarının ve hacminin ortalama değerleri Tablo 3.1'de verilmiştir.

Tablo 3.1. Sağ ve sol frontal sinüsün ortalama ölçüm değerleri

Parametre	Ortalama±SS	Minimum	Maksimum
Sağ ön-arka uzunluk	12,92±4,49	5,0	27,0
Sol ön-arka uzunluk	12,91±4,28	4,5	25,0
Sağ genişlik	28,61±8,56	8,0	51,5
Sol genişlik	28,64±9,05	8,0	46,0
Sağ yükseklik	26,07±7,69	9,0	52,5
Sol yükseklik	26,52±8,16	9,00	46,00
Sağ hacim	5,54±3,88	1,00	23,88
Sol hacim	5,79±3,66	0,38	21,77

Frontal sinüs boyutları mm cinsinden, hacmi cm³ cinsinden verilmiştir.

SS; standart sapma

Erkeklerde sağ frontal sinüsün ortalama ön-arka uzunluğu, genişliği ve yüksekliği sırasıyla 13,75±4,26 mm, 29,51±8,60 mm ve 26,13±8,21 mm'idi. Kadınlarda sağ frontal sinüsün ortalama ön-arka uzunluğu, genişliği ve yüksekliği sırasıyla 12,11±4,60 mm, 27,75±8,57 mm ve 26,04±7,28 mm'idi. Sağ frontal sinüsün ortalama ön-arka uzunluğu erkeklerde kadınlardan anlamlı anlamlı derecede büyüktü (p=0,019). Sağ frontal sinüsün ortalama genişliği ve yüksekliği erkeklerde kadınlardan daha büyüktü ancak istatistiksel olarak anlamlı değildi (sırasıyla, p=0,264 ve p=0,796).

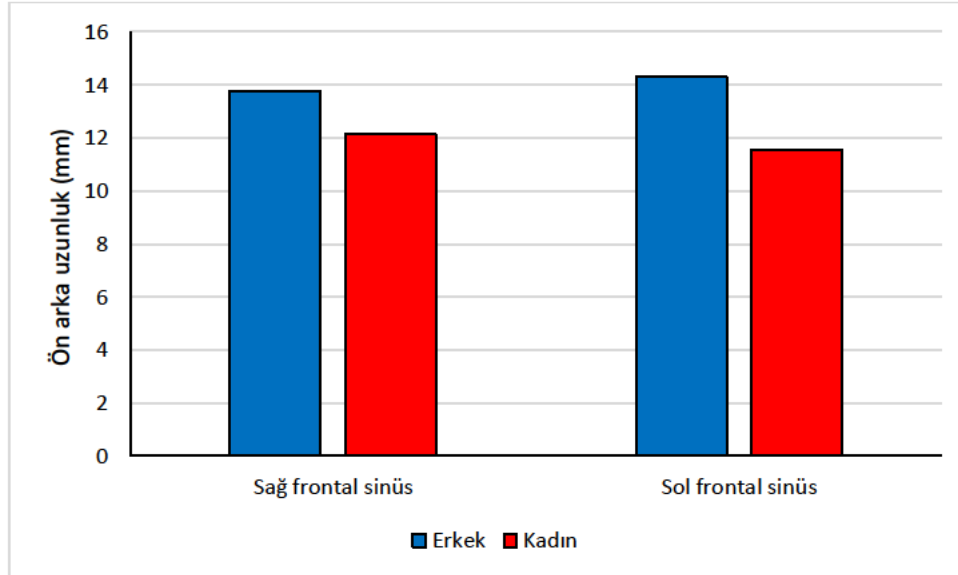
Erkeklerde sol frontal sinüsün ortalama ön-arka uzunluğu, genişliği ve yüksekliği sırasıyla 14,29±3,68 mm, 31,67±8,25 mm ve 28,22±8,04 mm'idi. Kadınlarda sol frontal sinüsün ortalama ön-arka uzunluğu, genişliği ve yüksekliği sırasıyla 11,55±4,41 mm, 25,66±8,87 mm ve 24,85±7,99 mm'idi. Sol frontal sinüsün ortalama ön-arka uzunluğu, genişliği ve yüksekliği erkeklerde kadınlardan anlamlı derecede büyüktü (sırasıyla p<0,001, p<0,001 ve p=0,024). Erkeklerde sağ ve sol frontal sinüsün ortalama hacimleri sırasıyla 6,68±4,71 cm³ ve 7,45±4,07

cm³'idi. Kadınlarda sağ ve sol frontal sinüsün ortalama hacimleri sırasıyla 4,42±2,40 cm³ ve 4,15±2,26 cm³'idi. Sağ ve sol frontal sinüsün ortalama hacmi erkeklerde kadınlardan anlamlı derecede büyüktü (sırasıyla p=0,003 ve p<0,001). Erkek ve kadınlarda frontal sinüs boyutlarının ve hacminin ortalama değerleri Tablo 3.2'de verilmiştir. Erkek ve kadınlarda frontal sinüsün boyutlarının ve hacminin ortalama değerlerine ilişkin çubuk grafiği Şekil 6-9'da gösterilmiştir.

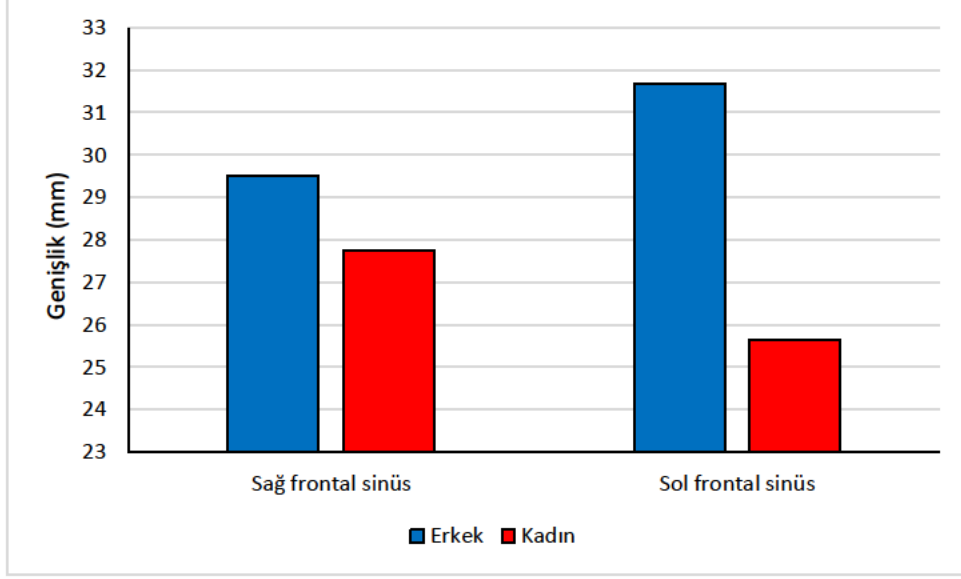
Tablo 3.2. Erkek ve kadınlarda frontal sinüs ölçüm değerlerinin karşılaştırılması

Parametreler	Cinsiyet				p
	Erkek		Kadın		
	Ortalama±SS	Min-Maks	Ortalama±SS	Min-Maks	
Sağ ön-arka uzunluk	13,75±4,26	6,0-27,0	12,11±4,60	5,0-25,0	0,019
Sol ön-arka uzunluk	14,29±3,68	6,5-25,0	11,55±4,41	4,5-24,5	<0,001
Sağ genişlik	29,51±8,6	14,0-51,5	27,75±8,57	8,0-45,0	0,264
Sol genişlik	31,67±8,25	13,0-46,0	25,66±8,87	8,0-44,0	<0,001
Sağ yükseklik	26,13±8,21	9,0-52,5	26,04±7,28	9,0-42,0	0,796
Sol yükseklik	28,22±8,04	10,0-46,0	24,85±7,99	9,0-43,5	0,024
Sağ hacim	6,68±4,71	1,88-23,88	4,42±2,40	1,0-11,92	0,003
Sol hacim	7,45±4,07	2,16-21,77	4,15±2,26	0,38-10,84	<0,001

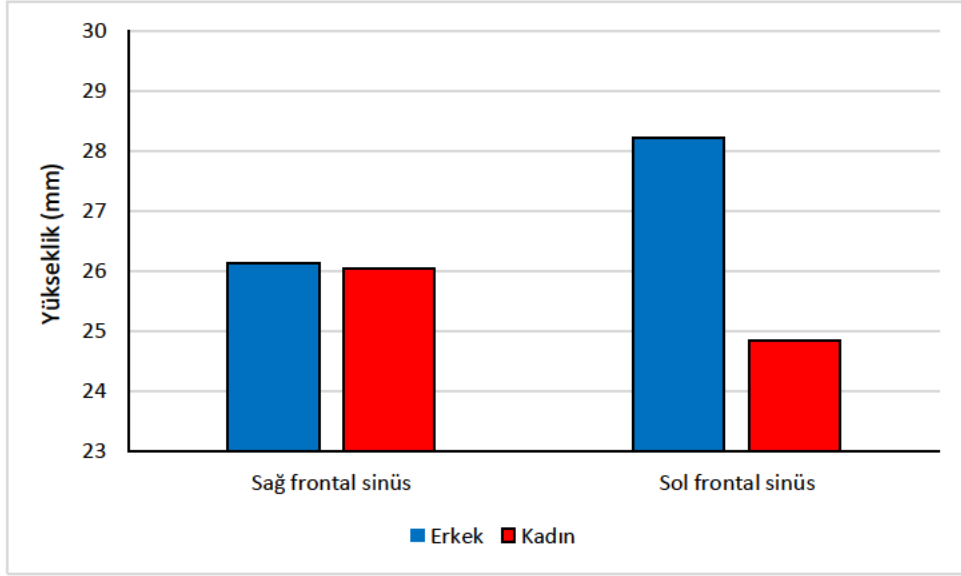
Frontal sinüs boyutları mm cinsinden, frontal sinüs hacmi cm³ cinsinden verilmiştir. Min; minimum, Max; maximum, SS; standart sapma



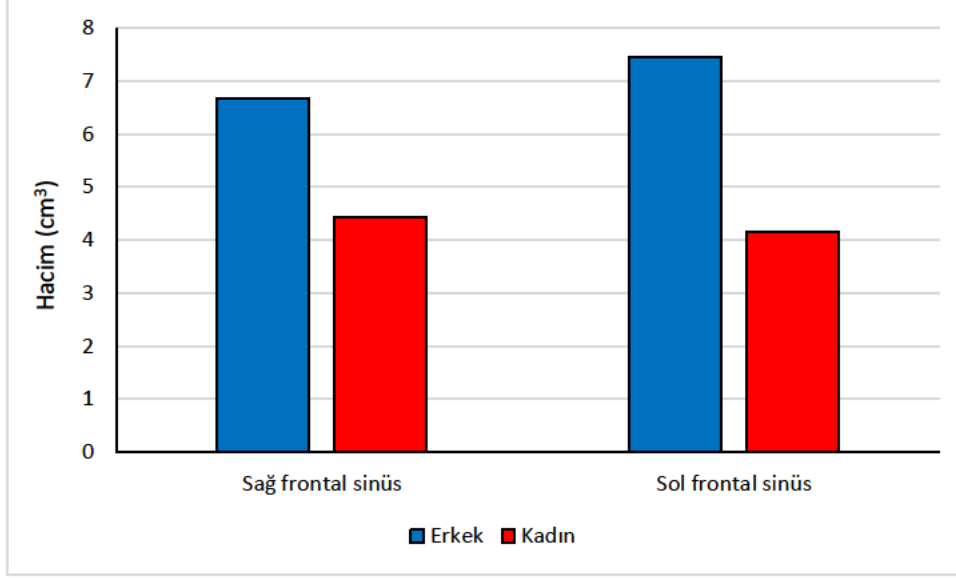
Şekil 3.1. Cinsiyete göre sağ ve sol frontal sinüsün ortalama ön-arka uzunluk değerleri



