

Research Article / Araştırma Makalesi

Nasal Septum Deviasyonu Olan Kişilerin Bilgisayarlı Tomografi Görüntülerinde Sinus Maxillaris Hacminin Hesaplanması ve Cinsiyet ile İlişkisi

Determination of the Sinus Maxillaris Volume and Its Correlation with Gender in Computed Tomography Images of Patients with Nasal Septum Deviation

<sup>1</sup>Behiye Sarıyıldız, <sup>2</sup>Ömer Can Kızılay, <sup>1</sup>İlgaz Akdoğan, <sup>1</sup>Gizem Sakallı

<sup>1</sup>Aydın Adnan Menderes Üniversitesi, Tıp Fakültesi, Anatomi Anabilim Dalı, Aydın, Türkiye  
<sup>2</sup>Kütahya Sağlık Bilimleri Üniversitesi, Tıp Fakültesi, Anatomi Anabilim Dalı, Kütahya, Türkiye

**Özet:** Paranasal sinuslerin en büyüğü olan sinus maxillaris (SM) yüzde pek çok anatomik yapı ile komşuluk yapmaktadır. Bu çalışmada nasal septum deviasyonu (NSD) olan olgularda SM morfometrik olarak değerlendirilerek, NSD ile ilişkisi olup olmadığı saptamak ve SM hacminin cinsiyet ile ilişkisini tespit etmek amaçlanmıştır. Çalışma Aydın Adnan Menderes Üniversitesi'nde gerçekleştirilmiş olup, 150 kişiye (deviasyonu olanlar 90 kişi, deviasyonu olmayanlar 60 kişi) ait paranasal sinus BT görüntülerinde SM yüksekliği, genişliği ve derinliği ölçüldü. Elde edilen ölçümler eliptik formüle kullanılarak SM hacim hesaplaması yapıldı. NSD olan kişilerde deviasyon yönü değerlendirilip, deviasyon açısı ve deviasyon şiddeti hesaplandı. SM hacmi sağ tarafta  $16,88 \pm 5,69$  cm<sup>3</sup>, sol tarafta  $17,07 \pm 5,52$  cm<sup>3</sup> olarak ölçüldü. Olguların %30'unda sağ septum deviasyonu, %30'unda sol septum deviasyonu saptandı, %40'ında ise deviasyon saptanmadı. Septum deviasyonu olanların %49'unda hafif, %51'inde orta şiddette deviasyon belirlendi. SM hacmi ile septum deviasyonu arasında istatistiksel olarak anlamlı farklılık vardı. SM'yi tüm ölçümlerinde erkekler ve kadınlar arasında istatistiksel olarak anlamlı farklılık vardı. Diskriminant analizinde cinsiyetlere göre ayırma en belirgin değişkenin SM yüksekliği olduğu görüldü. Cinsiyet değerlendirmesi kadınlarda %74,4, erkeklerde ise %65,3 doğruluk oranıyla belirlendi. Çalışmanın sonucunda nasal septum'un deviasyon yönünü SM hacmine etki etmediği saptanmıştır. Tüm ölçümlerde erkeklerde daha yüksek değerler elde edilmiş olup, bulgularımız SM'in morfometrik özellikleri açısından cinsel dimorfizminin önemini ortaya koymaktadır. SM hacim bulgularının klinikte yararlı olacağını ve cinsiyet tayini sürecinde adli tıpta yardımcı olarak kullanılabileceğini düşünmekteyiz.

**Anahtar Kelimeler:** Nasal Septum Deviasyonu, Sinus Maxillaris Hacmi, Bilgisayarlı Tomografi, Cinsiyet Tayini

**Abstract:** The sinus maxillaris (SM), the largest of the paranasal sinuses, is located next to numerous facial anatomical features. The objectives of this study were to assess the SM morphometrically in cases of nasal septum deviation (NSD), determine if it is associated with NSD, and clarify the correlation between gender and SM volume. The study was conducted at Aydın Adnan Menderes University and the height, width and depth of the SM were measured in paranasal sinus CT images of 150 subjects (90 with deviated nasal septum and 60 without deviated nasal septum). The obtained measurements were used in the elliptical formula to calculate the SM volume. In patients with deviated septum, the direction of NSD was evaluated and the deviation angle and deviation severity were calculated. SM volume was measured as  $16.88 \pm 5.69$  cm<sup>3</sup> on the right side and  $17.07 \pm 5.52$  cm<sup>3</sup> on the left side. Right septum deviation was detected in 30% of the cases, left septum deviation was detected in 30%, and no deviation was detected in 40% of the cases. Of those with deviated septum, 49% had mild deviation and 51% had moderate deviation. There was a statistically significant difference between SM volume and septal deviation. There was a statistically significant difference between men and women in all measurements of SM. Discriminant analysis showed that the most prominent variable in discrimination according to gender was SM height. Gender assessment was determined with an accuracy rate of 74.4% in women and 65.3% in men. As a result of the study, it was determined that the deviation side of the nasal septum did not affect the SM volume. Higher values were obtained in men in all measurements and our findings reveal the importance of sexual dimorphism in terms of morphometric properties of the SM. We think that SM volume findings will be useful in the clinic and can be used as an aid in forensic medicine in the process of gender determination.

**Keywords:** Nasal Septum Deviation, Sinus Maxillaris Volume, Computed Tomography, Gender Determination

**ORCID ID of the authors:** BS. [0000-0001-5509-8533](https://orcid.org/0000-0001-5509-8533), IA. [0000-0003-3324-4629](https://orcid.org/0000-0003-3324-4629), ÖCK. [0000-0002-3526-858X](https://orcid.org/0000-0002-3526-858X), GS. [0000-0003-3435-386X](https://orcid.org/0000-0003-3435-386X)

Received 17.03.2024

Accepted 24.05.2024

Online published 04.06.2024

**Correspondence:** Behiye SARIYILDIZ– Aydın Adnan Menderes Üniversitesi, Tıp Fakültesi, Anatomi Anabilim Dalı, Aydın, Türkiye  
e-mail: [drbehiyeboz@hotmail.com](mailto:drbehiyeboz@hotmail.com)

