

# Konik Işınlı Bilgisayarlı Tomografi ile Maksiller Sinüsten Cinsiyet Tayini

## Sex Determination from the Maxillary Sinus by Cone Beam Computed Tomography

<sup>id</sup> Havva Ahsen ŞİMŞEK<sup>a</sup>, <sup>id</sup> Timur GÜLTEKİN<sup>b</sup>, <sup>id</sup> Burak BİLECENOĞLU<sup>c</sup>, <sup>id</sup> Mehmet Eray KOLSUZ<sup>d</sup>,  
<sup>id</sup> Cemal ATAKAN<sup>e</sup>

<sup>a</sup>Ankara Üniversitesi Sağlık Bilimleri Enstitüsü, Adli Antropoloji ABD, Ankara, TÜRKİYE

<sup>b</sup>Ankara Üniversitesi Sağlık Bilimleri Enstitüsü, Adli Antropoloji ABD, Ankara, TÜRKİYE

<sup>c</sup>Ankara Medipol Üniversitesi Tıp Fakültesi, Anatomi ABD, Ankara, TÜRKİYE

<sup>d</sup>Ankara Üniversitesi Diş Hekimliği Fakültesi, Ağız Diş ve Çene Radyolojisi ABD, Ankara, TÜRKİYE

<sup>e</sup>Ankara Üniversitesi Fen Fakültesi, İstatistik Bölümü, Ankara, TÜRKİYE

**ÖZET Amaç:** Bu çalışmanın amacı, konik ışınli bilgisayarlı tomografi yardımıyla yetişkin kadın ve erkek bireylere ait sağ ve sol maksiller sinüs boyut ve hacim ölçüm değerlerini karşılaştırarak, maksiller sinüsün cinsiyet belirlemede kullanılabilirliğini araştırmaktır. **Gereç ve Yöntemler:** Ankara Üniversitesi Diş Hekimliği Fakültesi, Ağız, Diş ve Çene Radyolojisi Anabilim dalı arşivinden elde edilen tomografiler ile 18-65 yaş grubu aralığındaki 80 bireye ait (40 kadın 40 erkek) sağ ve sol maksiller sinüs yükseklik, genişlik ve hacimleri ölçüldü. **Bulgular:** Sağ maksiller sinüs hacmi ( $p=0,092$ ) hariç tüm parametrelerin (sağ maksiller sinüs yüksekliği, sol maksiller sinüs yüksekliği, sağ maksiller sinüs genişliği, sol maksiller sinüs genişliği, sol maksiller sinüs hacmi) ölçüm sonuçlarının, erkeklerde kadınlara göre anlamlı derecede yüksek olduğu görüldü ( $p<0,05$ ). Cinsiyet, kadın bireylerde %65, erkek bireylerde %70, her 2 cinsiyette %67,5 oranında doğru belirlendi. **Sonuç:** Her 2 maksiller sinüsün hacim ve boyutlarının erkeklerde, kadınlara oranla büyük olduğu görüldü. Çalıştığımız popülasyonda, maksiller sinüsün cinsiyet tespitinde belirleyici olmadığı sonucuna ulaşıldı.

**ABSTRACT Objective:** The aim of this study is to investigate the availability of maxillary sinus in determining sex by comparing the differences between right and left maxillary sinus size and volume measurement values of adult female and male individuals using cone-beam computed tomography. **Material and Methods:** The right and left maxillary sinus height, width, and volume of 80 individuals (40 females 40 males) in the 18-65 age group were measured by aid of the radiographs that obtained from the archive of the Department of Ankara University, Faculty of Dentistry, Department of Oral and Maxillofacial Radiology. **Results:** The measurement results of all parameters (right maxillary sinus height, left maxillary sinus height, right maxillary sinus width, left maxillary sinus width, left maxillary sinus volume) except for right maxillary sinus volume ( $p=0.092$ ) were found to be significantly higher in men than in women ( $p<0.05$ ). Sex was determined correctly in 65% of female individuals, 70% of male individuals, and 67.5% of both sexes. **Conclusion:** Both the volume and size of maxillary sinuses were larger in men than in women. It was concluded that the maxillary sinus was not a determinant for sex determination in the population we studied.

**Anahtar Kelimeler:** Adli antropoloji; cinsiyet tayini;  
konik ışınli bilgisayarlı tomografi;  
maksiller sinüs

**Keywords:** Cone-beam computed tomography;  
forensic anthropology; maxillary sinus; sex determination

Maksiller sinüs, maksillanın gövdesine konumlanan, Schneideryen membranı ile kaplı, piramit şeklindeki 2 taraflı hava boşluklarıdır.<sup>1,2</sup> Gelişimi diğer sinüslerden önce başlayan maksiller sinüs aynı zamanda paranazal sinüslerin en büyüğüdür.<sup>3</sup> Dokuz

yaşına kadar her sene 2-3 mm büyüyerek, 15-18 yaşlarında maksimum boyuta ulaşır.<sup>4</sup> Gelişimi diş gelişimi ile doğru orantılıdır. Yetişkin bir bireyin maksiller sinüs genişliği yaklaşık 2,5-3,5 cm, yüksekliği yaklaşık 3,6-4,5 cm, derinliği yaklaşık 3,8-4,5

**Correspondence:** Havva Ahsen ŞİMŞEK

Ankara Üniversitesi Sağlık Bilimleri Enstitüsü, Adli Antropoloji ABD, Ankara, TÜRKİYE/TURKEY

**E-mail:** simsekahsen@hotmail.com



Peer review under responsibility of Türkiye Klinikleri Journal of Dental Sciences.