Şekil 3.2. Cinsiyete göre sağ ve sol frontal sinüsün ortalama genişlik değerleri



Şekil 3.3. Cinsiyete göre sağ ve sol frontal sinüsün ortalama yükseklik değerleri



Şekil 3.4. Cinsiyete göre sağ ve sol frontal sinüsün ortalama hacim değerleri

20-29 yaş grubunda, ortalama yaş $23,65 \pm 2,62$ ' idi. Bu yaş grubunda sağ frontal sinüsün ortalama ön-arka uzunluğu, genişliği ve yüksekliği sırasıyla $12,57 \pm 3,07$ mm, $29,35 \pm 8,92$ mm ve $26,97 \pm 6,67$ mm' idi. Sol frontal sinüsün ortalama ön-arka uzunluğu, genişliği ve yüksekliği sırasıyla $12,95 \pm 3,55$ mm, $29,50 \pm 7,57$ mm ve $27,32 \pm 6,30$ mm' idi. 20-29 yaş grubunda sağ ve sol frontal sinüsün ortalama hacmi sırasıyla $5,53 \pm 2,74$ cm³ ve $5,81 \pm 2,75$ cm³' idi.

20-29 yaş grubunda, erkeklerde sağ frontal sinüsün ortalama ön-arka uzunluğu, genişliği ve yüksekliği sırasıyla $14,00 \pm 3,46$ mm, $28,90 \pm 10,95$ mm ve $25,65 \pm 6,38$ mm' idi. Bu yaş grubunda kadınlarda sağ frontal sinüsün ortalama ön-arka uzunluğu, genişliği ve yüksekliği sırasıyla $11,15 \pm 1,85$ mm, $29,80 \pm 6,90$ mm ve $28,30 \pm 7,02$ mm' idi. Erkeklerde sol frontal sinüsün ortalama ön-arka uzunluğu, genişliği ve yüksekliği sırasıyla $14,80 \pm 2,77$ mm, $33,40 \pm 5,66$ mm ve $29,70 \pm 4,06$ mm' idi. Kadınlarda sol frontal sinüs'ün ortalama ön-arka uzunluğu, genişliği ve yüksekliği sırasıyla $11,10 \pm 3,37$ mm, $25,60 \pm 7,44$ mm ve $24,95 \pm 7,40$ mm' idi.

Erkeklerde sağ ve sol sağ frontal sinüsün hacimleri sırasıyla $6,40 \pm 3,38$ cm³ ve $7,83 \pm 1,95$ cm³' idi. Kadınlarda sağ ve sol frontal sinüs hacimleri sırasıyla $4,64 \pm 1,63$ cm³ ve $3,80 \pm 1,77$ cm³' idi. 20-29 yaş grubunda, erkek ve kadınlarda frontal sinüs boyutlarının ve hacminin ortalama değerleri Tablo 3.3' de verilmiştir. 20-29 yaş grubunda, sağ frontal sinüsün ön-arka uzunluğu ile sol frontal sinüsün ön-arka uzunluğu, genişliği ve yüksekliği erkeklerde kadınlardan anlamlı derecede büyüktü (sırasıyla $p=0,034$, $p=0,016$, $p=0,017$ ve $p<0,001$). Sol frontal sinüs hacmi erkeklerde kadınlardan anlamlı derecede büyüktü ($p<0,001$) (Tablo 3.3).

Tablo 3.3 20-29 yaş grubunda erkek ve kadınlarda frontal sinüs ölçüm değerlerinin karşılaştırılması

Parametreler	Cinsiyet				p
	Erkek		Kadın		
	Ortalama±SS	Min-Maks	Ortalama±SS	Min-Maks	
Sağ ön-arka uzunluk	14,0±3,46	9,0-19,5	11,15±1,85	9,0-14,0	0,034
Sol ön-arka uzunluk	14,80±2,77	11,0-19,5	11,10±3,37	6,5-16,0	0,016
Sağ genişlik	28,9±10,95	14,0-43,0	29,80±6,90	19,5-41,0	0,829
Sol genişlik	33,40±5,66	24,0-43,0	25,60±7,44	13,5-36,5	0,017
Sağ yükseklik	25,65±6,38	16,0-34,0	28,30±7,02	18,0-42,0	0,389
Sol yükseklik	29,70±4,06	23,0-34,0	24,95±7,4	13,0-36,0	<0,001
Sağ hacim	6,4±3,38	2,44-11,12	4,64±1,63	2,23-7,61	0,157
Sol hacim	7,83±1,95	4,58-10,48	3,80±1,77	1,54-7,29	<0,001

Frontal sinüs boyutları mm cinsinden, hacmi cm³ cinsinden verilmiştir. Min; minimum, Maks; maksimum, SS; standart sapma

30-39 yaş grubunda, ortalama yaş 34,94±2,43' idi. Bu yaş grubunda sağ frontal sinüsün ortalama ön-arka uzunluğu, genişliği ve yüksekliği sırasıyla 10,78±3,69 mm, 29,05±8,91 mm ve 25,60±7,27 mm' idi. Sol frontal sinüsün ortalama ön-arka uzunluğu, genişliği ve yüksekliği sırasıyla 11,34±3,97 mm, 29,13±10,56 mm ve 25,89±9,80 mm' idi. 30-39 yaş grubunda sağ ve sol frontal sinüsün ortalama hacmi sırasıyla 5,43±3,39 cm³ ve 6,34± 4,51 cm³' idi.

30-39 yaş grubunda, erkeklerde sağ frontal sinüsün ortalama ön-arka uzunluğu, genişliği ve yüksekliği sırasıyla 12,11±3,59 mm, 29,55±7,61 mm ve 24,88±7,45 mm' idi. Bu yaş grubunda kadınlarda sağ frontal sinüsün ortalama ön-arka uzunluğu, genişliği ve yüksekliği sırasıyla 10,13±3,78 mm, 28,50±9,81 mm ve 26,09±7,09 mm' idi. Erkeklerde sol frontal sinüsün ortalama ön-arka uzunluğu, genişliği ve yüksekliği sırasıyla 12,88±4,56 mm, 32,72±9,75 mm ve 28,11±8,65 mm' idi. Kadınlarda sol frontal sinüsün ortalama ön-arka uzunluğu, genişliği ve yüksekliği sırasıyla 9,95±2,91 mm, 25,90±10,68 mm ve 23,90±10,77 mm' idi.

Erkeklerde sağ ve sol frontal sinüsün hacimleri sırasıyla 6,30±3,42 cm³ ve 8,46±5,06 cm³' idi. Kadınlarda sağ ve sol frontal sinüsün hacimleri sırasıyla 4,64±3,17 cm³ ve 4,43±3,05 cm³' idi. 30-39 yaş grubunda, erkek ve kadınlarda frontal sinüs boyutlarının ve hacminin ortalama değerleri Tablo 3.4'de verilmiştir. Sol frontal sinüsün hacmi erkeklerde kadınlardan anlamlı derecede büyüktü (p=0,048) (Tablo 3.4).

Tablo 3.4. 30-39 yaş grubunda erkek ve kadınlarda frontal sinüs ölçüm değerlerinin karşılaştırılması

Parametreler	Cinsiyet				p
	Erkek		Kadın		
	Ortalama±SS	Min-Maks	Ortalama±SS	Min-Maks	
Sağ ön-arka uzunluk	12,11±3,59	7,0-18,0	10,13±3,78	5,0-16,5	0,251
Sol ön-arka uzunluk	12,88±4,56	6,5-19,5	9,95±2,91	7,0-15,5	0,109
Sağ genişlik	29,55±7,61	14,5-37,0	28,50±9,81	8,0-45,0	0,795
Sol genişlik	32,72±9,75	16,0-46,0	25,90±10,68	13,5-44,0	0,166
Sağ yükseklik	24,88±7,45	15,0-40,0	26,09±7,09	9,0-34,0	0,717
Sol yükseklik	28,11±8,65	14,5-40,0	23,90±10,77	12,5-43,5	0,365
Sağ hacim	6,30±3,42	2,59-12,40	4,64±3,17	1,0-11,92	0,278
Sol hacim	8,46±5,06	3,34-18,57	4,43±3,05	1,59-10,84	0,048

Frontal sinüs boyutları mm cinsinden, hacmi cm³ cinsinden verilmiştir. Min; minimum, Maks; maximum, SS; standart sapma

40-49 yaş grubunda, ortalama yaş 44,20±2,80' idi. Bu yaş grubunda sağ frontal sinüsün ortalama ön-arka uzunluğu, genişliği ve yüksekliği sırasıyla 12,80±4,29 mm, 31,32±7,43 mm ve 28,17±8,49 mm' idi. Sol frontal sinüsün ortalama ön-arka uzunluğu, genişliği ve yüksekliği sırasıyla 12,45±4,13 mm, 29,70±9,83 mm ve 28,60±8,06 mm' idi. 40-49 yaş grubunda sağ ve sol frontal sinüslerin ortalama hacmi sırasıyla 6,46±4,69 cm³ ve 6,75±4,95 cm³ idi.

40-49 yaş grubunda, erkeklerde sağ frontal sinüsün ortalama ön-arka uzunluğu, genişliği ve yüksekliği sırasıyla 14,65±4,28 mm, 34,85±5,68 mm ve 29,40±10,49 mm' idi. Bu yaş grubunda kadınlarda sağ frontal sinüsün ortalama ön-arka uzunluğu, genişliği ve yüksekliği sırasıyla 10,95±3,60 mm, 27,80±7,48 mm ve 26,95±6,23 mm' idi. Erkeklerde sol frontal sinüsün ortalama ön-arka uzunluğu, genişliği ve yüksekliği sırasıyla 14,55±3,78 mm, 32,45±9,38 mm ve 29,60±8,60 mm' idi. Kadınlarda sol frontal sinüsün ortalama ön-arka uzunluğu, genişliği ve yüksekliği sırasıyla 10,35±3,45 mm, 26,95±9,97 mm ve 27,60±7,80 mm' idi.

Erkeklerde sağ ve sol frontal sinüsün hacimleri sırasıyla 8,74±5,72 cm³ ve 8,98±5,88 cm³ idi. Kadınlarda sağ ve sol frontal sinüs hacimleri sırasıyla 4,18±1,47 cm³ ve 4,53±2,50 cm³ idi. 40-49 yaş grubunda, erkek ve kadınlarda frontal sinüs boyutlarının ve hacminin ortalama değerleri Tablo 3.5' de verilmiştir. 40-49 yaş grubunda, sağ frontal sinüsün ortalama genişliği ile sol frontal sinüsün ortalama ön-arka uzunluğu erkeklerde kadınlara kıyasla anlamlı derecede büyüktü (sırasıyla p=0,029 ve p=0,018). Sağ ve sol frontal sinüsün ortalama hacmi erkeklerde kadınlardan anlamlı derecede daha büyüktü (sırasıyla p=0,034 ve p=0,048) (Tablo 3.5).