## 1. Introduction

Üst çene kemiği olarak da bilinen os maxilla, yüz iskeletinin ana bölümünü oluşturur ve yüzün şekillenmesinde çok önemli bir rol oynar. Ayrıca birçok anatomik oluşumla önemli komşuluklar yapar (1,2). Paranasal sinüsler içerisinde en büyüğü olan sinus maxillaris (SM), os maxilla'nın corpus'u içerisine bilateral yerleşmiş piramit biçiminde silyalı mukozla kaplı hava dolu boşluktur (1,2). SM ilk olarak 1400'lü yılların sonlarında Leonardo da Vinci tarafından tanımlanmış ve 1651'de İngiliz anatomist N. Highmore tarafından belgelenmiştir (3,4). SM, regio maxillofacialis'de ve cranium'un merkezinde yer alıp pek çok önemli anatomik yapı ile komşuluğu bulunmaktadır (1,3). SM'in 0-3 yaş ve 7-12 yaş arası iki büyüme aşaması vardır. SM yetişkin boyutuna kişinin ergenlik döneminin sonlarında ulaşır. SM'in gelişim süreci palatum durum ile ilişkilidir (1,5).

Kıkırdak, kemik ve fibröz bir yapıdan oluşan septum nasi, burun boşluğunu ikiye bölen bir duvar olarak tanımlanabilir (1,2). Nasal septum deviasyonu (NSD), septum nasi'yi oluşturan kıkırdak ya da kemik dokunun ve her ikisinden de kaynaklanabilen sağ veya sol tarafa doğru orta hattın sapmasıdır (6-9). Çalışmalar incelendiğinde, değerlendirilen kriterlere ve incelenen popülasyonlara bağlı olarak bireylerin %18-65'inin NSD gözlenmekte ve NSD Avrupa popülasyonunda daha yüksek bir prevalansa sahiptir (8). Nazal septum, kraniofasial iskeletin gelişiminde anahtar bir rol üstlenmektedir (8,10). Nazal septum'un gelişim sürecinde çevre dokulara uyguladığı kuvvetlerle orta yüz, sagittal ve vertikal maksiller büyümenin gelişiminden sorumlu olduğu düşünülmektedir (8,11). Nazal septum'un gelişim süreci çevredeki iskelet dokular arasındaki etkileşimi nedeniyle yüz gelişim sürecinde etkili rol üstlenir. Nasal septum'un kemik bölümünde oluşacak deviasyon yüzde facial asimetri gözlenmesine sebep olabilir (12-14). Böylece nasal septum da oluşan deviasyonla beraber palatum durumda oluşacak açılma SM'i de etkilemektedir. (6,13-14). Literatür incelendiğinde NSD'nin SM hacmini etkilediğini bildiren çalışmalar mevcuttur (6,16-19).

Adli tıp incelemelerinde en zor süreç iskelet ve çürümüş insan kalıntılarında bireyin tanımlanmasıdır (20). Bu tanımlama için başlangıç noktası olarak cinsiyetin belirlenmesi gereklidir. Pelvisin sonra, kafatası yüksek cinsel dimorfizm gösteren anatomik oluşumlardır. Olay yerinde bulduklarında tanımlama için öncelikle tercih edilen kemiklerdir (21,22). Son zamandaki yeni çalışmalar kemiklerin aşırı deformite gözlendiği durumlarda, SM'in anatomik bütünlüğünü kaybetmediğini ve bu nedenle SM'in cinsiyet tayini ve yaş tahmini için kullanılabileceği bildirilmiştir (20,22-25).

Bu çalışmada NSD olan olgularda SM'in morfolometrik olarak değerlendirilerek, NSD ile ilişkisi olup olmadığını saptamak ve SM hacminin cinsiyet ile ilişkisini tespit etmek amaçlanmıştır.

## 2. Gereç ve Yöntemler

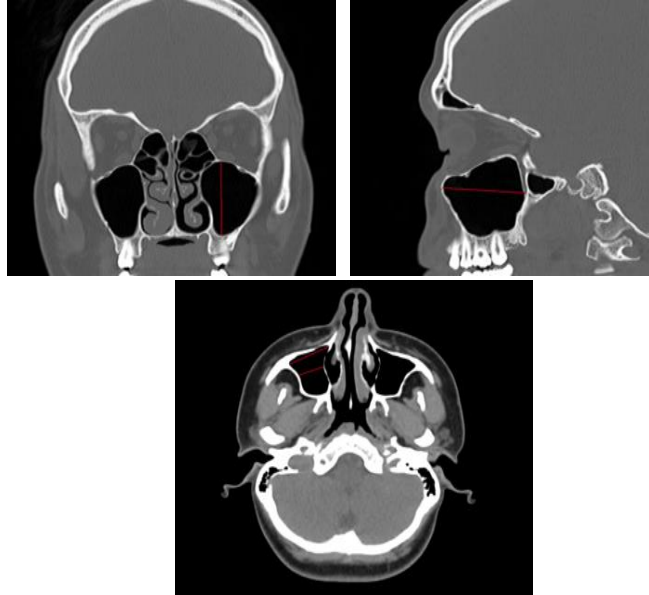
Çalışma Aydın Adnan Menderes Üniversitesi Tıp Fakültesi Etik Kurulu tarafından onay alındı (Karar No: 2021-124 Onay Tarihi: 24/06/2021). Çalışmaya alınan bireylerin, Haziran 2019 – Mayıs 2021 tarihleri arasında xxxx Üniversitesi Uygulama ve Araştırma Hastanesi'ne çeşitli nazal şikayetler nedeni ile başvuran 18 yaş ve üzeri hastaların Radyoloji Anabilim Dalı tarafından çekilen paranasal sinus bilgisayarlı tomografi (BT) görüntüleri retrospektif olarak incelendi. Geçirilmiş kafa tabanı veya paranasal sinus cerrahi öyküsü, konjenital yüz anomalisi, ethmoid çatıda erozyona neden olan mevcut ya da geçirilmiş hastalık öyküsü, kromozomal anomalisi olan hastalar, sinonasal tümörü olanlar, akut sinüziti olanlar ölçümlerde sapmalara neden olabileceği düşünülerek dâhil edilemedi. Bu kriterler ışığında değerlendirilen 287 verilerden çalışmaya 18 ile 60 yaş arasında 78 kadın 72'si erkek toplam 150 paranasal sinus BT görüntüleri değerlendirmeye alındı. Değerlendirmeye alınan BT görüntüleri xxxxx Üniversitesi Tıp Fakültesi PACS BT görüntüleme sistemi üzerinde ölçümler yapıldı.