**Received:** 27 May 2020

**Received in revised form:** 27 Jan 2021

**Accepted:** 26 Feb 2021

**Available online:** 15 Mar 2021

2146-8966 / Copyright © 2021 by Türkiye Klinikleri. This is an open access article under the CC BY-NC-ND license (<http://creativecommons.org/licenses/by-nc-nd/4.0/>).

cm ve hacmi yaklaşık 12-15 cm<sup>3</sup>tür.<sup>2</sup> Genetik hastalıklar ve çevre şartları, şekil ve boyutlarında değişikliğe neden olur.<sup>1</sup> Yaş ile maksiller sinüs hacminde değişim gözlenebilir. Üst molar dişlerin kaybedilmesiyle, maksillada meydana gelen kemik erimesi maksiller sinüslerin tabanının genişlemesiyle sonuçlanır.<sup>5</sup>

Yüz iskeleti büyüklüğü ile maksiller sinüs hacmi arasında doğru orantı olduğu düşünülmektedir. Arij ve ark.nın çalışmasına göre yüz iskeletinin anteroposterior uzunluğu az olan kadınlarda maksiller sinüs daha büyük olduğu, aynı zamanda kadınlarda zigomatik oksipital mesafe ile maksiller sinüs büyüklüğünün ters orantılı olduğu görülmüştür.<sup>6</sup> Yüz iskeletinde zigomatik oksipital mesafe fazla olan kadınlarda maksiller sinüsün büyük, az olan kadınlarda maksiller sinüsün küçük olduğu görülmüştür.<sup>6</sup>

Paranasal sinüslerin anatomisi ve patolojilerinde panoramik radyografi, düzlem radyograflar (Waters, Caldwell, Submento verteks, Lateral grafi) manyetik rezonans (MR), bilgisayarlı tomografi (BT) ve konik ışıklı bilgisayarlı tomografi (KIBT) görüntüleme teknikleri kullanılır. Panoramik radyografi maksilla ve mandibula kemikleri, dişler, nazal fossa, sinüsler ve temporomandibular eklemlerin görüntülenmesini sağlar.<sup>7</sup> Genellikle maksiller sinüs görüntülemelerinde Waters grafisi, frontal ve etmoid sinüs görüntülemelerinde Caldwell grafisi, zigomatik sfenoid ve maksiller sinüslerin lateral duvarlarının görüntülenmesinde Submento verteks grafi ve lateral grafi tercih edilir.<sup>8</sup> MR, görüntüleme, insan vücudunda bulunan hidrojen atomlarının yaydıkları enerjiden yararlanarak bir manyetik alan ve radyo dalgaları yardımıyla 3 boyutlu görüntüleme sağlar.<sup>9</sup> BT, X-ışını kaynağı ile bir dedektör yardımıyla hastalardan kesitsel görüntü alınmasını sağlayan görüntüleme tekniğidir. KIBT ise 2 boyutlu bir dedektörün vücut bölgesi etrafında dönerek görüntü elde ettiği BT'dir. KIBT, 3 boyutlu ve röntgen ve MR cihazlarına kıyasla yüksek çözünürlüklü, kesitsel görüntü sağlaması nedeniyle paranasal sinüslerin, maksillofasiyal bölgenin, nazal kavitenin ve temporomandibular eklemlerin değerlendirilmesinde uygun bir görüntüleme aracıdır.<sup>10</sup>

Literatürde maksiller sinüsün cinsiyet ayrımında kullanılabileceğini belirten araştırmalar bulunmakta-

dır fakat Anadolu popülasyonu üzerindeki örnekleri oldukça azdır.<sup>11-32</sup> Bu nedenle araştırmamızda, maksiller sinüsün belirgin bir cinsel dimorfizm gösterip göstermediğini belirlemeyi amaçladık.

## GEREÇ VE YÖNTEMLER

Bu çalışmayı KIBT kullanarak bireylerin sağ ve sol maksiller sinüs genişlik, yükseklik ve hacimlerini ölçmek üzere tasarladık. Çalışmaya 18-65 yaş grubunda 40 kadın 40 erkek hasta dâhil ettik. Örneklem grubumuzu power analizi ile belirledik. Hastalara ait tomografileri Ankara Üniversitesi Diş Hekimliği Fakültesi, Ağız, Diş ve Çene Radyolojisi Anabilim dalı arşivinden temin ettik. Çalışmamızı 18.12.2018 tarihinde 36290600/84 onay numaralı Ankara Üniversitesi Diş Hekimliği Fakültesi Klinik Araştırmalar Etik Kurulu izni ile Helsinki Deklarasyonu Prensipleri'ne uygun olarak yaptık. Görüntülerin temini için fakülte yönetiminden izin aldık.

### ÇALIŞMAYA DÂHİL ETME KRİTERLERİ

- Ağızda eksik diş olmaması
- Gelişim anomalisi ve konjenital hastalıkları bulunmaması
- Kafa travması olmaması

### ÇALIŞMADA HARIÇ TUTMA KRİTERLERİ

- Mukosel
- Sinüs polipleri
- Hamartomlar
- Teratoid lezyonlar
- Organize hematoma
- Amiloidozis
- Fungal hastalıklar
- Adenomlar
- Tümoral lezyonlar
- Kronik sinüzit gibi radyografik olarak görüntü veren sinüs patolojilerinin olması.