Tablo 3.5. 40-49 yaş grubunda erkek ve kadınlarda frontal sinüs ölçüm değerlerinin karşılaştırılması

Parametreler	Cinsiyet				p
	Erkek		Kadın		
	Ortalama±SS	Min-Maks	Ortalama±SS	Min-Maks	
Sağ ön-arka uzunluk	14,65±4,28	8,0-21,0	10,95±3,60	6,0-17,0	0,051
Sol ön-arka uzunluk	14,55±3,78	11,0-23,0	10,35±3,45	5,5-18,5	0,018
Sağ genişlik	34,85±5,68	27,0-45,0	27,80±7,48	14,0-35,5	0,029
Sol genişlik	32,45±9,38	15,0-44,5	26,95±9,97	8,0-38,5	0,220
Sağ yükseklik	29,40±10,49	20,0-52,5	26,95±6,23	17,0-35,5	0,534
Sol yükseklik	29,60±8,60	15,0-39,5	27,60±7,80	9,0-38,0	0,593
Sağ hacim	8,74±5,72	4,05-21,87	4,18±1,47	1,48-5,75	0,034
Sol hacim	8,98±5,88	2,16-21,77	4,53±2,50	0,38-9,22	0,048

Frontal sinüsün boyutları mm cinsinden, hacmi cm³ cinsinden verilmiştir. Min; minimum, Maks; maksimum, SS; standart sapma

50-59 yaş grubunda, ortalama yaş 53,95±3,15' idi. Bu yaş grubunda sağ frontal sinüsün ortalama ön-arka uzunluğu, genişliği ve yüksekliği sırasıyla 14,42±5,08 mm, 30,92±8,78 mm ve 25,00±8,12 mm' idi. Sol frontal sinüsün ortalama ön-arka uzunluğu, genişliği ve yüksekliği sırasıyla 14,42±4,74 mm, 28,80±7,66 mm ve 26,05±8,33 mm' idi. 50-59 yaş grubunda sağ ve sol frontal sinüsün ortalama hacmi sırasıyla 5,97±4,38 cm³ ve 5,96± 3,25 cm³' idi.

50-59 yaş grubunda, erkeklerde sağ frontal sinüsün ortalama ön-arka uzunluğu, genişliği ve yüksekliği sırasıyla 14,15±4,46 mm, 32,25±10,26 mm ve 25,80±8,14 mm' idi. Bu yaş grubunda kadınlarda sağ frontal sinüsün ortalama ön-arka uzunluğu, genişliği ve yüksekliği sırasıyla 14,70±5,86 mm, 29,60±7,34 mm ve 24,20±8,45 mm' idi. Erkeklerde sol frontal sinüsün ortalama ön-arka uzunluğu, genişliği ve yüksekliği sırasıyla 14,80±2,54 mm, 30,65±8,53 mm ve 26,60±8,87 mm' idi. Kadınlarda sol frontal sinüsün ortalama ön-arka uzunluğu, genişliği ve yüksekliği sırasıyla 14,05±6,38 mm, 26,95±6,61 mm ve 25,50±8,19 mm' idi.

Erkeklerde sağ ve sol frontal sinüsün hacimleri sırasıyla 7,29±5,37 cm³ ve 7,31±3,51 cm³' idi. Kadınlarda sağ ve sol frontal sinüsün hacimleri sırasıyla 4,65±2,81 cm³ ve 4,62±2,45 cm³' idi. 50-59 yaş grubunda, erkek ve kadınlarda frontal sinüs boyutlarının ve hacminin ortalama değerleri Tablo 3.6'da verilmiştir. Erkek ve kadınlar arasında sağ ve sol frontal sinüsün boyutları ve hacmi bakımından fark yoktu (p>0,05) (Tablo 3.6).

Tablo 3.6. 50-59 yaş grubunda erkek ve kadınlarda frontal sinüs ölçüm değerlerinin karşılaştırılması

Parametreler	Cinsiyet				p
	Erkek		Kadın		
	Ortalama±SS	Min-Maks	Ortalama±SS	Min-Maks	
Sağ ön-arka uzunluk	14,15±4,46	6,0-20,0	14,70±5,86	8,0-25,0	0,816
Sol ön-arka uzunluk	14,80±2,54	11,0-18,0	14,05±6,38	5,5-24,5	0,736
Sağ genişlik	32,25±10,26	17,0-51,5	29,60±7,34	18,5-41,0	0,515
Sol genişlik	30,65±8,53	13,0-39,0	26,95±6,61	14,0-36,0	0,293
Sağ yükseklik	25,80±8,14	9,0-37,0	24,20±8,45	15,0-37,0	0,672
Sol yükseklik	26,60±8,87	10,0-40,0	25,50±8,19	15,0-37,0	0,777
Sağ hacim	7,29±5,37	1,88-20,59	4,65±2,81	1,60-11,03	0,186
Sol hacim	7,31±3,51	2,20-13,46	4,62±2,45	1,45-8,71	0,063

Frontal sinüs boyutları mm cinsinden, hacmi cm³ cinsinden verilmiştir. Min; minimum, Maks; maximum, SS; standart sapma

60 yaş üstü grubunda, ortalama yaş 73,00±2,47'idi. Bu yaş grubunda sağ frontal sinüsün ortalama ön-arka uzunluğu, genişliği ve yüksekliği sırasıyla 13,90±4,85 mm, 26,10±8,14 mm ve 26,77±8,02 mm'idi. Sol frontal sinüsün ortalama ön-arka uzunluğu, genişliği ve yüksekliği sırasıyla 13,27±4,39 mm, 27,77±8,05 mm ve 25,70±7,20 mm'idi. 70-79 yaş grubunda sağ ve sol frontal sinüsün ortalama hacmi sırasıyla 4,44±2,52 cm³ ve 4,56±2,02 cm³ idi.

60 yaş üstü grubunda, erkeklerde sağ frontal sinüsün ortalama ön-arka uzunluğu, genişliği ve yüksekliği sırasıyla 13,75±6,12 mm, 26,70±8,49 mm ve 25,85±9,14 mm'idi. Bu yaş grubunda kadınlarda sağ frontal sinüsün ortalama ön-arka uzunluğu, genişliği ve yüksekliği sırasıyla 12,20±4,35 mm, 23,35±8,53 mm ve 22,10±6,19 mm'idi. Erkeklerde sol frontal sinüsün ortalama ön-arka uzunluğu, genişliği ve yüksekliği sırasıyla 14,25±4,71 mm, 31,25±9,64 mm ve 28,80±10,56 mm'idi. Kadınlarda sol frontal sinüsün ortalama ön-arka uzunluğu, genişliği ve yüksekliği sırasıyla 11,65±4,58 mm, 22,75±10,95 mm ve 22,25±7,25 mm'idi.

Erkeklerde sağ ve sol frontal sinüsün hacimleri sırasıyla 7,06±6,61 cm³ ve 7,32±4,23 cm³ idi. Kadınlarda sağ ve sol frontal sinüsün hacimleri sırasıyla 3,74±1,72 cm³ ve 3,33±1,83 cm³ idi. 60 yaş üstü grubunda, erkek ve kadınlarda frontal sinüs boyutlarının ve hacminin ortalama değerleri Tablo 3.7'da verilmiştir. Sol frontal sinüs hacmi erkeklerde kadınlardan anlamlı derecede daha büyüktü (p=0,018) (Tablo 3.7).

Tablo 3.7. 60 yaş üstü erkek ve kadınlarda frontal sinüs ölçüm değerlerinin karşılaştırılması

Parametreler	Cinsiyet				p
	Erkek		Kadın		
	Ortalama±SS	Min-Maks	Ortalama±SS	Min-Maks	
Sağ ön-arka uzunluk	13,75±6,12	8,0-27,0	12,20±4,35	7,5-22,5	0,523
Sol ön-arka uzunluk	14,25±4,71	8,0-25,0	11,65±4,58	4,5-21,5	0,227
Sağ genişlik	26,70±8,49	16,5-42,0	23,35±8,53	12,5-37,0	0,391
Sol genişlik	31,25±9,64	17,0-44,0	22,75±10,95	9,0-42,0	0,082
Sağ yükseklik	25,85±9,14	13,5-44,0	22,10±6,19	12,5-33,0	0,297
Sol yükseklik	28,80±10,56	16,5-46,0	22,25±7,25	13,5-32,0	0,123
Sağ hacim	7,06±6,65	2,58-23,88	3,74±1,72	2,04-6,85	0,157
Sol hacim	7,32±4,23	2,78-14,76	3,33±1,83	0,95-7,38	0,018

Frontal sinüs boyutları mm cinsinden, hacmi cm³ cinsinden verilmiştir. Min; minimum, Maks; maximum, SS; standart sapma

Sağ ve sol frontal sinüs boyutlarının ve hacminin cinsiyet belirlemedeki başarısını gösteren ROC analizi sonuçları Tablo 3.8 ve Tablo 3.9’da sunuldu. ROC analizi bulgularına göre sağ frontal sinüs genişliği ve yüksekliği erkek ve kadın cinsiyetini ayırmada istatistiksel olarak anlamlı değildi (Sırasıyla, p=0,318 ve p=0,797) (Tablo 3.8). Sağ frontal sinüs hacmi ve ön-arka uzunluğu ile sol frontal sinüs hacmi, ön-arka uzunluğu, genişliği ve yüksekliği erkek ve kadın cinsiyetini ayırmada istatistiksel olarak başarılıydı (Sırasıyla, p=0,003, p=0,019, p<0,001, p<0,001, p=0,001 ve p=0,031) (Tablo 3.8 ve Tablo 3.9).

Sağ frontal sinüs hacmi için kesim noktası 6.11 cm³ olarak bulundu. Bu kesim noktası için sınıflama başarısında duyarlılık %42,3 ve seçicilik %85 olarak bulundu. Sağ frontal sinüs hacminin cinsiyet ayırımındaki doğruluk oranı %63,8’idi. Sağ frontal sinüs ön-arka uzunluğu için kesim noktası 12,25 mm olarak bulundu. Bu kesim noktası için sınıflama başarısında duyarlılık %64,4 ve seçicilik %61,6 idi. Sağ frontal sinüs ön-arka uzunluğunun cinsiyet ayırımındaki doğruluk oranı %63’idi. (Tablo 3.8).