Çalışmada 150 bireye ait paranasal sinus BT görüntülerinde SM'in yüksekliği (SMY),

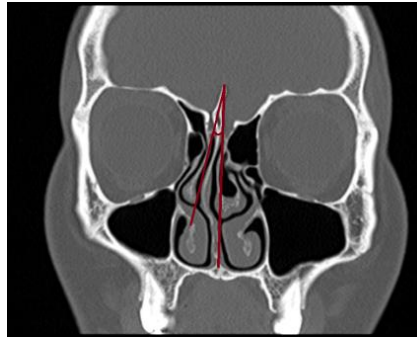
genişliği, orta hatta en büyük genişliği (SMG) ve derinliği (SMD) santimetre (cm) cinsinden ölçülüp kaydedildi. Elde edilen ölçümler eliptik formülde kullanılarak her bir sinus maxillaris hacmi (SMH)  $\text{cm}^3$  (santimetre küp) cinsinden hesaplandı. Eliptik hacim formülü,  $V (\text{SMH}) = (\text{SM maksimum genişlik}) \times (\text{SM maksimum yükseklik}) \times (\text{SM maksimum derinlik}) \times 0,5$ 'dir (26). NSD olan kişilerde NSD'nun yönü değerlendirilip, sinus deviasyon açısı (SDA) derece cinsinden ölçülüp ve deviasyon şiddeti değerlendirilip kaydedildi. Os maxilla'nın spina nasais anterior'dan crista galli'ye çizilen lineer çizgi ile crista galli'den nazal septum'un en deviasyon bölgesine çizilen lineer çizgi arasındaki açı SDA olarak kabul edildi.

### İstatiksel analiz

Elde edilen veriler IBM SPSS Statistics version 22 programına aktarıldı. Tanımlayıcı istatistiklerde maksimum, minimum, yüzde, ortalama ve standart sapma değerleri hesaplandı. Verilerin normal dağılım gösterip göstermemesi Kolmogorov-Smirnov testi ile belirlendi. Verilerden normal dağılım gösteren gruplarda Independent-Sample T Test analizi uygulanırken, normal dağılım göstermeyen verilerde Mann-Whitney U Testi uygulandı. Elde edilen veriler cinsiyet tayini belirlemedeki rolleri için diskriminant analizi uygulandı. Sonuçlarda  $p < 0.05$  değeri istatistiksel anlamlı kabul edildi.



**Şekil 1.** Morfometrik değerlerin ölçümü: 1. SM'in maksimum yüksekliği, 2. SM'in maksimum derinliği, 3. SM'in maksimum genişliği, 4. SM'in orta hattındaki maksimum genişliği



**Şekil 2.** Nasal septum deviasyon açısı

### 3. Bulgular

Bu çalışmada, Aydın Adnan Menderes Üniversitesi PACS BT görüntüleme sisteminden alınan 150 bireyin paranasal sinus BT görüntüsü (78 kadın, 72 erkek) üzerinde toplam 300 SM analiz edildi. SM'in genişlik, derinlik ve yükseklik parametreleri ölçülüp eliptik metotlar kullanılarak SM'in hacim hesaplaması yapıldı. Olguların %30'unda sağ NSD, %30'unda sol NSD saptandı, %40'ında ise deviasyon saptanmadı. NSD olanların %49'unda hafif, %51'inde orta şiddette deviasyon olarak belirlendi. Tüm ölçümler

kadınlarda erkeklere göre daha düşük ortalama değere elde edildi. Sol tarafın SM genişliği ve derinliği sağ tarafa göre daha yüksek ortalama değerlere sahipti. SMH sağ tarafta  $16,88 \pm 5,69$  cm<sup>3</sup>, sol tarafta  $17,07 \pm 5,52$  cm<sup>3</sup> olarak ölçüldü (Tablo 1). NSD olanlarda olmayanlara göre erkeklerde SMH'nin ortalama değerleri kadınlara göre daha yüksekti. SDA sol tarafta hem kadında hem erkekte daha yüksek ortalama değerdedi (Tablo 2).

**Tablo 1.** Sinus maxillaris'in boyutlarının, hacimlerinin ortalama, standart sapma, minimum ve maksimum değerleri

	Sağ taraf			Sol taraf		
	Kadın (N:78)	Erkek (N:72)	Toplam	Kadın (N:78)	Erkek (N:72)	Toplam
	Ort±sd (Min-maks)	Ort±sd (Min-maks)	Ort±sd (Min-maks)	Ort±sd (Min-maks)	Ort±sd (Min-maks)	Ort±sd (Min-maks)
SMY (cm)	3,51±0,41 (2,24-4,87)	3,98±0,55 (2,46-2,69)	3,74±0,53 (2,24-5,15)	3,51±0,42 (2,14-4,39)	3,97±0,51 (2,26-2,77)	3,73±0,52 (2,14-5,03)
SMG (cm)	2,21±0,33 (1,46-3,10)	2,44±0,42 (1,97-1,5)	2,32±0,39 (1,46-3,47)	3,62±0,29 (2,90-4,23)	3,90±0,35 (1,63-3,27)	3,75±0,35 (2,90-4,90)
SMD (cm)	3,68±0,30 (2,88-4,38)	3,87±0,36 (1,6-2,97)	3,71±0,34 (2,88-4,57)	2,28±0,33 (1,55-3,00)	2,46±0,37 (1,98-1,65)	2,37±0,36 (1,55-3,63)
SMH (cm <sup>3</sup> )	14,54±3,89 (5,89-25,90)	19,41±5,94 (7,22-31,11)	16,88±5,69 (5,89-31,11)	14,76±3,90 (4,81-25,58)	19,58±5,94 (8,51-36,83)	17,07±5,52 (4,81-36,83)

Ort: ortalama; sd: standart sapma; min: minimum; maks: maksimum; cm: santimetre; SM: sinus maxillaris; SMG: SM genişlik; SMY: SM yükseklik; SMD: SM derinlik