Hasta sabit pozisyondayken, 96 kVp ve 10 mA, 575×575 mm rekonstrüksiyon matrisi ile alınmış olan kraniofasiyal görüntüler üzerinde çalıştık. Kesitleri 0,4 mm kalınlığında izotropik 400 µm voxel şekilde kaydettik. Tüm görüntüleri 75 Hz ve 0,17 mm'de çözünürlüğü 2048×2560 mm olan, 21,3 inç düz panel renkli aktif matris ince film transistörlü (TFT) medikal ekranda (NEC MultiSync MD215MG, Munchen,

Almanya) görüntüledik ve kaydettik. 11,9 bit nokta aralığı kullandık. Ölçümler Romexis Viewer (ver. 3.2.0, Planmeca) yazılımı ile programın standart özellikleri kullanarak yaptık. Maksiller sinüs genişliğini, maksiller sinüsün en geniş olduğu konumda (yatay ve dikey çizgilerin en uzun olduğu mesafe) aksiyel düzlemde, maksiller sinüs hacmini aksiyel düzlemde, maksiller sinüs yüksekliğini maksiller sinüs tabanı ile tavanının birbirine en uzak olduğu noktalar arasındaki mesafeyi ölçülerek koronal düzlemde yaptık (Resim 1). Ölçümleri, adli antropoloji alanında doktora yapan bir antropolog olan çalışmanın 1. yazarı, 20 yıllık bir radyologdan eğitim alarak tek başına yapmıştır. Maksiller sinüs hacmi için tomografileri "Digital Imaging and Communications in Medicine" dosyaları olarak Romexis\_Viewer (ver. 3.2.0, Planmeca) yazılımına aktardık, sinüs sınırlarını geniş bir kare içine alınarak sinüs boşluğuna dâhil olmayan alanları toplam alandan çıkardık, bu sayede ölçülen maksiller sinüs hacimleri  $\text{cm}^3$  cinsinden ifade edebildik.

### İSTATİSTİKSEL ANALİZ

Diskriminant (ayırma) analizi bilinen farklı gruplardan (kitlelerden) birine, üzerinde ölçüm yapılan yeni bir birimin (bireyin) atanması biçiminde tanımlanan istatistiksel bir tekniktir. Ancak birimler gözlem değerlerine göre gerçek grubundan farklı gruba da atanabilir. Yani bazı birimler gerçek grubundansa diğer gruba hatalı atanmış olur. İyi bir atama yönteminde birkaç birimin hatalı atanması yani hatalı atama olasılıklarının küçük çıkması beklenir. Diskriminant analizinde farklı atama yöntemleri mevcuttur. Bunlardan en basiti ve en çok bileni, kitlelerin (grupların) ortalama vektörlerin farklı ve varyans-kovaryans matrislerinin eşit olduğu durumda kullanılan lineer diskriminant analiz yöntemidir.<sup>11</sup>

Çalışmaya ait istatistiksel verilerin analizi IBM SPSS Statistics Base 22.0 yazılımı kullanılarak yapıldı. İki gruba ait bireylerin maksiller sinüs boyut ve hacimleri bağımsız 2 örneklem t-testi ile karşılaştırıldı. Her bir parametrenin cinsiyet tahmininde doğru sonuca ulaştırıp ulaştıramayacağını görmek ve maksiller sinüs ölçümlerinin cinsiyet belirlemede kullanılabilirliğini araştırmak amacıyla diskriminant (ayırma) analizi uygulandı. Veriler %95 güven aralığında ele alındı ve p değerinin 0,05'ten küçük bulunduğu karşılaştırmalarda, karşılaştırılan gruplar arasındaki farkların anlamlı olduğu kabul edildi.

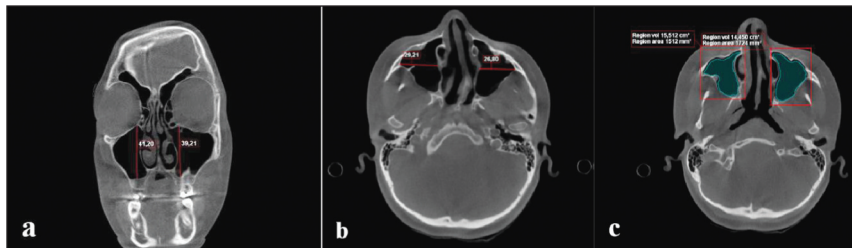
### BULGULAR

Çalışmamıza dâhil edilen bireylerde en büyük yaş 65, en küçük yaş 18, ortalama yaş 35,68'dir. Ölçülen maksiller sinüs değişkenlerine göre, kadın ve erkek gruplarına ilişkin istatistikler Tablo 1'de verilmiştir.

Tablo 1'de görüldüğü gibi maksiller sinüs ölçüm değerlerinin cinsiyetler arasındaki karşılaştırmalı sonuçları doğrultusunda; sağ maksiller sinüs hacmi ortalama değeri kadınlarda  $12,22 \pm 6,08 \text{ cm}^3$ , erkeklerde  $14,58 \pm 6,30 \text{ cm}^3$ ; sol maksiller sinüs hacmi ortalama değeri kadınlarda  $10,96 \pm 4,92 \text{ cm}^3$ , erkeklerde  $13,67 \pm 5,92 \text{ cm}^3$  bulundu. Sağ ve sol maksiller sinüslerin yükseklik ve genişlik değerleri arasındaki fark tabloda mevcuttur.

Kadın ve erkek gruplara ait parametrelerin ölçüm değerleri arasında fark olup olmadığını belirlemek için tüm parametreler aynı anda kullanılarak çok değişkenli 2 grup ortalamasının eşitliği, çok değişkenli istatistiksel bir test olan Wilks Lambda testi ile karşılaştırıldı (Tablo 2).

Teste göre  $p < 0,05$  olduğundan, kadın ve erkek bireyler arasında anlamlı bir fark vardır. Farklılığı yaratan parametreyi belirlemek için kadın ve erkek



RESİM 1: Maksiller sinüsün yüksekliği (a), genişliği (b), hacmi (c).