Sol frontal sinüs hacmi için kesim noktası ise 5,01 cm³ olarak bulundu. Bu kesim noktası için sınıflama başarısında duyarlılık %67,7 ve seçicilik %71,6’idi. Sol sinüs frontalis hacminin cinsiyet ayırımındaki doğruluk oranı %69,7’idi. Sol frontal sinüs ön-arka uzunluğu için kesim noktası 10,75 mm olarak bulundu. Bu kesim noktası için sınıflama başarısında duyarlılık %89,8 ve seçicilik %53,3 olarak bulundu. Sol frontal sinüs ön-arka uzunluğunun cinsiyet ayırımındaki doğruluk oranı %71,4’idi. Sol frontal sinüs genişliği için kesim noktası ise 32,75 mm olarak bulundu. Bu kesim noktası için sınıflama başarısında duyarlılık %50,8 ve seçicilik %80’idi. Sol frontal sinüs genişliğinin cinsiyet ayırımına dair doğruluk oranı %65,5’idi. Sol frontal sinüs yüksekliği için kesim noktası 22,75 mm’idi. Bu kesim noktası için sınıflama başarısında

duyarlılık %74,5 ve seçicilik % 45 olarak bulundu. Sol frontal sinüs yüksekliğinin cinsiyet ayırımına dair doğruluk oranı %59,6' idi. (Tablo 3.9)

Tablo 3.8. Sağ frontal sinüs boyutlarının ve hacminin cinsiyet belirlemedeki başarısını gösteren ROC analizi sonuçları

	Hacim	Ön-arka uzunluk	Genişlik	Yükseklik
AUC	0,660	0,625	0,553	0,514
(95% GA)	(0,563-0,757)	(0,524-0,726)	(0,450-0,657)	(0,409-0,619)
P değeri	0,003	0,019	0,318	0,797
Kesim noktası (Erkek)	≥6,11	≥12,25	-	-
Kesim noktası (Kadın)	<6,11	<12,25	-	-
Duyarlılık (Erkek)	0,423 (0,298-0,558)	0,644 (0,508-0,761)	-	-
Seçicilik (Kadın)	0,85 (0,729-0,924)	0,616 (0,481-0,736)	-	-
PPV	0,735 (0,553-0,864)	0,622 (0,489-0,741)	-	-
NPV	0,6 (0,487-0,703)	0,637 (0,500-0,756)	-	-
LR+	2,82 (1,44-5,53)	1,68 (1,15-2,43)	-	-
Doğruluk	%63,8	%63	-	-

AUC; eğri altında kalan alan, PPV; pozitif tahmin değeri, NPV; negatif tahmin değeri, LR+; olabilirlik oranı

Tablo 3.9. Sol frontal sinüs boyutlarının ve hacminin cinsiyet belirlemedeki başarısını gösteren ROC analizi sonuçları

	Hacim	Ön-arka uzunluk	Genişlik	Yükseklik
AUC	0,762	0,725	0,676	0,615
(95% GA)	(0,678-0,846)	(0,631-0,819)	(0,581-0,772)	(0,514-0,715)
P değeri	<0,001	<0,001	0,001	0,031
Kesim noktası (Erkek)	≥5,01	≥10,75	≥32,75	≥22,75
Kesim noktası (Kadın)	<5,01	<10,75	<32,75	<22,75
Duyarlılık (Erkek)	0,677 (0,542-0,790)	0,898 (0,785-0,957)	0,508 (0,376-0,639)	0,745 (0,613-0,846)
Seçicilik (Kadın)	0,716 (0,583-0,821)	0,533 (0,400-0,661)	0,8 (0,672-0,888)	0,45 (0,323-0,583)
PPV	0,701 (0,564-0,811)	0,654 (0,539-0,754)	0,714 (0,551-0,837)	0,571 (0,453-0,681)
NPV	0,693 (0,561-0,800)	0,842 (0,680-0,934)	0,623 (0,505-0,729)	0,642 (0,479-0,780)
LR+	2,39 (1,54-3,71)	1,92 (1,44-2,55)	2,54 (1,44-4,47)	1,35 (1,03-1,78)
Doğruluk	%69,7	%71,4	%65,5	%59,6

AUC; eğri altında kalan alan, PPV; pozitif tahmin değeri, NPV; negatif tahmin değeri, LR+; olabilirlik oranı

Sağ frontal sinüs hacmi ve sağ frontal sinüs ön-arka uzunluğu ile sol frontal sinüs hacmi, ön-arka uzunluğu, genişliği ve yüksekliği ölçümleri için ROC analizi ile belirlenen kesim noktalarının cinsiyet öngörüsündeki sınıflama başarısına ilişkin sonuçlar Tablo 3.10'da sunuldu. Sağ frontal sinüs hacmi <6,11 cm³'e göre değerlendirildiğinde 119 bireyden 85'inin cinsiyetini; ≥6,11 cm³'e göre değerlendirildiğinde ise 119 bireyden 34'ünün cinsiyetini doğru bir şekilde sınıflayabilmektedir. Sağ frontal sinüs ön-arka uzunluğu <12,25 mm'e göre değerlendirildiğinde 119 bireyden 58'nin cinsiyetini, ≥12,25 mm'e göre değerlendirildiğinde ise 119 bireyden 61'inin cinsiyetini doğru bir şekilde sınıflayabilmektedir. Sol frontal sinüs hacmi <5,01 cm³'e göre değerlendirildiğinde 119 bireyden 62'sini, ≥5,01 cm³'e göre değerlendirildiğinde ise 119 bireyden 57'sinin cinsiyetini doğru bir şekilde sınıflayabilmektedir. Sol frontal sinüs ön-arka uzunluğu <10,75 mm'e göre değerlendirildiğinde 119 bireyden 38'ini, ≥10,75 mm'ye göre değerlendirildiğinde ise 119 bireyden 81'inin cinsiyetini doğru bir şekilde sınıflayabilmektedir. Sol frontal sinüs genişliği

<32,75 mm'e göre değerlendirildiğinde 119 bireyden 77'sini; \geq 32,75 mm'e göre değerlendirildiğinde ise 119 bireyden 42'sinin cinsiyetini doğru bir şekilde sınıflayabilmektedir. Sol frontal sinüs yüksekliği <22,75 mm'e göre değerlendirildiğinde 119 bireyden 42'sini; \geq 22,75 mm'ye göre değerlendirildiğinde ise 119 bireyden 77'sinin cinsiyetini doğru bir şekilde sınıflayabilmektedir.

Cinsiyet sınıflandırmasına yönelik çoklu lojistik regresyon analizi sonuçları Tablo 3.11'de verilmiştir. Frontal sinüse ait tüm parametreler beraber kullanıldığında 60 kadından 46'sı, 59 erkekten ise 37'si doğru bir şekilde sınıflanabilmektedir.

Tablo 3.10. Sağ frontal sinüs hacmi ve ön-arka uzunluğu ile sol frontal sinüs hacmi, ön-arka uzunluğu, genişliği ve yüksekliği ölçümleri için ROC analizi ile belirlenen kesim noktalarının cinsiyet öngörüsündeki sınıflama başarısına ilişkin sonuçlar

Parametre	Kesim noktası	Cinsiyet		Toplam
		Kadın	Erkek	
Sağ hacim	<6,11 cm ³ (kadın)	51	34	85
	\geq 6,11 cm ³ (erkek)	9	25	34
Sağ ön-arka uzunluk	<12,25 mm (kadın)	37	21	58
	\geq 12,25 mm (erkek)	23	38	61
Sol hacim	<5,01 cm ³ (kadın)	43	19	62
	\geq 5,01 cm ³ (erkek)	17	40	57
Sol ön-arka uzunluk	<10,75 mm (kadın)	32	6	38
	\geq 10,75 mm (erkek)	28	53	81
Sol genişlik	<32,75 mm (kadın)	48	29	77
	\geq 32,75 mm (erkek)	12	30	42
Sol yükseklik	<22,75 mm (kadın)	27	15	42
	\geq 22,75 mm (erkek)	33	44	77
Toplam		60	59	119

Tablo 3.11 Çoklu lojistik regresyon modeline göre sınıflama başarısı

		Cinsiyet		Doğruluk yüzdesi
		Kadın	Erkek	
Cinsiyet	Kadın	46	14	76,7
	Erkek	22	37	62,7
Toplam yüzde				69,7

3.2. Tartışma

Adli bilimlerde kimliği bilinmeyen şahısların iskelet kalıntularından cinsiyetin belirlenmesi için farklı anatomik yapılardan faydalanılmaktadır. Kimliğin tanımlamasında, kömürleşmiş, iskeletleşmiş veya ileri düzeyde ayrışma gibi geniş vücut bozulması vakaları vardır ve böyle durumlarda antropometrik ve anatomik özelliklerin incelenmesi, kimliği belirlenmesini mümkün kılar (Mathur ve ark., 2013; Patil ve ark., 2012; Tinoco ve ark., 2010; Tsuchiya ve ark., 2013). Monozigotik ikizler arasında bile bireye özgü olmaları nedeniyle frontal sinüs bireyin kimliklendirilmesinde güvenli anatomik yapı olarak kabul edilmektedir (Christensen, 2005; Jordan ve Ulmeanu, 2008; Mathur ve ark., 2013; Zhang ve ark., 2006). Frontal sinüs boyut, şekil, simetri, dış kenarları, septa varlığı ve sayısı bakımından bireyler arasında büyük çeşitlilik gösterir, bu nedenle frontal sinüs adli tanımlamada kullanılan bilimsel ve teknik analiz için gerekli olan benzersizlik, kalıcılık, değişmezlik gereksinimlerini karşılamaktadır (Patil ve ark., 2012; Soriano ve ark., 2008). Frontal sinüs frontal kemik içerisinde yer almasından dolayı, parçalanmış kafataslarında veya izole edilmiş kafatası kemiklerinde bozulmamış halde bulunmaktadır. Bu nedenle frontal sinüsten adli, antropolojik ve arkeolojik alanlarda radyografik değerlendirme yoluyla cinsiyet tahmin etmede faydalanılmaktadır (Goyal ve ark., 2013).

Frontal sinüsün morfolojisi cinsiyet, ırk, hastalıklar, çevresel faktörler, büyüme ve gelişmeden etkilenir (Tsuchiya ve ark., 2013). Bu nedenle farklı popülasyonlarda frontal sinüsün morfometrik ve morfolojik özelliklerinin cinsiyet ve yaş ile olan ilişkisine dair çeşitli çalışmalar yapılmıştır. Motawei ve ark. Mısır popülasyonunda 20-58 yaş aralığında 53 bireye (29 erkek, 24 kadın) ait kafatasının konik ışınli BT görüntülerini kullanarak frontal sinüs boyutlarını incelemişlerdir. Çalışmada sağ ve sol frontal sinüs ortalama ön-arka uzunluğu, genişliği ve yüksekliğinin erkeklerde kadınlardan anlamlı derecede yüksek olduğunu, frontal sinüsün tüm parametreleri beraber kullanıldığında %76,7 doğruluk oranıyla cinsiyeti tespit edebileceğini bildirmiştir (Motawei ve ark., 2016).

Akhlaghi ve ark. İran kökenli sağlıklı 100 erkek ve 100 kadına ait 200 paranazal sinüs BT görüntüsünde frontal sinüs boyutlarını inceledikleri çalışmalarında sağ ve sol frontal sinüs genişliği ve yüksekliğinin erkeklerde kadınlardan anlamlı derecede yüksek olduğunu, sol frontal sinüs maksimum yüksekliğinin %61,3 doğruluk oranı ile cinsiyet tayininde en belirleyici parametre olduğunu belirlemiştir (Akhlaghi ve ark., 2016).

Belaldavar ve ark. Hindistan popülasyonunda 18-30 yaş arası 300 dijital ön-arka röntgen görüntüsünde frontal sinüs boyutlarının cinsiyetle ilişkisini inceledikleri çalışmalarında, sağ ve sol frontal sinüs boyutlarının erkeklerde kadınlardan anlamlı derecede yüksek olduğunu ve %64,6 doğruluk oranıyla cinsiyet tayininde kullanılabileceğini bildirmişlerdir (Belaldavar ve ark., 2014).

