

**FORAMEN ETHMOİDALE ANTERİUS'UN ORBİTA İÇERİSİNDEKİ
LOKALİZASYONUNUN BİLGİSAYARLI TOMOGRAFİ GÖRÜNTÜLERİ
ÜZERİNDEN DEĞERLENDİRİLMESİ**

**EVALUATION OF THE ORBITAL LOCALIZATION OF ANTERIOR ETHMOIDAL
FORAMEN ON COMPUTED TOMOGRAPHY IMAGES**

Fulya YAPRAK¹, Mehmet Asım ÖZER², Semiha ÖZGÜL³, Cenk ERASLAN⁴, Figen GOVSA²

Özet

İçlerinden geçen aynı isimli arterlere klinik yaklaşımda foramen ethmoidale anterior ve posterior'un yerleşimi büyük önem taşımaktadır. Endonazal flep yerleştirilmesi veya büyük çaplı menenjiyomlara endoskopik yaklaşım gereken durumlarda preoperatif veya intraoperatif olarak arteria ethmoidale anterior ve posterior'un eksternal yaklaşımla ligasyonu gerekebilir. Bu gibi durumlarda ethmoidal arterlerin bulunmasını kolaylaştırmak ve zedelenme riskinin yüksek olabileceği bölgeleri araştırmak amacıyla bu çalışma yapılmıştır. 200 erişkin hastanın çok kesitli BT görüntüleri retrospektif olarak değerlendirildi. Çalışmadan dışlanma kriterleri: Kötü görüntü kalitesi, kafa tabanı veya paranazal sinüs cerrahisi öyküsü, konjenital fasiyal anomali, etmoid çatıda erozyona neden olan mevcut veya önceki hastalık öyküsü, 18 yaşından küçük ve 70 yaşından büyük olmak. Foramen ethmoidale anterior'tan midsagittal hatta, foramen ethmoidale anterior ile orbita medial anterior noktası olan crista lacrimalis anterior'a, for. ethmoidale anterior ve posterior arasındaki mesafe, foramen ethmoidale anterior ile canalis opticus ve for. ethmoidale anterior ile orbita üst sınırı arasındaki uzaklık ölçülmüştür. Bulgular yaş, sağ sol taraf ve cinsiyete göre değerlendirilmiştir. Çalışmaya alınan olguların yaş ortalaması 46 ± 14 idi. Foramen ethmoidale anterior'un orbita tavanına vertikal uzaklığı ortalama 11,5 mm, medyan düzleme uzaklık 12,1 mm; crista lacrimalis anterior'a uzaklığı 21,0 mm; for. ethmoidale posterior'a uzaklığı ortalama 12,5 mm; for. ethmoidale posterior'un canalis opticus'a uzaklığı 7,2 mm bulundu. Foramen ethmoidale anterior'un median düzleme ve orbita tavanına uzaklığının erkeklerde ortalama 0,5 mm daha fazla olması istatistiksel olarak anlamlıydı (p sırasıyla 0,001 ve 0,017). Bu çalışmada crista lacrimalis anterior'dan for. ethmoidale anterior'a, buradan for. ethmoidale posterior'a ve for. ethmoidale posterior'tan canalis opticus'a ortalama mesafe sırasıyla 21 – 12 – 7 mm olarak hesaplandı. Endoskopik sinüs cerrahisi veya orbita medial duvarını ilgilendiren cerrahi yaklaşımlara yol göstermeyi amaçlayan bazı çalışmalarda bu değerler temelde 24 – 12 – 6 mm ve 21 – 14 – 7 mm olarak ön görülmektedir. Türkiye popülasyonu baz alınarak yapılan bu çalışmada literatürle uyumlu olsa da cerrahi girişimlerde anlamlı olabilecek küçük farklılıkların izlenmiş olması dikkat çekicidir.

Anahtar Kelimeler: Arteriyel ligasyon, epistaksis, etmoid kemik, intraorbital menenjiom, orbita kırıkları