**TABLO 1:** Maksiller sinüse ait tanımlayıcı analiz bulguları.

Değişkenler		n	Ortalama	SS	Standart hata	Minimum	Maksimum
MSYSAĞ	Kadın	40	33,22	5,79	0,917	22,13	45,43
	Erkek	40	36,35	7,61	1,203	20,00	51,11
	Total	80	34,79	6,90	0,772	20,00	51,11
MSYSOL	Kadın	40	33,38	6,55	1,036	16,82	46,13
	Erkek	40	36,57	6,90	1,091	12,80	48,64
	Total	80	34,98	6,87	0,768	12,80	48,64
MSGSAĞ	Kadın	40	23,66	6,45	1,02	10,01	39,27
	Erkek	40	27,17	5,95	0,941	16,00	43,47
	Total	80	25,42	6,41	0,717	10,01	43,47
MSGSOL	Kadın	40	23,56	5,79	0,915	10,00	33,35
	Erkek	40	26,92	6,30	0,997	12,80	38,42
	Total	80	25,24	6,24	0,698	10,00	38,42
MSHSAĞ	Kadın	40	12,22	6,08	0,962	2,41	32,04
	Erkek	40	14,58	6,30	0,997	3,72	29,06
	Total	80	13,40	6,27	0,701	2,41	32,04
MSHSOL	Kadın	40	10,96	4,92	0,778	1,92	25,95
	Erkek	40	13,67	5,92	0,937	1,60	26,72
	Total	80	12,31	5,58	0,624	1,60	26,72

n: Örneklem Sayısı; SS: Standart sapma; MSYSAĞ: Sağ maksiller sinüs yüksekliği; MSYSOL: Sol maksiller sinüs yüksekliği; MSGSAĞ: Sağ maksiller sinüs genişliği; MSGSOL: Sol maksiller sinüs genişliği; MSHSAĞ: Sağ maksiller sinüs hacmi; MHSOL: Sol maksiller sinüs hacmi.

**TABLO 2:** Çok değişkenli 2 grup ortalamasının eşitliği testi.

Test istatistiğinin değeri		F	Hipotez serbestlik derecesi	Hata serbestlik derecesi	p değeri	
Cinsiyet	Wilks Lambda	0,018	77,442	12,000	146,000	0,000*

grupları bireysel parametreler göre karşılaştırıldı (Tablo 3).

Karşılaştırma sonucunda her 2 cinsiyette de sağ maksiller sinüs yüksekliği (p=0,042), sol maksiller sinüs yüksekliği (p=0,037), sağ maksiller sinüs genişliği (p=0,014), sol maksiller sinüs genişliği (p=0,015) ve sol maksiller sinüs hacmi (p=0,029) boyutlarında istatistiksel olarak anlamlı bir fark gözlenirken, sağ maksiller sinüs hacmi (p=0,092) boyutlarında anlamlı bir fark gözlenmedi.

Kadın ve erkek gruplarındaki bireylerin maksiller sinüs ölçüm değerlerine ilişkin lineer diskriminant analizi uygulandığında, elde edilen örneklem lineer diskriminant fonksiyonlarına (LDF) ilişkin katsayılar Tablo 4'te verilmiştir.

**TABLO 3:** Çalışılan parametrelerin t-testi ile eşleştirilmiş örnekleri.

Değişkenler (cm)	t	df	p değeri
MSYSAĞ	-2,072	78	0,042*
MSYSOL	-2,119	78	0,037*
MSGSAĞ	-2,522	78	0,014*
MSGSOL	-2,482	78	0,015*
MSHSAĞ	-1,706	78	0,092
MSHSOL	-2,221	78	0,029*

MSYSAĞ: Sağ maksiller sinüs yüksekliği; MSYSOL: Sol maksiller sinüs yüksekliği; MSGSAĞ: Sağ maksiller sinüs genişliği; MSGSOL: Sol maksiller sinüs genişliği; MSHSAĞ: Sağ maksiller sinüs hacmi; MHSOL: Sol maksiller sinüs hacmi.

Örneklem LDF'ye göre;

$$\text{LDF(Kadın)} = -23,800 + 0,662 x_1 + 0,429 x_2 + 0,821 x_3 + 0,302 x_4 - 0,716 x_5 - 0,720 x_6$$

**TABLO 4:** İki grubun sınıflandırma fonksiyon katsayıları.

Değişkenler	Cinsiyet		
	Kadınlar için ayırma fonksiyonu	Erkekler için ayırma fonksiyonu	Birleştirilmiş ayırma fonksiyonu
MSYSAĞ(x1)	0,662	0,724	-0,062
MSYSOL(x2)	0,429	0,424	0,005
MSGSAĞ(x3)	0,821	0,908	-0,087
MSGSOL(x4)	0,302	0,312	-0,01
MSHSAĞ(x5)	-0,716	-0,795	0,079
MHSOL(x6)	-0,720	-0,677	-0,043
(Sabit terim)	-23,800	-27,717	3,917

MSYSAĞ: Sağ maksiller sinüs yüksekliği; MSYSOL: Sol maksiller sinüs yüksekliği; MSGSAĞ: Sağ maksiller sinüs genişliği; MSGSOL: Sol maksiller sinüs genişliği; MSHSAĞ: Sağ maksiller sinüs hacmi; MHSOL: Sol maksiller sinüs hacmi.

$$\text{LDF(Erkek)} = -27,717 + 0,724 x_1 + 0,424 x_2 + 0,908 x_3 + 0,312 x_4 - 0,795 x_5 - 0,677 x_6$$

$$\text{LDF(Ortak)} = 3,917 - 0,062 x_1 + 0,005 x_2 - 0,087 x_3 - 0,010 x_4 + 0,079 x_5 - 0,043 x_6$$

Bir bireye ait ölçüm değerleri bu fonksiyonlarda yerine yazıldığında elde edilen değerde eğer;

$$\text{LDF(Kadın)} \geq \text{LDF(Erkek)} \text{ ise birey kadındır,}$$

$\text{LDF(Kadın)} < \text{LDF(Erkek)}$  ise birey erkektir denebilir ya da

$$\text{LDF(Ortak)} \geq 0 \text{ ise birey kadındır,}$$

$$\text{LDF(Ortak)} < 0 \text{ ise birey erkektir denebilir.}$$

Erkek ve kadın bireylerin, maksiller sinüs ölçüm değerleri yukarıda elde edilen örneklem LDF'lerinde yerlerine yazılarak, bireylerin hangi gruba atandığına bakılmış ve sonuçlar **Tablo 5**'te verilmiştir.