**Tablo 2.** NSD olan ve olmayan bireylerin sinus maxillaris'in boyutlarının, hacimlerinin ve SDA'nın ortalama, standart sapma, minimum ve maksimum değerleri

Ölçümler	Cinsiyet	Nasal septum deviasyonu olanlar Kadın N:45, Erkek N:45		Nasal septum deviasyonu olmayanlar Kadın N:33, Erkek N:27	
		Sağ	Sol	Sağ	Sol
		Ort±sd (min-maks)	Ort±sd (min-maks)	Ort±sd (min-maks)	Ort±sd (min-maks)
SMY (cm)	Kadın	3,52±0,38 (2,24-4,27)	3,52±0,41 (2,68-4,39)	3,51±0,47 (2,39-4,87)	3,51±0,45 (2,14-4,32)
	Erkek	4,0±0,54 (2,97-5,10)	4,0±0,47 (3-4,95)	3,93±0,58 (2,69-5,15)	3,89±0,59 (2,77-5,03)
SMG (cm)	Kadın	2,25±0,35 (1,68-3,1)	3,59±0,32 (3,02-4,23)	2,12±0,29 (1,46-2,69)	3,68±0,31 (2,90-4,21)
	Erkek	2,44±0,42 (1,50-3,28)	3,89±0,33 (3,27-4,58)	2,44±0,42 (1,71-3,47)	3,90±0,39 (3,4-4,9)
SMD (cm)	Kadın	3,65±0,31 (2,88-4,33)	2,32±0,32 (1,60-2,82)	3,74±0,31 (2,99-4,38)	2,20±0,35 (1,55-3)
	Erkek	3,86±0,36 (2,97-4,57)	2,48±0,35 (1,65-3,48)	3,90±0,35 (3,27-4,43)	2,43±0,36 (1,77-3,63)

<b>SMH</b> (cm <sup>3</sup> )	Kadın	14,72±3,97 (7,53-25,90)	14,86±3,58 (7,82-23,12)	14,23±3,80 (5,89-22,48)	14,60±4,48 (4,81-23,581)
	Erkek	19,42±6,21 (7,22-30,29)	19,75±5,41 (8,51-29,98)	19,39±6,45 (8,11-31,11)	19,18±7,13 (8,58-36,83)
NDS sağ taraf olanlar (N:45) Ort±sd (min-maks)			NDS sol taraf olanlar (N:45) Ort±sd (min-maks)		
<b>SDA</b> (°)	Kadın	8,36±2,49 (2,7-13)		9,85±4,18 (3-24)	
	Erkek	8,46±3,14 (1,5-14,5)		9,22±2,94 (3,9-14)	

Ort: ortalama; sd: standart sapma; min: minimum; maks: maksimum; cm: santimetre; cm<sup>3</sup>: santimetre kare; SMH: sinus maxillaris hacmi; SMG: SM genişlik; SMY: SM yükseklik; SMD: SM derinlik; SDA: septum deviasyon açısı

**Tablo 3.** Sinus maxillaris boyutları, hacmi ve SDA ile cinsiyetler arasındaki farklılığı belirlemek için Independent-Sample T Test ve Mann-Whitney U Testi analizi

		N	Ort±sd	t*	sd	p
<b>SMY Sağ</b>	Kadın	78	3,51±0,41	5,844	0,464	<b>0,000</b>
	Erkek	72	3,98±0,55			
<b>SMD Sağ</b>	Kadın	78	3,68±0,30	3,421	0,186	<b>0,001</b>
	Erkek	72	3,87±0,36			
<b>SMG Sağ</b>	Kadın	78	2,21±0,33	3,745	0,233	<b>0,000</b>
	Erkek	72	2,44±0,42			
<b>SMY Sol</b>	Kadın	78	3,51±0,42	5,416	0,484	<b>0,000</b>
	Erkek	72	3,97±0,51			
<b>SMG Sol</b>	Kadın	78	3,62±0,29	4,837	0,304	<b>0,000</b>
	Erkek	72	3,90±0,35			
		N	Ort±sd	U**	Z	p
<b>SMD Sol</b>	Kadın	78	2,28±0,33	2012,5	2,993	<b>0,003</b>
	Erkek	72	2,46±0,37			
<b>SMH-Sağ</b>	Kadın	78	14,54±3,89	1484	4,981	<b>0,000</b>
	Erkek	72	19,41±5,94			
<b>SMH-Sol</b>	Kadın	78	14,76±3,90	1471,5	5,028	<b>0,000</b>
	Erkek	72	19,58±5,94			
<b>SDA</b>	Kadın	78	5,83±5,20	2708,5	0,381	0,703
	Erkek	72	6,14±4,81			

Ort: ortalama; sd: standart sapma; min: minimum; maks: maksimum; cm: santimetre; cm<sup>3</sup>: santimetre kare; SMH: sinus maxillaris hacmi; SMG: SM genişlik; SMY: SM yükseklik; SMD: SM derinlik; SDA: septum deviasyon açısı; p<0,05

SM'in tüm ölçümlerinde erkekler ve kadınlar arasında istatistiksel olarak anlamlı farklılık vardı. Erkeklerin SM boyutları ve hacmi

kadınlara göre daha yüksek ortalama değere sahipti. SDA ile cinsiyetler arasında istatistiksel olarak anlamlı farklılık yoktu. Kadınlarda SDA erkeklerle göre daha düşük ortalama değere elde edildi (Tablo 3).