Abstract

The locations of the anterior and posterior ethmoidal foramen have a great importance in the clinical approach to the arteries of the same name passing through foramens. In cases where endonasal flap placement or endoscopic approach to higher diameter meningiomas are required, ligation of anterior and posterior ethmoidal arteries with an external approach is performed preoperatively or intraoperatively. In such cases, this study was conducted to facilitate the detection of ethmoidal arteries or to identify potentially dangerous areas. Cross-section CT images of 200 adult patients were evaluated retrospectively. Exclusion criteria from the study were: History of skull base or paranasal sinus surgery, congenital facial anomaly, history of current or previous disease causing erosion of the ethmoid roof, being younger than 18 years old and older than 70 years of age, and poor image quality. The mean horizontal distance from anterior ethmoidal foramen to the midsagittal line, distance from anterior ethmoidal foramen to anterior orifice of the optic canal, distance between the anterior and posterior ethmoidal foramen, distance between the anterior ethmoidal foramen and upper border of the orbita and from the anterior lacrimal crest to the anterior ethmoidal foramen were measured. Findings were evaluated according to age, right-left side and gender. The mean age of the subjects included in the study was 46 ± 14 years. The mean distance of the anterior ethmoidal foramen to the roof of the orbit was 11.5 mm, to the midsagittal line was 12.1 ± 1.1 mm; to anterior lacrimal crest was 21.0 mm; to the posterior ethmoidal foramen was 12.5 mm; the distance of the posterior ethmoidal foramen to the optic canal was 7.2 mm. The mean distance of the anterior ethmoidal foramen to the midsagittal line and the orbital roof was 0.5 mm longer in males, which was statistically significant (p is 0.001 and 0.017, respectively). In this study, the mean distance from the anterior lacrimal crest to the anterior ethmoidal foramen, from there to the posterior ethmoid foramen and from the posterior ethmoid foramen to the optic canal was calculated as 21–12–7 mm, respectively. In some studies aiming to guide surgical approaches involving medial wall of the orbit or the endoscopic sinus surgery, these values are mainly predicted as 24–12–6 mm and 21–14–7 mm, respectively. Although this study, based on the Turkish population, is compatible with the literature, it is noteworthy that small differences that may be significant were observed in surgical interventions.

Keywords: Arterial ligation, epistaxis, ethmoid bone, intraorbital meningioma, orbital fractures

Geliş Tarihi (Received Date): 30.05.2023, Kabul Tarihi (Accepted Date): 22.06.2023, Basım Tarihi (Published Date): 30.09.2023. ¹ İzmir Demokrasi Üniversitesi, Tıp Fakültesi, Anatomi AD, İzmir, Türkiye, ² Ege Üniversitesi, Tıp Fakültesi, Anatomi AD, İzmir, Türkiye, ³ Ege Üniversitesi, Tıp Fakültesi, Biyoistatistik AD, İzmir, Türkiye, ⁴ Ege Üniversitesi, Tıp Fakültesi, Radyoloji AD, İzmir, Türkiye. E-mail: fulyaparak@hotmail.com, ORCID ID's: F.Y.; <https://orcid.org/0000-0001-5597-9461>, M.A.Ö.; <https://orcid.org/0000-0003-3936-6694>, S.Ö.; <https://orcid.org/0000-0002-0220-1207>, C.E.; <https://orcid.org/0000-0002-5762-6149>, F.G.; <https://orcid.org/0000-0001-9635-6308>.

1. GİRİŞ

Foramen ethmoidale anterius (FEA) çoğunlukla spina trochlearis'in arkasında, lamina orbitalis ossis ethmoidalis'in üst sınırında yerleşmiştir (Gotwald ve ark., 2003, ss. 263-78). FEA ve for. ethmoidale posterius orbita medial duvarının en zayıf bölgeleri olup her bireyde farklılaşabilen topografik anatomilerinin anlaşılması; içinden geçen aynı isimli arterlere klinik yaklaşımda büyük önem arz etmektedir (Abed ve ark., 2011; ss. 72-6; Cecchini, 2015; ss. 1161-5). Endoskopik sinüs cerrahisinde burun boşluğunu besleyen arterlerin zedelenmesi durdurulamayan epistaksise neden olabilir. Böyle durumlarda orbitadan burun boşluğuna giren bu arterler elastik yapıları nedeniyle daha zor kontrol edilebilmektedirler (Cornelis ve Lubbe, 2016; ss. 777-781). Bu nedenle fonksiyonel endoskopik sinüs cerrahisinde ethmoidal arterlerin tespiti, intraoperatif ve postoperatif komplikasyonların önlenmesinde büyük önem taşır. Arterlerin tespitinde ve topografik anatomilerinin tanımlanmasında en sık kullanılan yöntem yüksek çözünürlüklü bilgisayarlı tomografidir (Gupta, Ghosh ve Roychoudhury, 2022, ss. 154-157).