**Tablo 5**'e göre kadınlar için doğru sınıflandırma olasılığı %65, erkekler için doğru sınıflandırma olasılığı %70, her 2 cinsiyet için doğru sınıflandırma olasılığı %67,5'tir.

## TARTIŞMA

Ölüm ile sonuçlanmış adli olgularda, bireyin tanımlanmasının ilk adımı cinsiyetinin belirlenmesidir. Olay yerinde bulunan iskelet materyalleri değerlendirilirken, öncelikle toprak altında bozulması güç olan yapılar ele alınır. Maksiller sinüsler de çoğunlukla bozulmaya uğramaz. Çalışmamızda iskelettaki temel belirleyicilerin hasar aldığı durumlarda, iskelet kalıntılarından cinsiyet belirleyici kriterlerin ana-

**TABLO 5:** Gruplar arası doğru sınıflandırma oranları.

Sınıflandırma sonuçları			
Gerçek grup	Sınıflandırılan grup		
	Kadın	Erkek	Toplam
Sayı			
Kadın	26	14	40
Erkek	12	28	40
%			
Kadın	65,0	35,0	100,0
Erkek	30,0	70,0	100,0

lizini yaparken, maksiller sinüs boyutlarının kullanılabilirliğini incelemeyi amaçladık. Bu amaçla uyguladığımız bağımsız 2 örneklem t-testi ile 2 grubun ölçüm değerlerinin aritmetik ortalamasını karşılaştırarak normal dağılım gösterip göstermediğini gözlemledik. LDF ile bir formül geliştirerek, yeni bireylerin cinsiyetlerinin doğru sınıflandırılmasına katkı sağlamaya çalıştık. Gelecekte bu konuda yapılacak çalışmalarda LDF kullanılarak, hastalarda cinsiyet atamasının güvenilir bir yöntem olup olmadığının sağlanması yapılabilir.

Literatürde KIBT yardımıyla maksiller sinüsün cinsiyet tahmininde kullanımı ile ilgili pek çok çalışma mevcuttur. Bangi ve ark., kadın ve erkek bireylerin maksiller sinüs anteroposterior ve mediolateral uzunlukları ve maksiller sinüs hacimlerini ölçerek erkeklerde %84, kadınlarda %92 doğruluk oranına ulaşmıştır.<sup>12</sup> Gamba ve ark., kadın bireylerin maksiller sinüs hacimlerinin, erkek bireylerin maksiller sinüs

hacimlerinden küçük olduğu sonucuna ulaşmış, maksiller sinüsün Hollanda toplumunda cinsiyet belirleyici bir araç olarak kullanılabilceğini belirtmiştir.<sup>13</sup> Tek yönlü varyans (ANOVA) analizi kullanarak literatürdeki diğer çalışmalara ek olarak yaşın maksiller sinüs morfolojisine etkisini gözlemlemiştir. Bangi ve ark.nın çalışmasında, çalışmamızın aksine maksiller sinüslerin cinsiyet açısından belirleyici olması, toplumlar arasındaki anatomik farklılığı kanıtlar niteliktedir.<sup>12</sup> Gamba ve ark.nın çalışmasından ise Hollanda toplumu bireylerinde cinsel dimorfizmin günümüz Anadolu toplumu bireylerinden fazla olduğu sonucu çıkarılabilir.<sup>13</sup> Çünkü sinüs boyutları vücut büyüklüğü ile doğru orantılıdır.

Saccucci ve ark., Sahlstrand-Johanson ve ark., Singh ve ark., farklı cinsiyetteki bireyler arasında belirgin bir cinsel dimorfizmin olmadığını görmüştür.<sup>14-16</sup> Bu bulguların aksine Sharma ve ark., Gomes ve ark., ile Kanthem ve ark., Prabhat ve ark., Uthman ve ark., maksiller sinüs genişlik ve yükseklik ölçüm değerlerini karşılaştırmış, erkek bireylerin maksiller sinüs boyutlarının kadın bireylerin maksiller sinüs boyutlarından büyük olduğunu gözlemlemiştir.<sup>17-21</sup> Çalışmamız bu bulgular ile uyumludur.

Uthman ve ark.na göre cinsel dimorfizmin en belirgin görüldüğü parametre maksiller sinüs yüksekliğidir.<sup>21</sup> Prabhat ve ark., her 2 cinsiyette de sağ maksiller sinüs hacminin sol maksiller sinüs hacminden büyük olduğu sonucuna ulaşmıştır.<sup>20</sup> Paknahad ve ark. da Uthman ve ark. gibi cinsiyet tahmininde en belirgin değişkenin maksiller sinüs yüksekliği olduğunu ifade etmiştir.<sup>22</sup> Buna karşılık Sheik ve ark., Hindistan popülasyonunda sol maksiller sinüs yüksekliğinin sağ maksiller sinüs yüksekliğinden, sağ maksiller sinüs genişliğinin sol maksiller sinüs genişliğinden fazla olduğunu görmüş, en belirgin değişkenin sol maksiller sinüs genişliği olduğunu ifade etmiştir.<sup>23</sup> Çalışmamızda en belirgin değişken sol maksiller sinüs yüksekliği, en az belirgin değişken sol maksiller sinüs genişliğidir.