Tatlısumak ve ark. Anadolu popülasyonunda 20-80 yaş aralığındaki 300 olgunun (123 erkek, 177 kadın) paranazal BT görüntülerinde frontal sinüsün morfometrik özelliklerini

incelemiştir. Frontal sinüs boyutlarının erkeklerde kadınlardan anlamlı derecede büyük olduğunu bildirmişlerdir (Tatlisumak ve ark., 2008).

Bir diğer çalışmada, Park ve ark. 21-80 yaş aralığındaki 281 bireyi (173 erkek ve 108 kadın), 21-40 yaş ve 41-80 yaş olmak üzere iki yaş grubuna ayırmış ve her iki yaş grubundaki bireylerin BT görüntülerinde frontal sinüs boyutlarının cinsiyete bağlı özelliklerini araştırmıştır. Yazarlar her iki yaş grubunda frontal sinüs ön-arka uzunluğu, genişliği ve yüksekliğinin erkeklerde kadınlardan anlamlı derece yüksek olduğunu bildirmiştir (Park ve ark., 2022).

Sherif ve ark. 100 Mısırlı (50 erkek, 50 kadın) bireyin BT görüntülerini inceledikleri çalışmalarında, sağ ve sol frontal sinüs uzunluğu ile sol frontal sinüs yüksekliğinin erkeklerde kadınlardan anlamlı derecede yüksek olduğunu, frontal sinüs boyutlarının tümü göz önüne alındığında cinsiyeti %70 doğruluk oranıyla belirlenebileceğini bildirmiştir (Sherif ve ark., 2017).

İran popülasyonuna ait yaşları 20-49 arasında değişen 90 bireyin (45 erkek, 45 kadın) BT görüntülerinin değerlendirildiği bir çalışmada, frontal sinüs boyut ölçümlerinin %76,9 doğruluk oranı ile cinsiyet ayrımında kullanılabileceği bildirilmiştir (Uthman ve ark. 2010).

Brezilya popülasyonuna ait 100 bireyin (50 erkek, 50 kadın) röntgen görüntüsünün incelendiği çalışmada frontal sinüs yüksekliği, genişliği ve alanının erkeklerde kadınlardan anlamlı derecede yüksek olduğu, tüm parametreler beraber kullanıldığında %79,7 doğruluk oranı ile cinsiyet tayininde kullanılabileceğini önerilmiştir (Camargo ve ark., 2017).

Mevcut literatürden anlaşılacağı üzere farklı toplumlarda yapılan morfometrik çalışmalar frontal sinüs boyutlarının cinsiyet ile olan ilişkisini ortaya koymuştur. Frontal sinüs boyutlarının cinsiyet ile olan ilişkisi ve cinsiyet belirlemedeki rolü farklı popülasyonlar arasında değişiklik göstermektedir. Yapılan bu çalışmalara göre frontal sinüs erkeklerde kadınlardan genel olarak daha uzun, daha geniş ve daha yüksekti.

Çalışmamızda Anadolu popülasyonunda 20-80 yaş grubunda 119 olgunun (59 erkek ve 60 kadın) paranasal sinüs BT görüntüleri değerlendirildi ve elde edilen veriler literatür ile uyumluydu. Erkeklerde sağ frontal sinüsün ortalama ön-arka uzunluğu ile sol frontal sinüsün ön-arka uzunluğu, genişliği ve yüksekliği erkeklerde kadınlardan anlamlı derecede büyüktü (sırasıyla, $p=0,019$, $p<0,001$, $p<0,001$ ve $p=0,024$). Sağ frontal sinüsün genişliği ve yüksekliği erkeklerde kadınlardan daha büyüktü ancak istatistiksel olarak anlamlı değildi (sırasıyla, $p=0,264$ ve $p=0,796$)

Çalışmamızda frontal sinüs 20-29 ve 40-49 yaş gruplarında bir takım parametreler bakımından dimorfik özellik göstermekteydi. 20-29 yaş grubunda, sağ frontal sinüsün ön-arka uzunluğu ile sol frontal sinüsün ön-arka uzunluğu, genişliği ve yüksekliği erkeklerde kadınlardan anlamlı derecede büyüktü (sırasıyla $p=0,034$, $p=0,016$, $p=0,017$ ve $p<0,001$). 40-

49 yaş grubunda, sağ frontal sinüsün ortalama genişliği ile sol frontal sinüsün ortalama ön-arka uzunluğu erkeklerde kadınlara kıyasla anlamlı derecede büyüktü (sırasıyla $p=0,029$ ve $p=0,018$). Çalışmamızda 20-29 yaş grubu hariç yaş grupları genel olarak 12 erkek ve 12 kadın olmak üzere 24 bireyden oluşmaktaydı. Yaş gruplarının daha fazla sayıda bireyden oluşturulması durumunda 30-39, 50-59 ve 60 yaş üstü çalışma gruplarında da frontal sinüsün boyutlarında cinsiyete bağlı farklılığın ortaya çıkabileceği kanatindeyiz.

Frontal sinüs boyutlarının yaş ile ilişkisini inceleyen çeşitli çalışmalar yapılmıştır. Yun ve ark. (2011) 1-23 aralığındaki hastalarda frontal sinüs boyutlarının yaş ile olan ilişkisini inceledikleri çalışmalarında, frontal sinüs uzunluğu, genişliği ve yüksekliğinin 4 yaşından 20 yaşına kadar sürekli arttığını, en hızlı gelişimini ise 13-16 yaşları arasında ergenlik döneminde gerçekleştiğini bulmuşlardır. Yetişkinlerde frontal sinüs uzunluğu, genişliği ve yüksekliğinin sırasıyla $27,2\pm 7,00$ mm, $52,5\pm 17,1$ mm ve $22,0\pm 6,3$ mm olarak belirlemiştir (Yun ve ark., 2011).

Tatlısumak ve ark. Anadolu popülasyonundaki 300 hastayı yaşlarına göre 20-30, 31-40, 41-50, 51-60, 61 yaş üstü olmak üzere altı yaş grubuna ayırarak farklı yaş gruplarında frontal sinüs boyutlarını incelemiştir. Erkeklerde sol frontal sinüs genişliği hariç, en büyük sinüs boyutlarının 41-50 yaş grubunda olduğunu gözlemlemiştir. En düşük frontal sinüs boyutlarının ise 61 yaş üstü grubunda olduğunu bulmuşlardır. Kadınlarda sol frontal sinüs yüksekliği dışında en yüksek değerlerin 31-40 yaş grubunda olduğunu, en düşük değerlerin ise 61 yaş üstü grubunda olduğu gözlenmiştir (Tatlısumak ve ark., 2008).

Akhlaghi ve ark. İranlı 200 bireyi yaşlarına göre 20-34 yaş (35 erkek, 50 kadın), 35-49 yaş (45 erkek, 30 kadın) ve 50 yaş üstü (20 erkek, 20 kadın) olmak üzere üç yaş grubuna ayırarak BT görüntülerinde frontal sinüs boyutlarını incelemiştir. Yaş grubu analizinde, 20-34 yaş grubunda sol frontal sinüs yüksekliği ve ön-arka uzunluğunun 35-49 yaş grubundan anlamlı derecede yüksek olduğunu; 20-34 yaş grubunda sağ frontal sinüs ön-arka çapının, 50 yaş üstü grubundan daha yüksek olduğunu bildirmişlerdir (Akhlaghi ve ark., 2016).

Türk ve ark. yaşları 20 ve 85 arasında değişen 178 bireyi (73 erkek, 105 Kadın) yaşlarına göre 20-29 yaş, 30-39 yaş, 40-49 yaş, 50-59 yaş ve $60\geq$ yaş olmak üzere beş yaş grubuna ayırdıkları çalışmalarında bireylerin konik ışınli bilgisayarlı tomografi görüntülerinde frontal sinüs boyutlarını değerlendirmişlerdir (Türk ve ark., 2019). Yazarlar değerlendirilen tüm parametreler için yaş grupları arasında istatistiksel olarak önemli bir fark tespit etmemişlerdir.

Soman ve ark. 200 bireyin dahil olduğu çalışmada (100 erkek, 100 kadın), frontal sinüs morfolojisinde yaşa bağlı değişiklikleri incelemek için bireyleri yaşlarına göre 14-20 yaş, 21-30 yaş, 31-45 yaş ve 45 üstü yaş olmak üzere dört alt grubu ayırmıştır. Yazarlar frontal sinüs alanının, 45 yaş ve üstü erkekler hariç yaşla birlikte arttığını bildirmiştir (Soman ve ark., 2016). Çalışmamızda sağ ve sol frontal sinüs boyutları ve hacmi yaş gruplarına göre farklılık göstermek ile birlikte yaşa bağlı artma ya da azalma eğilimi göstermemektedir.

Frontal sinüs hacminin cinsiyet ile olan ilişkisine dair de çeşitli çalışmalar yürütülmüştür. Park ve ark. 281 erişkin hastayı (173 erkek ve 108 kadın) yaşlarına göre 21-40 yaş ve 41-80 yaş olmak üzere 2 yaş gruba ayırmıştır. 21-40 yaş grubundan sağ ve sol ayırımına bakılmaksızın frontal sinüs hacmi erkeklerde ($10,2\pm 6,1$ cm³) kadınlardan ($5,6\pm 4,0$ cm³) anlamlı derecede daha yüksekti. Benzer şekilde 41-80 yaş grubundan sağ ve sol ayırımına bakılmaksızın frontal sinüs hacmi erkeklerde ($7,0\pm 4,7$ cm³) kadınlardan ($4,7\pm 3,3$ cm³) anlamlı derecede daha yüksekti (Park ve ark., 2022).

Karakas ve Kavaklı'nın 91 bireyin (47 erkek ve 44 kadın) BT görüntülerini analiz ettiği çalışmada, frontal sinüs hacminin erkeklerde (6.86 ± 4.83 cm³) kadınlardan (2.87 ± 2.29 cm³) anlamlı derecede daha büyük olduğunu bildirmiştir (Karakas ve Kavaklı, 2005).

Emirzeoğlu ve ark. 39'u erkek 38'i kadın hastadan oluşan toplam 77 hastanın BT görüntülerinde paranazal sinüs hacimlerini incelemişlerdir. Frontal sinüs hacmini erkeklerde ($7,5\pm 4,3$ cm³) kadınlara ($4,1\pm 2,9$ cm³) kıyasla daha yüksek olduğunu tespit etmişlerdir (Emirzeoğlu ve ark., 2007).

Čechová ve ark. Çek toplumunda 103 kranial BT görüntüsünü analiz ettikleri çalışmalarında ortalama frontal sinüs hacmini erkeklerde ($13578,56\pm 8413,80$ mm³) kadınlardan ($7952,39\pm 4969,75$ mm³) istatistiksel olarak daha büyük olduğunu bulmuşlardır (Čechová ve ark., 2019).

Michel ve ark. 69 Fransız hastanın (34 erkek, 35 kadın) BT görüntülerinde gerçekleştirdiği çalışmada erkeklerde sağ ($4513,89\pm 3098,57$ mm³) ve sol frontal sinüs hacminin ($5035,09\pm 3274,6$ mm³) kadınların sağ ($2424,4\pm 1719,76$ mm³) ve sol frontal sinüs hacminden ($2644,48\pm 2024,69$ mm³) anlamlı derecede büyük olduğunu ve sağ ve sol frontal sinüs hacim değerlerinin cinsiyet tayininde %72,5 doğruluk oranına sahip olduğunu belirtmişlerdir (Michel ve ark., 2015).