**Tablo 4.** Sinus maxillaris boyutları ve hacmi ile NSD arasındaki farklılığı belirlemek için Independent-Sample T Test ve Mann–Whitney U Testi analizi

		N	Ort±sd	t*	sd	p
SMY Sağ	NSD var	60	3,51±0,41	0,644	0,060	0,521
	NSD yok	90	3,98±0,55			
SMD Sağ	NSD var	60	3,68±0,30	0,897	0,053	0,371
	NSD yok	90	3,87±0,36			
SMG Sağ	NSD var	60	2,21±0,33	1,233	0,84	0,219
	NSD yok	90	2,44±0,42			
SMY Sol	NSD var	60	3,51±0,42	0,950	0,085	0,343
	NSD yok	90	3,97±0,51			
SMG Sol	NSD var	60	3,62±0,29	0,586	0,036	0,559
	NSD yok	90	3,90±0,35			
		N	Ort±sd	U**	Z	p
SMD Sol	NSD var	90	2,28±0,33	2012,5	2,993	<b>0,003</b>
	NSD yok	60	2,46±0,37			
SMH- Sağ	NSD var	90	17,0,7±5,70	1484	4,981	<b>0,000</b>
	NSD yok	60	19,41±5,94			
SMH- Sol	NSD var	90	17,30±5,19	1471,5	5,028	<b>0,000</b>
	NSD yok	60	19,58±5,94			

Ort: ortalama; sd: standart sapma; min: minimum; maks: maksimum; cm: santimetre; cm<sup>3</sup>: santimetre kare; SMH: sinus maxillaris hacmi; SMG: SM genişlik; SMY: SM yükseklik; SMD: SM derinlik; NSD: Nasal septum deviasyonu, p<0,05

NSD olması ve olmaması ile her iki tarafın SMH arasında istatistiksel olarak anlamlı farklılık vardı. NSD olan kişilerin SMH'nin ortalama değeri deviasyon olmayanlara göre daha düşük hacim ortalama değerine sahipti. NSD olması ve olmaması ile sol SM derinliği arasında istatistiksel olarak anlamlı farklılık varken, her iki tarafın SM'in diğer boyutları ile arasında ise istatistiksel olarak anlamlı farklılık yoktur (Tablo 4). NSD sağ taraf olanların SMH'ni karşılaştırdığımızda 28(%63) kişinin sol SMH, sağ tarafa göre daha küçük olmasına rağmen bu fark istatistiksel olarak anlamlı değildi (p=0,847). NSD sol taraf olan kişilerin SMH'ni karşılaştırdığımızda 25 (%56) kişinin sağ

SMH, sol tarafa göre daha küçük olmasına rağmen bu fark istatistiksel olarak anlamlı değildi (p=0,754).

SM boyutları incelendiğinde SM yüksekliği cinsiyet ayırımında etkin olduğu diskriminant analizinde istatistiksel olarak gösterdi. Cinsiyet tayini için Standart Kanonik Ayırt Edici Fonksiyon Katsayısı kullanılarak elde edilen formül ise Diskriminant Fonksiyonu= $8,300 + (0,137 \times M1)$  şeklindedir. Tablo 5'de Diskriminant Analizi için korelasyon istatistikleri verilmiştir. Yapılan diskriminant analizinde SM yüksekliği kadınlarda %74,4, erkeklerde ise %65,3 oranında cinsiyet tahmin edebildiği elde edilmiştir.

**Tablo 5.** Diskriminant analizi sonuçları

Özdeğer	% Varyans	Kanonik Korelasyonu	Wilks' Lambda	X2	Anlamlılık
0,263	100,0	0,456	0,792	10,051	,019

#### 4. Tartışma

SM'in gelişim süreci platum durum ile ilişkilidir (1,5). Nasal septum'un herhangi bir tarafa deviasyon yapması burun boşluğunu ve yüz şeklini etkilemektedir. Oluşan deviasyonla beraber palatum durum'da açılanmaya sebep olacaktır (6, 12-15). NSD'nun SMH'ni etkilediğini bildiren çalışmalar bulunmaktadır (27-29).

Türk popülasyonunda yapılan çalışmalar incelendiğinde, bir çalışma da 3 boyutlu modelleme yazılımı kullanarak SMH'ni hesaplamışlardır (28). Kontrol grubunun sağ ve sol SMH sırasıyla  $14,51 \pm 4,07 \text{ cm}^3$  ve  $14,16 \pm 4,41 \text{ cm}^3$ , NSD grubunda ise sırasıyla  $13,36 \pm 4,70 \text{ cm}^3$  ve  $13,87 \pm 4,75 \text{ cm}^3$  olarak elde etmişlerdir. Diğer bir çalışma da (29), üç boyutlu modelleme yöntemiyle hesaplanan SMH'nin sağ NSD olan kişilerde sağ ve sol SMH sırasıyla  $11,1 \pm 3,4 \text{ cm}^3$  ve  $12,8 \pm 3,5 \text{ cm}^3$  olarak, sol NSD olan kişilerde ise sırasıyla  $12,2 \pm 5,3 \text{ cm}^3$  ve  $10,8 \pm 4,7 \text{ cm}^3$  olarak ve kontrol grubunda sağ ve sol SMH sırasıyla  $11,1 \pm 4,7 \text{ cm}^3$  ve  $11,5 \pm 4,4 \text{ cm}^3$  olarak bulmuşlardır. Brezilya popülasyonuna ait CT görüntülerinden, Horos DICOM Viewer yazılımı kullanarak SMH'ni değerlendirilen çalışmada (30) SMH'ni sağ tarafta  $20,20 \pm 6,04 \text{ cm}^3$  ve sol tarafta  $20,35 \pm 5,67 \text{ cm}^3$  olarak elde etmişlerdir. Sağ ile sol SMH arasında istatistiksel olarak anlamlı farklılık olmadığını böylece taraf fark etmeksizin SMH'ni etkilemediğini bildirmişlerdir. Hindistan popülasyonuna ait CT görüntülerinden SMH, Romexis Viewer yazılımıyla hesaplanan çalışmada (31) sağ taraf SMH kadında  $15,21 \pm 3,69 \text{ cm}^3$  erkekte  $19,22 \pm 5,74 \text{ cm}^3$  sol tarafta ise kadında  $15,10 \pm 3,61 \text{ cm}^3$  erkekte  $18,86 \pm 5,43 \text{ cm}^3$  olarak bulmuşlardır. Her iki tarafın SM hacimlerinde cinsiyetler arasında istatistiksel olarak anlamlı fark olmadığı bildirmiştir. İsveç popülasyonuna ait kişilerin CT görüntülerinden yapılan çalışmada (26) SMH eliptik formül kullanılarak hesaplanmıştır. Sağ SMH kadınlarda  $14 \pm 3 \text{ cm}^3$  erkeklerde  $18 \pm 6 \text{ cm}^3$ , sol SMH kadınlarda  $15 \pm 4 \text{ cm}^3$  ve erkeklerde  $18 \pm 7 \text{ cm}^3$  olarak elde edilmiştir. SMH'nin erkeklerde kadınlara göre daha yüksek ve bu farkın istatistiksel olarak anlamlı olduğu bildirilmiştir. Çalışmamızda eliptik formülle hesaplanan SMH, sağ tarafta  $16,88 \pm 5,69 \text{ cm}^3$ , sol tarafta  $17,07 \pm 5,52 \text{ cm}^3$