Urooge ve Patil, kadınlarda sol maksiller sinüs genişliğinin erkeklerden fazla olduğunu görmüştür.<sup>24</sup> Bu çalışmaya göre cinsiyet sol maksiller sinüsten %60 oranında doğru tayin edilebilir; maksiller sinüs genişlik, uzunluk, yükseklik, çevre ve hacim ölçümlerinin hepsinden erkeklerde %68 ve kadınlarda %74

doğruluk oranında cinsiyet tayin edilebilir. Akhlaghi ve ark., maksiller sinüs yüksekliği maksiller sinüs genişliği, maksimum anteroposterior çap ve sağ ve sol maksiller sinüsler arasındaki maksimum mesafeyi ölçmüş, sağ ve sol sinüs arasındaki mesafe ile sağ sinüsün maksimum genişliği ölçüm değerlerinin cinsiyet belirlemede en belirleyici etken oldukları sonucuna ulaşmıştır.<sup>25</sup> Möhlhenrich ve ark., diş kayıplarının maksiller sinüs hacminde azalmaya neden olduğunu ve kadınların maksiller sinüs boyutlarının her zaman erkeklerden küçük olduğunu belirtmiştir.<sup>26</sup>

Literatürde maksiller sinüs boyutlarının multidedektör BT kullanılarak değerlendirildiği çalışmalar da mevcuttur. Amin ve Hassan, Mısır popülasyonunun maksiller sinüs boyutlarını multidedektör BT yardımıyla görüntülemiş, sol maksiller sinüs boyutunun erkek bireylerde belirgin şekilde büyük olduğunu görmüştür.<sup>27</sup> Aynı zamanda sefalokaudal ölçümlerin ve sol maksiller sinüsün boyutlarının, cinsiyet tahmininde belirleyici olduğunu belirtmiştir. Sherif ve ark., maksiller sinüsün paranasal sinüsler içerisinde cinsiyet tahmininde en fazla doğru sonuç veren sinüs olduğunu ifade etmiştir.<sup>28</sup> Fernandes Zululand'da yaşayan bireylerin maksiller sinüslerinin Avrupalıların aksine erkeklerde kadınlardan dar olduğu ve sağ maksiller sinüsün sol maksiller sinüsten büyük olduğu sonuçlarına ulaşmıştır.<sup>29</sup> BT'ler kısa süreli ve 3 boyutlu görüntü sağlamaları sayesinde sağlık sektöründe kolaylık ve konfor sağlamaktadır. BT cihazlarının avantajlarının yanında dezavantajları da vardır. BT cihazlarının taşınması zordur ve KIBT cihazlarına oranla daha fazla radyasyon yayar. Aynı zamanda KIBT cihazları daha ucuzdur. Bu açılardan çalışmamızı KIBT cihazı ile yapmış olmak bize avantaj sağlamıştır.

Anadolu toplumlarının maksiller sinüs değerlendirmesini Teke ve ark., Koç ve Kaya, Ekizoğlu ve ark., yapmıştır.<sup>30-32</sup> Teke ve ark., ile Koç ve Kaya, KIBT'leri, Ekizoğlu ve ark., multidedektörlü BT'leri tercih etmiştir.<sup>30-32</sup> Teke ve ark., sağ ve sol maksiller sinüs, yükseklik, genişlik ve uzunluk sonuçlarını değerlendirmiş ve cinsiyeti 69,3 oranında doğru tayin etmiştir. Koç ve Kaya, sağ ve sol maksiller sinüs yükseklik, genişlik, uzunluk, yüzey alanı ve hacimleri değerlendirmiş, kadınlara oranla erkeklerde büyük olan tek değişkenin maksiller sinüs genişliği olduğunu

görmüştür.<sup>31</sup> Araştırmacılar 28 birey (14 kadın 14 erkek) üzerinde çalışmış, Anadolu popülasyonu üzerinde bir genelleme yapılabilmesi için bu çalışmaya her bölgeden uygun sayıda bireyin dâhil edilmesi ve örneklem sayısının artırılması gerektiğini düşünüyöruz. Ekizoğlu ve ark., sağ ve sol maksiller sinüslerin anteroposterior, transvers, sefalokaudal uzunlukları ve hacimlerini değerlendirerek, kadınlarda %74,3 erkeklerde %77,15, genelde %80 doğruluk oranına ulaşmıştır. Bu oran Anadolu popülasyonu üzerinde ulaşılmış en yüksek orandır. Multidedektörlü BT'ler, KIBT ile karşılaştırıldığında uzamsal çözünürlüğü düşüktür ve radyasyon dozları yüksektir. Bu nedenle maksillofasiyal görüntüleme gerektiren çalışmalarda KIBT tercih edilmelidir. Çalışmamızda erkek bireylerin maksiller sinüs boyutlarının, kadın bireylere kıyasla büyük olduğu sonucuna ulaşılmış, cinsiyet %67,5 oranında doğru tayin edilmiştir. Sonuçlarımız bu araştırmacıların sonuçları ile örtüşmektedir.

Paranasal sinüslerin hacim ölçümlerinde farklı yazılımlardan yararlanılabilir. Bangi ve ark., ile Kant-hem ve ark., SYNGO yazılımından, Gamba ve ark., ile Gomes ve ark., OnDemad3D™ (Cybermed Inc., Kore) yazılımından, Saccucci ve ark., Dolphin3D (Patterson Dental, ABD) yazılımından yararlanmıştır.<sup>12-14,18,19</sup> Paranasal sinüslerin medikal görüntüleme cihazları ile görüntülediği, ölçüm gerektiren çalışmalarda gözlemcinin ölçüm sonuçları arasındaki farklılıkların değerlendirilmesi önemlidir. Bu nedenle bu konuda yapılacak çalışmalarda, birden fazla gözlemcinin ölçüm yapması ya da aynı gözlemcinin birden fazla ölçüm yaparak ulaştığı sonuçları karşılaştırması tercih edilmelidir.

## SONUÇ

Radyografik teknikler adli antropolojide, ölen bireylerin kimliklendirilmesinde büyük kolaylık sağlar.