201 (101 erkek, 100 kadın) olguya ait BT görüntülerinin incelendiği bir diğer çalışmada ise erkeklerde (3.74 ± 2.97) frontal sinüs hacmini kadınlardan (3.21 ± 2.79) daha büyük olduğunu ancak cinsiyetler arasında frontal sinüs hacmi bakımından istatistiksel bir fark olmadığını bildirmişlerdir (Cohen ve ark., 2018).

Çalışmamızda da literatüre benzer şekilde frontal sinüs hacmi dimorfik özellik göstermekteydi. Sağ ve sol frontal sinüs hacimleri erkeklerde kadınlardan anlamlı derecede büyüktü (sırasıyla, $p=0,003$ ve $p<0,001$). Frontal sinüs hacmindeki cinsiyete bağlı farklılık belirli yaş gruplarında da mevcuttu. 20-29, 30-39 ve 60 yaş üstü yaş gruplarında sol frontal sinüs hacmi erkeklerde kadınlara oranla daha büyüktü (sırasıyla, $p<0,001$, $p=0,048$ ve $p=0,018$). 40-49 yaş grubunda ise hem sağ frontal sinüs hacmi hemde sol frontal sinüs hacmi erkeklerde kadınlara kıyasla anlamlı derecede daha büyüktü (sırasıyla, $p=0,034$ ve $p=0,048$).

Son yıllarda adli antropolojide, kafatasının anatomik yapılarından cinsiyet belirlemek için konvansiyonel radyografi ve bilgisayarlı tomografi gibi çeşitli radyolojik görüntüleme yöntemleri kullanılmaktadır (Paknahad ve ark., 2017). BT, karmaşık kemik yapılarının ayrıntılı olarak görüntülenebilmesi ve bu sayede güvenilir morfometrik ölçümler sağlaması nedeniyle cinsiyet belirlemede en çok tercih edilen görüntüleme yöntemi haline gelmiştir (Čechová ve ark., 2019).

Sol frontal sinüs erkeklerde kadınlardan anlamlı derecede daha uzun, daha geniş, daha yüksek ve hacim olarak daha büyüktü. Sağ frontal sinüs ise erkeklerde kadınlara göre daha uzun ve daha büyük hacme sahipti. Sağ ve sol frontal sinüsün bazı parametreleri, 50-59 yaş grubu hariç diğer yaş gruplarında erkeklerde kadınlardan anlamlı derecede büyüktü. ROC analizi sonuçlarına göre cinsiyet ayırımını en iyi sağlayan ölçümler sol frontal sinüse aitti. Cinsiyeti belirlemede en iyi ayrımı sağlayan parametre %71,4 ile sol frontal sinüs ön-arka uzunluğu olup bunu sırasıyla sol frontal sinüs hacmi (%69,7) ve sol frontal sinüs genişliği (%65,5) takip etmekteydi. Sağ ve sol frontal sinüse ait tüm parametreler beraber kullanıldığında erkeklerin %62,7'sini, kadınların ise %76,7'sini doğru ayırttedebildi. Sağ ve sol frontal sinüse ait ölçümlerin cinsiyeti saptamada ortalama doğruluk oranı % 69,7'idi.

4. BÖLÜM

SONUÇ VE ÖNERİLER

Frontal sinüs frontal kemik içerisinde yerleşim göstermesi nedeniyle travma, darbe gibi fiziksel şiddet durumlarına karşı kafatasındaki diğer anatomik oluşumlara göre daha korunaklı bir yapıdır. Frontal sinüs hem morfometrik hemde morfolojik olarak bireye özgü değişkenlik göstermektedir. Bu nedenle kimliğin belirlenmesinde yol gösterici olmaktadır. BT kemik yapıların sınırlarını ve bütünü ayrıntılı incelemeye olanak sağlaması nedeniyle adli bilimlerde en fazla kullanılan radyolojik görüntüleme metodudur. Çalışmamızda sol frontal sinüs boyutları ve hacmi bakımından, sağ frontal sinüs ise ön-arka uzunluk ve hacim bakımından seksüel dimorfizm sergilemiştir. Cinsiyet ayırımını en iyi sağlayan ölçümler sol frontal sinüse aitti. Frontal sinüs ölçümleri kadınları erkeklere göre daha iyi ayırt edebilmekteydi. Sağ ve sol frontal sinüse ait ölçümler beraber kullanıldığında erkekleri %62,7 doğruluk oranıyla, kadınları ise %76,7 doğruluk oranıyla ayırt edebilmekteydi. Her iki frontal sinüse ait parametreler cinsiyeti ortalama %69,7 oranında doğru tayin edebilmekteydi. Bu bulgular ışığında frontal sinüs boyut ve hacim ölçümlerinin adli bilimlerde cinsiyeti tanımlamada kullanılabileceğini kanaatindeyiz.

KAYNAKÇA

- Akhlaghi, M., Bakhtavar, K., Moarefdoost, J., Kamali, A., & Rafeifar, S. (2016). Frontal sinus parameters in computed tomography and sex determination. *Leg Med (Tokyo)*, 19, 22-27.
- Aksoy, S. (2017). Paranasal Sinüs Hacimlerinin Değerlendirilmesi. *Türkiye Klinikleri J Oral Maxillofac Radiol-Special Topics*, 3(3), 184-188.
- Arıncı, K., & Elhan, A. (1995). Anatomi 1. cilt. *Güneş Kitabevi, Ankara*, 388, 58-60.
- Belaldavar, C., Kotrashetti, V. S., Hallikerimath, S. R., & Kale, A. D. (2014). Assessment of frontal sinus dimensions to determine sexual dimorphism among Indian adults. *J Forensic Dent Sci*, 6(1), 25-30.
- Camargo, J. R., Daruge, E., Prado, F. B., Caria, P. H. F., Alves, M. C., Silva, R. F., & Daruge Jr, E. (2017). The frontal sinus morphology in radiographs of Brazilian subjects: its forensic importance. *Journal of Morphological Sciences*, 24(4), 0-0.
- Čechová, M., Dupej, J., Brůžek, J., Bejdová, Š., Horák, M., & Velemínská, J. (2019). Sex estimation using external morphology of the frontal bone and frontal sinuses in a contemporary Czech population. *International journal of legal medicine*, 133, 1285-1294.
- Christensen, A. M. (2005). Assessing the variation in individual frontal sinus outlines. *Am J Phys Anthropol*, 127(3), 291-295.
- Cohen, O., Warman, M., Fried, M., Shoffel-Havakuk, H., Adi, M., Halperin, D., & Lahav, Y. (2018). Volumetric analysis of the maxillary, sphenoid and frontal sinuses: a comparative computerized tomography based study. *Auris Nasus Larynx*, 45(1), 96-102.
- Culbert, W. L., & Law, F. M. (1927). Identification by comparison of roentgenograms: of nasal accessory sinuses and mastoid processes. *Journal of the American Medical Association*, 88(21), 1634-1636.
- da Silva, R. F., Prado, F. B., Caputo, I. G., Devito, K. L., Botelho Tde, L., & Daruge Júnior, E. (2009). The forensic importance of frontal sinus radiographs. *J Forensic Leg Med*, 16(1), 18-23.
- d'Oliveira Coelho, J., & Curate, F. (2019). CADOES: An interactive machine-learning approach for sex estimation with the pelvis. *Forensic Sci Int*, 302, 109873.
- Emirzeoglu, M., Sahin, B., Bilgic, S., Celebi, M., & Uzun, A. (2007). Volumetric evaluation of the paranasal sinuses in normal subjects using computer tomography images: a stereological study. *Auris Nasus Larynx*, 34(2), 191-195.
- Fruciano, C. (2016). Measurement error in geometric morphometrics. *Dev Genes Evol*, 226(3), 139-158.

- González-Colmenares, G., Sanabria Medina, C., Rojas-Sánchez, M. P., León, K., & Malpud, A. (2019). Sex estimation from skull base radiographs in a contemporary Colombian population. *J Forensic Leg Med*, 62, 77-81.
- Goyal, M., Acharya, A. B., Sattur, A. P., & Naikmasur, V. G. (2013). Are frontal sinuses useful indicators of sex? *J Forensic Leg Med*, 20(2), 91-94.
- Güleç, E., Sağır, M., & Özer, İ. (2003). İnsan İskeletlerinde Foramen Magnum'dan Cinsiyet Tayini. *Ankara Üniversitesi Dil ve Tarih-Coğrafya Fakültesi Dergisi*, 43(1), 1-9.
- Günay, Y., & Altinkök, M. (2000). The value of the size of foramen magnum in sex determination. *Journal of clinical forensic medicine*, 7(3), 147-149.
- Harris, A. M., Wood, R. E., Nortjé, C. J., & Thomas, C. J. (1987). The frontal sinus: forensic fingerprint? A pilot study. *J Forensic Odontostomatol*, 5(1), 9-15.
- Honey, O. B., Scarfe, W. C., Hilgers, M. J., Klueber, K., Silveira, A. M., Haskell, B. S., & Farman, A. G. (2007). Accuracy of cone-beam computed tomography imaging of the temporomandibular joint: comparisons with panoramic radiology and linear tomography. *Am J Orthod Dentofacial Orthop*, 132(4), 429-438.
- Iordan, A., & Ulmeanu, D. (2008). Morphometric vectorial method of analysis of the frontal sinuses. *Morphologie*, 92(296), 7-10.
- Karakas, S., & Kavakli, A. (2005). Morphometric examination of the paranasal sinuses and mastoid air cells using computed tomography. *Ann Saudi Med*, 25(1), 41-45.
- Komut, E., & Golpinar, M. (2021). A comprehensive morphometric analysis of crista galli for sex determination with a novel morphological classification on computed tomography images. *Surg Radiol Anat*, 43(12), 1989-1998.
- Kranioti, E. F., Işcan, M. Y., & Michalodimitrakis, M. (2008). Craniometric analysis of the modern Cretan population. *Forensic Sci Int*, 180(2-3), 110.e111-115.
- Krishan, K., Chatterjee, P. M., Kanchan, T., Kaur, S., Baryah, N., & Singh, R. K. (2016). A review of sex estimation techniques during examination of skeletal remains in forensic anthropology casework. *Forensic Sci Int*, 261, 165.e161-168.
- Kullman, L., Eklund, B., & Grundin, R. (1990). Value of the frontal sinus in identification of unknown persons. *J Forensic Odontostomatol*, 8(1), 3-10.
- Manios, G. E., Mazonakis, M., Voulgaris, C., Karantanas, A., & Damilakis, J. (2016). Abdominal fat volume estimation by stereology on CT: a comparison with manual planimetry. *European radiology*, 26, 706-713.