olarak ölçüldü. Sağ SMH kadında  $14,54 \pm 3,89 \text{ cm}^3$  erkekte  $19,41 \pm 5,94 \text{ cm}^3$  ve sol SMH kadında  $14,76 \pm 3,9 \text{ cm}^3$  erkekte ise  $19,58 \pm 5,94 \text{ cm}^3$  olarak elde ettik. Türk popülasyonunda farklı yöntemlerle ölçülen SMH ile çalışmamızdaki SMH benzer ortalama değerlere sahipti. Diğer popülasyonlarda farklı yöntemle hesaplanan SM hacimleri ile karşılaştırdığımızda bulduğumuz ortalama değerler daha düşüktü. Farklı popülasyonda bizimle aynı yöntem kullanılarak ölçülen SMH'nin ortalama değeri çalışmamızdaki SMH'nin ortalama değerine yakındı. Bu çalışmalar ışığında ırksal farklılıkları belirlenmek için daha fazla morfometrik karşılaştırmalar yapılmalı ve ölçüm metodu için standardize bir yöntem oluşturulması gerektiğini düşünüyoruz.

Hindistan'da yapılan bir çalışmada (27), nasal septum'un deviasyon olduğu tarafta, SMH'nin azaldığını ve sinüzit bulgularının görülme sıklığının anlamlı derecede arttığını bildirilmiştir. Türk popülasyonunda yapılan çalışma (28), orta ve şiddetli NSD vakalarında SMH deviasyonun olduğu taraf, karşı tarafa göre anlamlı derecede daha küçük olduğunu bildirmişlerdir. Başka bir çalışma da (29), NSD gözlenen kişilerde SMH'nin deviasyon tarafında daha küçük olduğunu söylemişlerdir. Çalışmamızda NSD varlığı ile her iki tarafın SMH arasında istatistiksel olarak anlamlı farklılık vardı. NSD olan kişilerin SMH ortalama değeri, deviasyon olmayanlara göre daha düşüktü ve literatürle benzerdi. Fakat deviasyonun olduğu taraftaki SMH'nin küçük olması çalışma grubumuz için istatistiksel olarak anlamlı değildi. NSD görülen kişilerde demografik faktörlerde göz önüne alınarak SM değerlendirilmeli ve oluşan patolojik durumlarla ilişkisi ortaya konulmalıdır.

Literatürde antropometrik standartların belirlenmesi ve adli bilimler için veri tabanı oluşturulabilmesi için farklı popülasyonlara ait insan iskeletinin her açıdan incelenmesi gerektiği vurgulanmaktadır (32-34). Popülasyona özgü değişen anatomik özelliklerin değerlendirilmesi sonuçların çeşitliliğini arttırmaktadır. Bu nedenle birçok farklı parametrelerin çeşitli popülasyonlarda

değerlendirilmesine ve standartlaştırılmış verilerin ortaya konulmasına ihtiyaç duyulmaktadır (32,35). Çalışmamızda Türk popülasyonuna ait SM boyutlarının morfolometrik değerlerini ortaya koymak ve cinsiyet tahmini için uygulanabilirliğini araştırmak amaçlanmıştır.

Brezilya popülasyonunda yapılan çalışmada (35) SM ölçümleri erkeklerde anlamlı derecede yüksek ve ayrıca her iki cinsiyet içinde sağ ve sol taraflar arasında istatistiksel olarak anlamlı fark olmadığını söylemişlerdir. Teke ve arkadaşları (36), SM boyutlarını (genişliği, yüksekliği ve uzunluğu) ölçtüğü çalışmada erkekler ve kadınlar arasında SM boyutları açısından istatistiksel olarak anlamlı bir fark olduğunu kadınların SM boyutlarının kadınlarda erkeklere göre daha küçük olduğunu bildirmişlerdir. İran'da yapılan çalışmada (37), SM boyutları ve sağ ve sol SM arasındaki maksimum mesafe değerlendirilmiştir. Tüm ölçümlerde kadın ve erkekler arasında anlamlı bir fark elde etmişlerdir. İsveç popülasyonuna ait kişilerin CT görüntülerinden yapılan çalışmada (26), SMH ile cinsiyetler arasında istatistiksel olarak anlamlı fark olduğunu ve SMH'nin erkeklerde kadınlara göre daha yüksek olduğunu bildirmişlerdir. Güney Hindistan kökenli bireylere ait kuru kafatası üzerinde yapılan çalışmada (38), erkeklerin SMH'nin kadınlara göre daha fazla olduğunu bildirmişlerdir. Hindistan'da yapılan çalışmada (39), SM boyutları ve hacmi ile cinsiyetler arasında istatistiksel olarak anlamlı farklılık olduğunu ve özellikle sağ SMH cinsiyet belirlemede doğru tanısal parametre olarak kullanılacağını bildirmişlerdir. SMH'nin değerlendirildiği başka bir çalışmada (40), SMH'nin taraflar arasında anlamlı fark olmadığını, yaş ile arasında korelasyon bulunmadığını fakat cinsiyetler arasında istatistiksel fark olduğunu bildirmişlerdir. Ayrıca SMH'nin cinsel dimorfizm varlığını gösterdiğini ve adli tıpta cinsiyet tahmini için yararlı olabileceğini vurgulamışlardır. Bazı çalışmalar ise bu sonuçlardan farklı bulgular ortaya koymuştur (41-43). İtalya'da yapılan çalışmada (41) SMH'nin erkek ve kadın da benzer olduğunu vurgulamışlardır. Birleşik Arap Emirlikleri'nde gerçekleştirilen çalışmada

(42), erkekler kadınlara göre önemli ölçüde daha büyük SM boyutlarına sahip olmalarına rağmen SMH ile cinsiyet arasında istatistiksel olarak anlamlı bir farklılık göstermediğini bildirmişlerdir. İran da yapılan benzer bir çalışmada da (43), SMH'nin cinsiyet tayininde kesin ve güvenilir bir göstergesi olmadığını vurgulamışlardır. Çalışmamızda SM'in tüm boyutları ve hacmi ile cinsiyetler arasında anlamlı farklılık vardı. Erkeklerde SM'in boyutları ve hacmi kadınlara göre daha yüksek ortalama değere sahipti ve çoğu literatür ile benzerdi. SMH'nin cinsiyet tayininde ayırıcı olmadığını vurgulayan çalışmalar bulunmasından dolayı, bu bölgenin detaylı morfolometrik analizi yapılarak çeşitli parametrelerle karşılaştırılıp desteklenmesi gerektiğini düşünüyoruz.