İnsan ve hayvan kemiklerinin analiz edilmesini, cinsiyetler ve toplumlar arası fiziksel farklılıkların ortaya konmasını, kranyum patolojilerinin görüntülenmesini ve dişler üzerinden bireylerin yaş tahminlerinin yapılmasını olanaklı kılar. Adli vakalarda, kitle felaketlerinde ve kranyumun bozulmaya uğradığı durumlarda, paranazal sinüslerin değerlendirilmesi bireylerin cinsiyetlerinin belirlenmesine katkı sağlar. Çalışmamızda erkek bireylerin bir kısmının maksiller sinüs boyutlarının, kadın bireylere kıyasla büyük olduğu gözlemlendi fakat elde edilen sonuçlar, maksiller sinüsün çalıştığımız popülasyonun bireylerinin cinsiyetlerinin belirlenmesinde tek başına bir belirleyici olamayacağı ancak destekleyici olarak kullanılabileceğini ortaya koydu. Örneklem sayısının artırıldığı, farklı popülasyonların değerlendirildiği daha geniş çaplı çalışmalar yapılması faydalı olacaktır.

### Finansal Kaynak

*Bu çalışma sırasında, yapılan araştırma konusu ile ilgili doğrudan bağlantısı bulunan herhangi bir ilaç firmasından, tıbbi alet, gereç ve malzeme sağlayan ve/veya üreten bir firma veya herhangi bir ticari firmadan, çalışmanın değerlendirme sürecinde, çalışma ile ilgili verilecek kararı olumsuz etkileyebilecek maddi ve/veya manevi herhangi bir destek alınmamıştır.*

### Çıkar Çatışması

*Bu çalışma ile ilgili olarak yazarların ve/veya aile bireylerinin çıkar çatışması potansiyeli olabilecek bilimsel ve tıbbi komite üyeliği veya üyeleri ile ilişkisi, danışmanlık, bilirkişilik, herhangi bir firmada çalışma durumu, hissedarlık ve benzer durumları yoktur.*

### Yazar Katkıları

**Fikir/Kavram:** Timur Gültekin; **Tasarım:** Burak Bilecenoğlu; **Denetleme/Danışmanlık:** Havva Ahsen Şimşek, Timur Gültekin, Burak Bilecenoğlu; **Veri Toplama ve/veya İşleme:** Eray Kolsuz; **Analiz ve/veya Yorum:** Havva Ahsen Şimşek; **Kaynak Taraması:** Havva Ahsen Şimşek; **Makalenin Yazımı:** Havva Ahsen Şimşek; **Eleştirel İnceleme:** Burak Bilecenoğlu; **Kaynaklar ve Fon Sağlama:** Eray Kolsuz; **Malzemeler:** Havva Ahsen Şimşek; **İstatistiksel Düzenlemenin Yapılması:** Cemal Atakan.