- Mathur, H., Mathur, A., Ahmed, J., Khorate, M., & Tripathi, P. (2013). Conventional frontal sinus imaging in identification of sex: original study in population of Udaipur City. *India. J Med Sci Clin Res*, 1(1), 33-37.
- Mazonakis, M., Sahin, B., Pagonidis, K., & Damilakis, J. (2011). Assessment of left ventricular function and mass by MR imaging: a stereological study based on the systematic slice sampling procedure. *Academic radiology*, 18(6), 738-744.
- Michel, J., Paganelli, A., Varoquaux, A., Piercecchi-Marti, M. D., Adalian, P., Leonetti, G., & Dessi, P. (2015). Determination of sex: interest of frontal sinus 3 D reconstructions. *Journal of forensic sciences*, 60(2), 269-273.
- 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.
- Öz, H., Suata Alpaslan, F. (2017). Zeytinli ada topluluğuna ait kafatasi iskeletlerinin paranasal sinüs (BT) boşluğu morfolojilerinin bilgisayarli tomografi görüntüleme yöntemi ile incelenmesi. *Cumhuriyet Üniversitesi Fen-Edebiyat Fakültesi Sosyal Bilimler Dergisi*, 41(2), 213-233.
- Ozan, H. (2004). Ozan Anatomi. 1. baskı. *Ankara, Nobel Matbaacılık*, 286.
- Paknahad, M., Shahidi, S., & Zarei, Z. (2017). Sexual Dimorphism of Maxillary Sinus Dimensions Using Cone-Beam Computed Tomography. *J Forensic Sci*, 62(2), 395-398.
- Park, J. A., Lee, Y. J., Yeo, I. S., Koh, K. S., & Song, W. C. (2022). Three-dimensional linear and volumetric computed tomography analysis of the frontal sinus. *Anat Cell Biol*, 55(2), 142-147.
- Patil, N., Karjodkar, F. R., Sontakke, S., Sansare, K., & Salvi, R. (2012). Uniqueness of radiographic patterns of the frontal sinus for personal identification. *Imaging Sci Dent*, 42(4), 213-217.
- Polat, Y. D., Telliöğlü, A. M., Şahmelikoğlü, A. G., Çapacı, B., & Karaman, C. Z. (2020). Cinsiyet Tayininde Maksiller ve Frontal Sinus Çaplarının Kullanımı: Hangisi Daha Önemli? *Cerrahpaşa Medical Journal*, 44(1), 27-34.
- Ribeiro Fde, A. (2000). Standardized measurements of radiographic films of the frontal sinuses: an aid to identifying unknown persons. *Ear Nose Throat J*, 79(1), 26-28, 30, 32-23.
- Rösing, F. W., Graw, M., Marré, B., Ritz-Timme, S., Rothschild, M. A., Röttscher, K., . . . Geserick, G. (2007). Recommendations for the forensic diagnosis of sex and age from skeletons. *Homo*, 58(1), 75-89.
- Sapmaz, H. I., Tuğtağ, B., Sapmaz, E., Köse, E., Özbağ, D., & Uysal, M. (2015). Measurement of Frontal Sinus Volume by Using Computed Tomography: A Stereological Study. *Journal of Clinical And Analytical Medicine*, 6, 485-488.

- Sathawane, S. R., Sukhadeve, A. V., Chandak, M. R., Lanjekar, A. B., & Moon, G. V. (2020). Sex determination by maxillary sinus dimensions using cone-beam computed tomography and discriminant function: An analytical study. *International Journal of Forensic Odontology*, 5(1), 19.
- Say, F., Gölpınar, M., Kılınç, C. Y., & Şahin, B. (2018). The estimation of bone cyst volume using the Cavalieri principle on computed tomography images. *Journal of orthopaedic surgery (Hong Kong)*, 26(2), 2309499018772373.
- Schuller, A. (1943). A note on the identification of skulls by X-ray pictures of the frontal sinuses. *Medical Journal of Australia*, 1(25), 554-556.
- Shearer, B. M., Cooke, S. B., Halenar, L. B., Reber, S. L., Plummer, J. E., Delson, E., & Tallman, M. (2017). Evaluating causes of error in landmark-based data collection using scanners. *PLoS One*, 12(11), e0187452.
- Sherif, N. A. E. H., Sheta, A. A. E. M., Ibrahim, M. E., Kaka, R. A. E. M., & Henaidy, M. F. (2017). Evaluation of the paranasal sinuses dimensions in sex estimation among a sample of adult egyptians using multidetector computed tomography. *Journal of Forensic Radiology and Imaging*, 11, 33-39.
- Şimşek, H. A., Gültekin, T., Bilecenoğlu, B., Kolsuz, M. E., & Atakan, C. (2020). Konik Işınlı Bilgisayarlı Tomografi ile Frontal Sinüsten Morfolojik Cinsiyet Tayini. *Türkiye Klinikleri Adli Tıp ve Adli Bilimler Dergisi*, 17(2), 117-121.
- Sinhorini, P. A., Costa, I. A. P., Lopez-Capp, T. T., Biazevic, M. G. H., & de Paiva, L. A. S. (2019). Comparative analysis of four morphometric methods for sex estimation: A study conducted on human skulls. *Leg Med (Tokyo)*, 39, 29-34.
- Soman, B. A., Sujatha, G. P., & Lingappa, A. (2016). 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.
- Soriano, E., Carvalho, M., Santos, F., Campello, R., & Mendoza, C. (2008). A radiologia no processo de identificação odontolegal. *Rev. ABO Nac*, 16(3), 180-184.
- Spradley, M. K. (2016). Metric Methods for the Biological Profile in Forensic Anthropology: Sex, Ancestry, and Stature. *Acad Forensic Pathol*, 6(3), 391-399.
- Tatlisumak, E., Ovali, G. Y., Asirdizer, M., Aslan, A., Ozyurt, B., Bayindir, P., & Tarhan, S. (2008). CT study on morphometry of frontal sinus. *Clin Anat*, 21(4), 287-293.
- Tatlisumak, E., Yilmaz Ovali, G., Aslan, A., Asirdizer, M., Zeyfeoglu, Y., & Tarhan, S. (2007). Identification of unknown bodies by using CT images of frontal sinus. *Forensic Sci Int*, 166(1), 42-48.

Tekeli, E., & Elma, C. (2016). Antropolojik kemik örneklerinden antik DNA çalışmaları. *Antropoloji*, (32), 23-41.

Tinoco, R. L., Martins, E. C., Daruge, E., Jr., Daruge, E., Prado, F. B., & Caria, P. H. (2010). Dental anomalies and their value in human identification: a case report. *J Forensic Odontostomatol*, 28(1), 39-43.

Tsuchiya, M. J., Gomes, E. M., Mieko, A., Oliveira, F. V. N., Carla, M., & Oliveira, R. N. (2013). Human identification through the analysis of dental records registered in the context of a Dental Institution. *RGO. Revista Gaúcha de Odontologia (Online)*, 61(3), 189-193.

Türk, E., Görmez, Ö., Çelebi, E., Koşkan, Ö. Frontal sinüs boyutlarının yaş ve cinsiyet ile ilişkisinin değerlendirilmesi. *Selcuk Dental Journal*, 6(4), 119-124.

Ubelaker, D. H., Shamlou, A., & Kunkle, A. (2019). Contributions of forensic anthropology to positive scientific identification: a critical Review. *Forensic Sci Res*, 4(1), 45-50.

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-e1.

Yoshino, M., Miyasaka, S., Sato, H., & Seta, S. (1987). Classification system of frontal sinus patterns by radiography. Its application to identification of unknown skeletal remains. *Forensic Sci Int*, 34(4), 289-299.

Yun, I. S., Kim, Y. O., Lee, S. K., & Rah, D. K. (2011). Three-dimensional computed tomographic analysis of frontal sinus in Asians. *J Craniofac Surg*, 22(2), 462-467.

Zhan, M. J., Cui, J. H., Zhang, K., Chen, Y. J., & Deng, Z. H. (2019). Estimation of stature and sex from skull measurements by multidetector computed tomography in Chinese. *Leg Med (Tokyo)*, 41, 101625.

Zhang, H. X., Deng, Z. H., Yu, J. Q., Xie, N., Zhou, X. R., Chang, Y. F., & Huang, L. (2006). [Study on identification using frontal sinus computer radiographic films of Han population in Sichuan province]. *Fa Yi Xue Za Zhi*, 22(1), 28-31.

EKLER

EK-1. ETİK KURUL ONAYI

KLİNİK ARAŞTIRMALAR ETİK KURULU KARAR FORMU

ARAŞTIRMANIN AÇIK ADI	Frontal Sinüs Boyutlarının ve Hacminin Yaşa ve Cinsiyete Göre Değerlendirilmesi
VARSA ARAŞTIRMANIN PROTOKOL KODU	

ETİK KURUL BİLGİLERİ	ETİK KURULUN ADI	Hitit Üniversitesi Tıp Fakültesi Klinik Araştırmalar Etik Kurulu
	AÇIK ADRESİ:	Hitit Üniversitesi Tıp Fakültesi Dekanlığı Fen Edebiyat Yerleşkesi Ulukavak Mahallesi Çiflik Çayırı Cad. No:45 Kat 1 19040 Merkez Çorum
	TELEFON	
	FAKS	
	E-POSTA	

BAŞVURU BİLGİLERİ	KOORDİNATÖR/SORUMLU ARAŞTIRMACI UNVANI/ADI/SOYADI	Dr. Öğr. Üyesi Murat GÖLPINAR			
	KOORDİNATÖR/SORUMLU ARAŞTIRMACININ UZMANLIK ALANI	Anatomi			
	KOORDİNATÖR/SORUMLU ARAŞTIRMACININ BULUNDUĞU MERKEZ	Hitit Üniversitesi			
	VARSA İDARI SORUMLU UNVANI/ADI/SOYADI				
	DESTEKLEYİCİ				
	PROJE YÜRÜTÜCÜSÜ UNVANI/ADI/SOYADI (TÜBİTAK vb. gibi kaynaklardan destek alanlar için)				
	DESTEKLEYİCİNİN YASAL TEMSİLCİSİ				
	ARAŞTIRMANIN FAZİ VE TÜRÜ	FAZ 1	<input type="checkbox"/>		
		FAZ 2	<input type="checkbox"/>		
		FAZ 3	<input type="checkbox"/>		
FAZ 4		<input type="checkbox"/>			
Gözlemsel ilaç çalışması		<input type="checkbox"/>			
Tıbbi cihaz klinik araştırması		<input type="checkbox"/>			
In vitro tıbbi tanı cihazları ile yapılan performans değerlendirme çalışmaları		<input type="checkbox"/>			
İlaç dışı klinik araştırma	<input checked="" type="checkbox"/>				
Diğer ise belirtiniz					
ARAŞTIRMAYA KATILAN MERKEZLER	TEK MERKEZ <input checked="" type="checkbox"/>	ÇOK MERKEZLİ <input type="checkbox"/>	ULUSAL <input checked="" type="checkbox"/>	ULUSLARARASI <input type="checkbox"/>	

Etik Kurul Başkanı
Unvanı/Adı/Soyadı: Doç. Dr. İsmail Çağatay CAĞLAR
İmza:

KLİNİK ARAŞTIRMALAR ETİK KURULU KARAR FORMU

ARAŞTIRMANIN AÇIK ADI	Frontal Sinüs Boyutlarının ve Hacminin Yaşa ve Cinsiyete Göre Değerlendirilmesi
VARSA ARAŞTIRMANIN PROTOKOL KODU	