Farias ve arkadaşları yaptıkları çalışmada (35), cinsiyet tayini için en dimorfizm gösteren ölçümün %77,7 doğruluk oranıyla SM'in boyu olduğunu ve kadınlarda %87,8, erkeklerde ise %80, doğruluk oranına sahip olduğunu bildirilmişlerdir. Ayrıca SM boyutlarının ölçümü Brezilya popülasyonunda cinsiyet tespiti için kullanılabilir bir yöntem olabileceğini vurgulamışlardır. Türk popülasyonunda yapılan çalışmada (36), SM boyutlarının cinsiyeti belirlemede kadınlarda %69,4 ve erkeklerde %69,2 olduğunu bildirilmiştir. Fransa'da yapılan çalışmada (40) ise SMH, diğer ölçümlere göre daha yüksek cinsel dimorfizm gösterdiğini ve sağ SMH'nin cinsel dimorfizm oranı %85,46, sol ise %78,38 olduğu bildirilmiştir. Çalışmamızda SM yüksekliği cinsiyet ayırımında diğerlerine göre daha yüksek cinsel dimorfizm gösterdi. Yapılan diskriminant analizinde SM yüksekliği kadınlarda %74,4, erkeklerde ise %65,3 doğruluk oranı elde edildi.

NSD olup olmaması SMH'ni etkilerken SM boyutlarında etkili olmamaktaydı. SMH cinsiyet tayini amaçlı çalışmalarda değerlidir. Literatürdeki farklılıklardan dolayı SMH'nin nasal septum'un deviasyon yönüyle ilişkisini daha geniş popülasyonda ve detaylı değerlendirilmesi gereklidir. Değerlendirmede kullanılan ölçüm yöntemleri güvenilirlik açısından karşılaştırılıp uygun yöntem belirlenmelidir. Ayrıca farklı yaş gruplarında



SM morfometrik analizinin detaylı bir şekilde değerlendirilmesi gerektiğini düşünüyoruz.