## KAYNAKLAR

1. Souza AD, Rajagopal KV, Ankolekar VH, Souza ASD, Kotian SR. Anatomy of maxillary sinus and its ostium: A radiological study using computed tomography. *Journal of Health and Research*, 2016;3(1):37-9. [[Crossref](#)]
2. Woo I, Le BT. Maxillary sinus floor elevation: Review of anatomy and two techniques. *Implant Dent*. 2004;13(1):28-32. [[Crossref](#)] [[PubMed](#)]
3. Sharan A, Madjar D. Maxillary sinus pneumatization following extractions: a radiographic study. *Int J Oral Maxillofac Implants*. 2008;23(1):48-56. [[PubMed](#)]
4. Kim HJ, Park ED, Choi PY, Chung HG, Kim JH, Chung SG. Normal development of the paranasal sinuses in children: A CT study. *Journal of Korean Radiological Society*. 1993;29(6):1313-9. [[Crossref](#)]
5. Talo Yıldırım T, Güncü GN, Colak M, Nares S, Tözüm TF. Evaluation of maxillary sinus septa: a retrospective clinical study with cone beam computerized tomography (CBCT). *Eur Rev Med Pharmacol Sci*. 2017;21(23):5306-14. [[PubMed](#)]
6. Arijji Y, Kuroki T, Moriguchi S, Arijji E, Kanda S. Age changes in the volume of the human maxillary sinus: A study using computed tomography. *Dentomaxillofac Radiol*. 1994;23(3):163-8. [[Crossref](#)] [[PubMed](#)]
7. Watanabe PCA, Faria V, Camargo AJ. Multiple radiographic analysis (systemic disease): Dental panoramic radiography. *Journal of Oral Health and Dental Care*. 2017;1(1):007. [[Link](#)]
8. Dedeoğlu N. Nazal kavite ve paranasal sinüslerin anatomik varyasyonlarının dental volumetrik tomografi ile değerlendirilmesi [Doktora tezi]. Erzurum: Atatürk Üniversitesi; 2014. [[Link](#)]
9. Forshult SE. Magnetic Resonance Imaging MRI-An Overview. Sweden: Karlstad University Studies. 2007:22. [[Link](#)]
10. Ginat DT, Gupta R. Advances in computed tomography imaging technology. *Annu Rev Biomed Eng*. 2014;16:431-53. [[Crossref](#)] [[PubMed](#)]
11. Johnson RA, Wichern DW. Applied Multivariate Statistical Analysis. 6st. New Jersey: Prentice-Hall; 2006. [[Crossref](#)]
12. Bangi BB, Ginjupally U, Nadendla LK, Vadla B. 3D Evaluation of Maxillary Sinus Using Computed Tomography: A Sexual Dimorphic Study. *Int J Dent*. 2017;2017:9017078. [[Crossref](#)] [[PubMed](#)] [[PMC](#)]
13. Gamba TO, Yamasaki MC, Groppo FC, da Silveira HLD, Boscolo SMA, Sanderink GCH, et al. Validation study of a new method for sexual prediction based on CBCT analysis of maxillary sinus and mandibular canal. *Arch Oral Biol*. 2017;83:118-23. [[Crossref](#)] [[PubMed](#)]
14. Saccucci M, Cipriani F, Carderi S, Di Carlo G, D'Attilio M, Rodolfo D, et al. Gender assessment through three-dimensional analysis of maxillary sinuses by means of cone beam computed tomography. *Eur Rev Med Pharmacol Sci*. 2015;19(2):185-93. [[PubMed](#)]
15. Sahlstrand-Johnson P, Jannert M, Strömbeck A, Abul-Kasim K. Computed tomography measurements of different dimensions of maxillary and frontal sinuses. *BMC Med Imaging*. 2011;11:8. [[Crossref](#)] [[PubMed](#)] [[PMC](#)]
16. Singh PK, Paudel RC, Menezes RG, Khanal K. Maxillary sinus-a tool for sex determination in the nepalese population. *Journal of Kathmandu Medical College*. 2019;8(2):87-91. [[Crossref](#)]
17. Sharma SK, Jehan M, Kumar A. Measurements of maxillary sinus volume and dimensions by computed tomography scan for gender determination. *Journal of the Anatomical Society of India*. 2014;63(1):36-42. [[Crossref](#)]
18. Farias Gomes A, de Oliveira Gamba T, Yamasaki MC, Groppo FC, Haiter Neto F, Possobon RF. Development and validation of a formula based on maxillary sinus measurements as a tool for sex estimation: a cone beam computed tomography study. *Int J Legal Med*. 2019;133(4):1241-9. [[Crossref](#)] [[PubMed](#)]
19. Kanthem RK, Guttikonda VR, Yeluri S, Kumari G. Sex determination using maxillary sinus. *J Forensic Dent Sci*. 2015;7(2):163-7. [[Crossref](#)] [[PubMed](#)] [[PMC](#)]
20. Prabhat M, Rai S, Kaur M, Prabhat K, Bhatnagar P, Panjwani S. Computed tomography based forensic gender determination by measuring the size and volume of the maxillary sinuses. *J Forensic Dent Sci*. 2016;8(1):40-6. [[Crossref](#)] [[PubMed](#)] [[PMC](#)]
21. Uthman AT, Al-Rawi NH, Al-Naaimi AS, Al-Timimi JF. Evaluation of maxillary sinus dimensions in gender determination using helical CT scanning. *J Forensic Dent Sci*. 2011;56(2):403-8. [[Crossref](#)] [[PubMed](#)]
22. Paknahad M, Shahidi S, Zarei Z. Sexual Dimorphism of Maxillary Sinus Dimensions Using Cone-Beam Computed Tomography. *J Forensic Sci*. 2017;62(2):395-8. [[Crossref](#)] [[PubMed](#)]
23. Sheikh NN, Ashwinirani SR, Suragimath G, Shiva Kumar KM. Evaluation of gender based on the size of maxillary sinus and frontal sinus using paranasal sinus view radiographs in Maharashtra population, India. *Journal of Oral Research and Review*. 2018;10(2):57-61. [[Crossref](#)]
24. Urooge A, Patil BA. Sexual dimorphism of maxillary sinus: A morphometric analysis using cone beam computed tomography. *J Clin Diagn Res*. 2017;11(3):ZC67-ZC70. [[Crossref](#)] [[PubMed](#)] [[PMC](#)]
25. Akhlaghi M, Bakhtavar K, Kamali A, Maarefdoost J, Sheikhzadi A, Mousavi F, et al. The diagnostic value of anthropometric indices of maxillary sinuses for sex determination using CT-scan images in Iranian adults: A cross-sectional study. *J Forensic Leg Med*. 2017;49:94-100. [[Crossref](#)] [[PubMed](#)]
26. Möhlhenrich SC, Heussen N, Peters F, Steiner T, Hölzle F, Modabber A. Is the Maxillary Sinus Really Suitable in Sex Determination? A Three-Dimensional Analysis of Maxillary Sinus Volume and Surface Depending on Sex and Dentition. *J Craniofac Surg*. 2015;26(8):e723-6. [[Crossref](#)] [[PubMed](#)]
27. Amin MF, Hassan EI. Sex identification in egyptian population using multidetector computed tomography of the maxillary sinus. *J Forensic Leg Med*. 2012;19(2):65-9. [[Crossref](#)] [[PubMed](#)]
28. Sherif NAH, Sheta AAM, İbrahim ME, Kaka RAM, Henaidy MF. 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*. 2017;11:33-9. [[Crossref](#)]
29. Fernandes CL. Forensic ethnic identification of crania: the role of the maxillary sinus--a new approach. *Am J Forensic Med Pathol*. 2004;25(4):302-13. [[Crossref](#)] [[PubMed](#)]
30. Teke HY, Duran S, Canturk N, Canturk G. Determination of gender by measuring the size of the maxillary sinuses in computerized tomography scans. *Surg Radiol Anat*. 2007;29(1):9-13. [[Crossref](#)] [[PubMed](#)]
31. Koç A, Kaya S. Adli diş hekimliğindeki cinsiyet ayrımında maksiller sinüs boyutlarının rolü: Konik ışınli bilgisayarli tomografi çalışması [The role of maxillary sinus dimensions for gender discrimination in forensic dentistry: A cone beam computed tomography study]. *Selçuk Dental Journal*. 2019;6(4):429-34. [[Link](#)]
32. Ekizoglu O, İnci E, Hocaoglu E, Sayin I, Kayhan FT, Can IO. The use of maxillary sinus dimensions in gender determination: a thin-slice multidetector computed tomography assisted morphometric study. *J Craniofac Surg*. 2014;25(3):957-60. [[Crossref](#)] [[PubMed](#)]