DEĞERLENDİRİLEN BELGELER	Belge Adı	Tarihi	Versiyon Numarası	Dili
	ARAŞTIRMA PROTOKOLÜ			Türkçe <input checked="" type="checkbox"/> İngilizce <input type="checkbox"/> Diğer <input type="checkbox"/>
	BİLGİLENDİRİLMİŞ GÖNÜLLÜ OLUR FORMU			Türkçe <input type="checkbox"/> İngilizce <input type="checkbox"/> Diğer <input type="checkbox"/>
	OLGU RAPOR FORMU			Türkçe <input type="checkbox"/> İngilizce <input type="checkbox"/> Diğer <input type="checkbox"/>
	ARAŞTIRMA BROŞÜRÜ			Türkçe <input type="checkbox"/> İngilizce <input type="checkbox"/> Diğer <input type="checkbox"/>
DEĞERLENDİRİLEN DİĞER BELGELER	Belge Adı	Açıklama		
	SİGORTA	<input type="checkbox"/>		
	ARAŞTIRMA BÜTÇESİ	<input type="checkbox"/>		
	BIYOLOJİK MATERYEL TRANSFER FORMU	<input type="checkbox"/>		
	İLAN	<input type="checkbox"/>		
	YILLIK BİLDİRİM	<input type="checkbox"/>		
	SONUÇ RAPORU	<input type="checkbox"/>		
	GÜVENLİLİK BİLDİRİMLERİ	<input type="checkbox"/>		
DİĞER:	<input type="checkbox"/>			
KARAR BİLGİLERİ	Karar No:431	Tarih: 28/04/2021		
	Yukarıda bilgileri verilen başvuru dosyası ile ilgili belgeler araştırmanın/çalışmanın gerekçe, amaç, yaklaşım ve yöntemleri dikkate alınarak incelenmiş ve uygun bulunmuş olup araştırmanın/çalışmanın başvuru dosyasında belirtilen merkezlerde gerçekleştirilmesinde etik ve bilimsel sakınca bulunmadığına toplantıya katılan etik kurul üye tam sayısının salt çoğunluğu ile karar verilmiştir. İlaç ve Biyolojik Ürünlerin Klinik Araştırmaları Hakkında Yönetmelik kapsamında yer alan araştırmalar/çalışmalar için Türkiye İlaç ve Tıbbi Cihaz Kurumu'ndan izin alınması gerekmektedir.			

KLİNİK ARAŞTIRMALAR ETİK KURULU	
ETİK KURULUN ÇALIŞMA ESASI	İlaç ve Biyolojik Ürünlerin Klinik Araştırmaları Hakkında Yönetmelik, İyi Klinik Uygulamaları Kılavuzu
Başkanın Unvanı / Adı / Soyadı:	Doç. Dr. İsmail Çağatay ÇAĞLAR

Unvanı/Adı/Soyadı	Uzmanlık Alanı	Kurumu	Cinsiyet		Araştırma ile ilişki		Katılım *	
Doç. Dr. İsmail Çağatay ÇAĞLAR	GÖZ HASTALIKLARI	Hitit Ü.T.F.	E <input checked="" type="checkbox"/>	K <input type="checkbox"/>	E <input type="checkbox"/>	H <input checked="" type="checkbox"/>	E <input checked="" type="checkbox"/>	H <input type="checkbox"/>
Doç. Dr. İbrahim Tayfun ŞAHİNER	GENEL CERRAHI	Hitit Ü.T.F.	E <input checked="" type="checkbox"/>	K <input type="checkbox"/>	E <input type="checkbox"/>	H <input checked="" type="checkbox"/>	E <input checked="" type="checkbox"/>	H <input type="checkbox"/>
Prof. Dr. Yusuf KARAVELİOĞLU	KARDİYOLOJİ	Hitit Ü.T.F.	E <input checked="" type="checkbox"/>	K <input type="checkbox"/>	E <input type="checkbox"/>	H <input checked="" type="checkbox"/>	E <input checked="" type="checkbox"/>	H <input type="checkbox"/>
Doç. Dr. Sertaç ARSLAN	GÖĞÜS HASTALIKLARI	Hitit Ü.T.F.	E <input checked="" type="checkbox"/>	K <input type="checkbox"/>	E <input type="checkbox"/>	H <input type="checkbox"/>	E <input type="checkbox"/>	H <input checked="" type="checkbox"/>
Doç. Dr. Havva Nur PELTEK KENDİRCİ	ÇOCUK SAĞLIĞI VE HASTALIKLARI	Hitit Ü.T.F.	E <input type="checkbox"/>	K <input checked="" type="checkbox"/>	E <input type="checkbox"/>	H <input checked="" type="checkbox"/>	E <input checked="" type="checkbox"/>	H <input type="checkbox"/>
Doç. Dr. Güven GÜNEY	TIBBİ PATOLOJİ	Hitit Ü.T.F.	E <input checked="" type="checkbox"/>	K <input type="checkbox"/>	E <input type="checkbox"/>	H <input checked="" type="checkbox"/>	E <input checked="" type="checkbox"/>	H <input type="checkbox"/>
Doç. Dr. Coşkun ÖZTEKİN	AİLE HEKİMLİĞİ	Hitit Ü.T.F.	E <input checked="" type="checkbox"/>	K <input type="checkbox"/>	E <input type="checkbox"/>	H <input checked="" type="checkbox"/>	E <input checked="" type="checkbox"/>	H <input type="checkbox"/>
Dr. Öğr. Üyesi Ece Yazla ASAFOV	RUH SAĞLIĞI VE HASTALIKLARI	Hitit Ü.T.F.	E <input type="checkbox"/>	K <input checked="" type="checkbox"/>	E <input type="checkbox"/>	H <input checked="" type="checkbox"/>	E <input checked="" type="checkbox"/>	H <input type="checkbox"/>
Dr. Öğr. Üyesi Aynur KOÇ	FİZYOLOJİ	Hitit Ü.T.F.	E <input type="checkbox"/>	K <input checked="" type="checkbox"/>	E <input type="checkbox"/>	H <input checked="" type="checkbox"/>	E <input checked="" type="checkbox"/>	H <input type="checkbox"/>
Dr. Öğr. Üyesi Nihan KÜÇÜK	FARMAKOLOJİ	Hitit Ü.T.F.	E <input type="checkbox"/>	K <input checked="" type="checkbox"/>	E <input type="checkbox"/>	H <input type="checkbox"/>	E <input type="checkbox"/>	H <input checked="" type="checkbox"/>

Etik Kurul Başkanı
Unvanı/Adı/Soyadı: Doç. Dr. İsmail Çağatay ÇAĞLAR
İmza:

[İmza Alanı]

[İmza Alanı] sayfaya imza atmalıdır.

KLİNİK ARAŞTIRMALAR ETİK KURULU KARAR FORMU

ARAŞTIRMANIN AÇIK ADI	Frontal Sinüs Boyutlarının ve Hacminin Yaşa ve Cinsiyete Göre Değerlendirilmesi
VARSA ARAŞTIRMANIN PROTOKOL KODU	

Uzm. Dr. Emin RENÇBER	HALK SAĞLIĞI	Çorum Halk Sağlığı Merkezi	E <input checked="" type="checkbox"/>	K <input type="checkbox"/>	E <input type="checkbox"/>	H <input checked="" type="checkbox"/>	E <input checked="" type="checkbox"/>	H <input type="checkbox"/>
Hukuk Mşv. Avukat Gülhan DURMUŞBAŞ	HUKUK	Hitit Üniversitesi Rektörlüğü	E <input type="checkbox"/>	K <input checked="" type="checkbox"/>	E <input type="checkbox"/>	H <input checked="" type="checkbox"/>	E <input checked="" type="checkbox"/>	H <input type="checkbox"/>
Biyomedikal Müh. Anıl KARATAŞ	BIYOMEDİKAL	S.B. Çorum Eğitim Araştırma Hastanesi	E <input checked="" type="checkbox"/>	K <input type="checkbox"/>	E <input type="checkbox"/>	H <input type="checkbox"/>	E <input type="checkbox"/>	H <input type="checkbox"/>
Nail DEMİR	Y. Drama Blm Uzmanı		E <input checked="" type="checkbox"/>	K <input type="checkbox"/>	E <input type="checkbox"/>	H <input checked="" type="checkbox"/>	E <input checked="" type="checkbox"/>	H <input type="checkbox"/>

*:Toplantıda Bulunma

Etik Kurul Başkanı
Unvanı/Adı/Soyadı: Doç. Dr. İsmail Çağatay ÇAĞLAR
İmza:

[Redacted Signature]

İmza atmalıdır.

EK-2. KURUM İZİN ONAYI



T.C.
SAĞLIK BAKANLIĞI
ÇORUM İL SAĞLIK MÜDÜRLÜĞÜ
Erol Olçok Eğitim ve Araştırma Hastanesi

SAYI: 40600303/604.02

KONU: Bilimsel Araştırmalar Ön İzin Komisyon Onayı

EROL OLÇOK EAH BAŞHEKİMLİĞİNE

Hitit Üniversitesi Tıp Fakültesi Anatomi Anabilim Dalı Öğretim Üyesi Dr. Murat GÖLPINAR 'ın sorumlu araştırmacılığını üstleneceği “ **Frontal Sinus Boylarının ve Hacminin Yaşa ve Cinsiyete Göre Değerlendirilmesi** ” isimli bilimsel amaçlı yapacağı araştırmayı hastanemizde yapılabilmesi için Hastane Ön İzin verilmesi hakkındaki ilgili başvuru 30.12.2022 tarihli Ön İzin Formu ve Ek'leri Ar-Ge Birimi Bilimsel Araştırma ve Proje Ön İzin Değerlendirme Komisyonu tarafından incelenmiş ve değerlendirilmiştir.

Kurumunun 19.06.2013 tarih ve 95796091/010/4683 sayılı yazısında; yapılacak olan çalışmaların sağlık tesisinde hizmeti aksatmayacak şekilde yürütülmesi, anket/araştırmaya katılımların gönüllülük esasına göre yapılması, kişisel verilere ve özel hayatın korunmasına önem verilmesi, yapılacak çalışmaların sonucunun kurumumuz bilgisi dışında ilan edilmemesi bildirilmiş olup; bu hususlar çerçevesindeki hareket edilmesi, ilgili mevzuat şartlarının yerine getirilip; Hastane Yönetimi ve Ar-Ge Biriminin bilgilendirilmesi doğrultusunda çalışmanın başlatılması, çalışma boyunca ara raporlar sunulmasına ve çalışma sonlandırıldığında bilgi verilmesi koşulu ile ilgili çalışmaya Ön İzin verilmesi tarafımızca uygun görülmüştür.

Makamunuzca uygun görüldüğü takdirde teşekkürinize arz ederiz.

Sağlık Bakanlığı Hitit Üniversitesi Çorum Erol Olçok Eğitim ve Araştırma Hastanesi

ÖZGEÇMİŞ

Kişisel Bilgiler

Soyadı, Adı : KELEŞ Zübeyde

Uyruğu : T.C.

Doğum tarihi ve yeri : [REDACTED]

Medeni hali : Bekâr

Telefon : [REDACTED]

Elektronik Posta : [REDACTED]

Eğitim

Derece	Eğitim Birimi	Mezuniyet tarihi
66.1	Erciyes Üniversitesi Yozgat Fen Edebiyat Fakültesi Biyoloji Bölümü	2004
3.63	Ankara Üniversitesi Sağlık Bilimleri Enstitüsü	2018

İş Deneyimi

Yıl	Yer	Görev
2011	Tekirdağ Devlet Hastanesi	Biyolog
2011-Halen	Ankara Yenimahalle Eğitim ve Araştırma Hastanesi	Biyolog

Yabancı Dil

İngilizce