## KAYNAKLAR

- Arıncı K, Elhan A. *Anatomi*. 6. Baskı. Ankara:Güneş Kitabevi, 2016.
- Standring S. (Edited by). *Gray's Anatomy: The Anatomical Basis of Clinical Practice*. 41nd Edition, Hollanda: Elsevier Limited, 2016.
- Whyte A, Boeddinghaus R. The maxillary sinus: physiology, development and imaging anatomy. *Dento maxillo facial radiology*. 2019; 48(8), 20190205.
- Anagnostopoulou S, Venieratos D, Spyropoulos N. Classification of human maxillar sinuses according to their geometric features. *Anat Anz*. 1991; 173(3):121–30.
- Cho SH, Kim TH, Kim KR, Lee J, Lee D, Kim J, et al. Factors for Maxillary Sinus Volume and Craniofacial Anatomical Features in Adults With Chronic Rhinosinusitis. *Arch Otolaryngol Head Neck Surg*. 2010; 136(6):610–615.
- Kapusuz GZ, Ozkiris M, Okur A, Karacavus S, Saydam L. The effect of nasal septal deviation on maxillary sinus volumes and development of maxillary sinusitis. *Eur Arch Otorhinolaryngol*. 2014; 270: 3069-3073.
- Razavi M, Shams N, Pirasteh SMA. Determining the effects of deviated nasal septum on maxillary sinus volume using cone-beam computed tomography. *Immunopathologia Persa*. 2022; 9(1), e34427-e34427.
- Kazimierczak N, Kazimierczak W, Serafin Z, Nowicki P, Lemanowicz A, Nadolska K, et al. Correlation Analysis of Nasal Septum Deviation and Results of AI-Driven Automated 3D Cephalometric Analysis. *Journal of Clinical Medicine*. 2023; 12(20):6621.
- Al-Rawi NH, Uthman AT, Abdulhameed E, Al Nuaimi AS, Seraj Z. Concha bullosa, nasal septal deviation, and their impacts on maxillary sinus volume among Emirati people: a cone-beam computed tomography study. *Imaging science in dentistry*. 2019; 49(1):45-51.
- Denour E, Roussel LO, Woo AS, Boyajian M, Crozier J. Quantification of Nasal Septal Deviation with Computed Tomography Data. *J Craniofacial Surg*. 2020; 31:1659–1663.
- Baddam P, Kung T, Adesida AB, Graf D. Histological and Molecular Characterization of the Growing Nasal Septum in Mice. *J Anat*. 2020; 238:751–764.
- D'Ascanio L, Lancione C, Pompa G, Rebuffini E, Mansi N, Manzini M. Craniofacial growth in children with nasal septum deviation: a cephalometric comparative study. *Int J Pediatr Otorhinolaryngol* 2010; 74(10):1180-1183.
- Hartman C, Holton N, Miller S, Yokley T, Marshall S, Srinivasan S et al. Nasal Septal Deviation and Facial Skeletal Asymmetries. *Anat. Rec*. 2016; 299: 295-306.
- Shamaei-Tousi A, Veneziano A, Landi F. Relation between nasal septum deviation and facial asymmetry: an ontogenetic analysis from infants to children using geometric Morphometrics. *Applied Sciences*, 2022, 12.22: 11362.
- Serifoglu I, Oz İI, Damar M, Buyukuysal MC, Tosun A, Tokgöz Ö. Relationship between the degree and direction of nasal septum deviation and nasal bone morphology. *Head Face Med*. 2017; 13(3):1-6.
- Karatas D, Koç A, Yüksel F, Dogan M, Bayram A, Cihan MC. The effect of nasal septal deviation on frontal and maxillary sinus volumes and development of sinusitis. *Journal of Craniofacial Surgery*. 2015; 26(5):1508-1512.
- Orhan I, Ormeci T, Aydin S, Altin G, Urger E, Soylu E et al. Morphometric analysis of the maxillary sinus in patients with nasal septum deviation. *Eur Arch Otorhinolaryngol*. 2014; 271(4):727-732.
- Aşantoğrol F, Coşgunarslan A. The effect of anatomical variations of the sinonasal region on maxillary sinus volume and dimensions: a three-dimensional study. *Braz J Otorhinolaryngol*. 2022; 88(1):118-127.
- Jeon EY, Lee JH, Park SB, Park JT. Three-dimensional Evaluation of Maxillary Sinus Volume in Different Sex Groups Using Cone-beam Computed Tomography. *Medico-legal Update*. 2020; 20(1).
- Bangi BB, Ginjupally U, Nadendla LK, Vadla B. 3D evaluation of maxillary sinus using computed tomography: a sexual dimorphic study *Int. J. Dent.*, 2017; 2017:1-4.
- Durić M, Rakočević Z, Donić D. The reliability of sex determination of skeletons from forensic context in the Balkans *Forensic Sci. Int*. 2005; 147(2-3):159-164.
- 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 Sci*. 2011; 56(2):403-408.
- Tunis TS, Sarig R, Cohen H, Medlej B, Peled N, May H. Sex estimation using computed tomography of the mandible *Int J Legal Med*. (2017); 131(6): 1691-1700,
- 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 Legal Med.* 2017; 49:94–100.
25. 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.
26. 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): 1-7.
27. Kalsotra G, Saroch P, Gupta A, Kalsotra P, Saraf A. The Variations in Deviation of Nasal Septum and their Impact on Maxillary Sinus Volume and Occurrence of Sinusitis. *Indian J Otolaryngol Head Neck Surg.* 2023; 75(3):1762-1766.
28. Kalabalık F, Tarım EE. Investigation of maxillary sinus volume relationships with nasal septal deviation, concha bullosa, and impacted or missing teeth using cone-beam computed tomography. *Oral Radiol.* 2019; 35(3):287-295.
29. Orhan I, Ormeci T, Aydin S, Altin G, Urger E, Soylu E, et al. Morphometric analysis of the maxillary sinus in patients with nasal septum deviation. *Eur Arch Otorhinolaryngol.* 2014; 271(4):727-732.
30. Lessa AMG, Oliveira VS, Costa RBA Meneses ATR, Crusóé-Rebello I, Costa FWG et al. Anatomical study of the maxillary sinus: which characteristics can influence its volume?. *Surg Radiol Anat* 2023; 45(1):81–87.
31. Kannampurath A, Leela Srikanthannair S, Mathew P, Siva Prasad T. Maxillary sinus in gender determination: a morphometric analysis using cone beam computed tomography. *Forensic science, medicine, and pathology* 2023.
32. Iscan MY. Forensic anthropology of sex and body size. *Forensic Sci Int* 2015; 147(2):107–112.
33. Paknahad Z, Shahidi M, Zarei S. Sexual dimorphism of maxillary sinus dimensions using cone-beam computed tomography. *J Forensic Sci.* 2016; 62(2):395–398.
34. Gamba TO, Yamasaki MC, Groppo FC, Silveira HLD, Boscolo SMA, Sanderik 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; 83:118–123.
35. Farias Gomes A, de Oliveira Gamba T, Yamasaki MC, Groppo FC, Haiter Neto F, et al. Development and validation of a formula based on maxillary sinus measurements as a tool for sex estimation: a cone beam computed tomography study. *International journal of legal medicine,* 2019; 133:1241-1249.
36. 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.
37. 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.
38. Vidya CS, Shamasundar NM, Manjunatha B, Raichurkar K. Evaluation of size and volume of maxillary sinus to determine gender by 3D computerized tomography scan method using dry skulls of South Indian origin. *Int J Curr Res Rev.* 2013; 5(3):97–100.
39. Kanthem RK, Guttikonda VR, Yeluri S, Kumari G. Sex determination using maxillary sinus. *J Forensic Dent Sci.* 2015; 7(2):163–167.
40. Radulesco T, Michel J, Mancini J, Dessi P, Adalian P. Sex estimation from human cranium: forensic and anthropological interest of maxillary sinus volumes. *J Forensic Sci.* 2018; 63(3):805–808.
41. Saccucci M, Cipriani F, Carderi S, 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):185-193.
42. Al-Rawi NH, Uthman AT, Abdulhameed E, Al Nuaimi AS, Seraj Z. Concha bullosa, nasal septal deviation, and their impacts on maxillary sinus volume among Emirati people: A cone-beam computed tomography study. *Imaging science in dentistry,* 2019; 49(1):45–51.
43. Etemadi S, Seylavi G, Yadegari A. Correlation of the maxillary sinus volume with gender and some of craniofacial indices using cone beam computed tomography. *Biosci Biotechnol Res Commun.* 2017; 10(3):580–586.

#### Etik Bilgiler

**Etik Kurul Onayı:** Çalışma Aydın Adnan Menderes Üniversitesi Tıp Fakültesi Etik Kurulu tarafından onaylanmıştır (Karar No: 2021-124 Onay Tarihi: 24/06/2021).

**Onam:** Yazarlar retrospektif bir çalışma olduğu için olgulardan imzalı onam almadıklarını beyan etmişlerdir.

**Telif Hakkı Devir Formu:** Tüm yazarlar tarafından Telif Hakkı Devir Formu imzalanmıştır.

**Yazar Katkı Oranları:** Konsept: BS, ÖCK, IA. Tasarım: BS, ÖCK. Veri Toplama veya İşleme: BS, GS. Analiz veya Yorum: BS, ÖCK, GS. Literatür Taraması: ÖCK, BS, GS. Yazma: ÖCK, BS, GS.

**Hakem Değerlendirmesi:** Hakem değerlendirmesinden geçmiştir.

**Yazar Katkısı:** Çalışmada tüm yazarlar eşit oranda katkı sunmuştur.

**Çıkar Çatışması Bildirimi:** Yazarlar çıkar çatışması olmadığını beyan etmişlerdir.