Endonazal flep yerleştirilmesi veya büyük çaplı meningiomlara endoskopik yaklaşılması gereken olgularda preoperatif girişimlerle arteria ethmoidalis anterior (AEA) ve posterior'un ligasyonu gerekebilir (Cornelis ve Lubbe, 2016, ss. 777-781). Ethmoidal arterlerin ligasyonu önceden planlanmış preoperatif girişimlerin yanında; beklenmeyen komplikasyonlarda intraoperatif de uygulanabilen etkili bir yöntemdir (Naidoo ve Wormald, 2019, ss. 25-32). Bu amaçla endoskopik intranazal yöntemler kafa tabanı zedelenme riski içerdiğinden daha az tercih edilirken; en sık kullanılan yöntem Lynch tipi insizyon ile pre caruncular yaklaşımdır (Floreani ve ark., 2006, ss. 1263-1267; Naidoo ve Wormald, 2019, ss. 25-32). İnsizyon hattının daha az belirgin olması, diğer yöntemlere göre daha hızlı ve güvenli sonuçlar elde edilmesi pre caruncular yaklaşımla arterlerin eksternal ligasyonun tercihinde diğer etkenlerdir. (Cornelis ve Lubbe, 2016, ss. 777-781). Bu yöntemde caruncula lacrimalis'in medialinden bir insizyon hattı çizilir, AEA ve a. ethmoidalis posterior, orbita medial duvarında (lamina papyracea) belli aralıklarla bulunarak bağlanır (Floreani ve ark., 2006, ss. 1263-1267; Cornelis ve Lubbe, 2016, ss. 777-781).

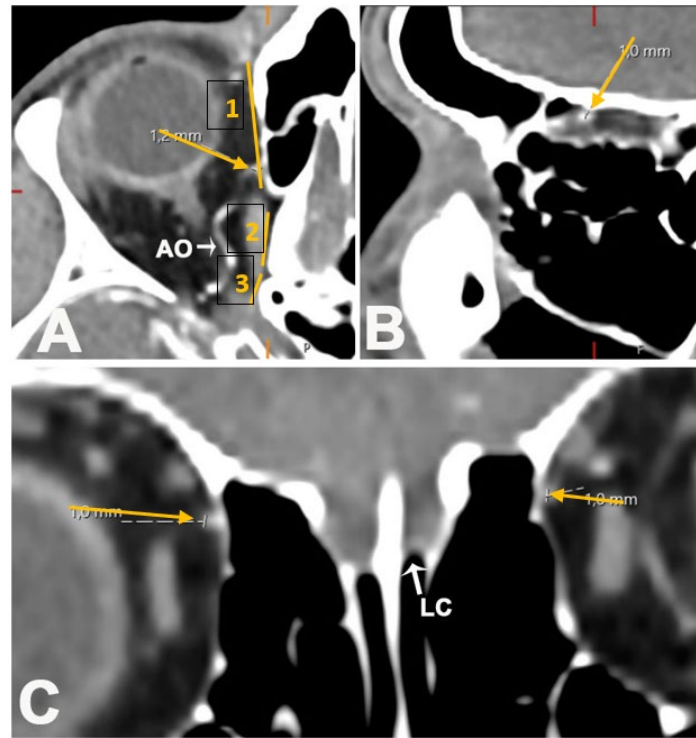
Görüntüleme yöntemleri her operasyon öncesi uygulanmakla beraber küçük çaplı arterlerin bilgisayarlı tomografide izlenmesinde aksaklıklar olabilmektedir. Radyolojik görüntüleme yöntemleri uygulanamayan veya acil girişim gerektiren durumlarda kullanılacak güvenli parametreler önem arz etmektedir. Literatürde eksternal yaklaşımla ethmoidal arter ligasyonunda; crista lacrimalis anterior bulunduktan sonra bazı kaynaklarca 24 mm derinde FEA, 36 mm derinde for. ethmoidale posterius bulunurken; diğer bazı kaynaklarca da 21 mm sonra FEA ve 35 mm sonra for. ethmoidale posterius bulunarak gerekli müdahale uygulanır (Naidoo ve Wormald, 2019, ss. 263-78; Monjas-Canovas ve ark., 2011, ss. 367-374).

Yukarıdaki bilgiler göz önünde bulundurularak bu çalışmada Türkiye populasyonunda FEA ve for. ethmoidale posterius'un lokalizasyonunun tanımlanması ile yaş ve cinsiyete göre gösterdiği farklılıkların incelenmesi amaçlanmıştır.

2. YÖNTEM

Bu tanımlayıcı çalışmada 2018 - 2020 tarihleri arasında çeşitli şikayetler nedeniyle Tıp Fakültesi Hastanesi'ne başvuran hastaların; çok düzlemlili ince kesit BT görüntüleri retrospektif olarak taranmıştır. Çalışmaya 18-70 yaş arası 200 olgu dâhil edilmiştir. Olgular cinsiyet dağılımı eşit olacak şekilde seçilmiştir. Geçirilmiş kafa tabanı veya paranasal sinüs cerrahisi öyküsü, konjenital yüz anomalisi, etmoid çatıda erozyona neden olan mevcut ya da geçirilmiş hastalık öyküsü, kromozomal anomali mevcudiyeti, görüntü elde edildiği sırada 18 yaşından küçük ve 70 yaşından büyük olma ve görüntüleme yöntemlerindeki yetersiz görüntü kalitesi çalışmadan çıkarılma kriterleri olarak kabul edilmiştir.

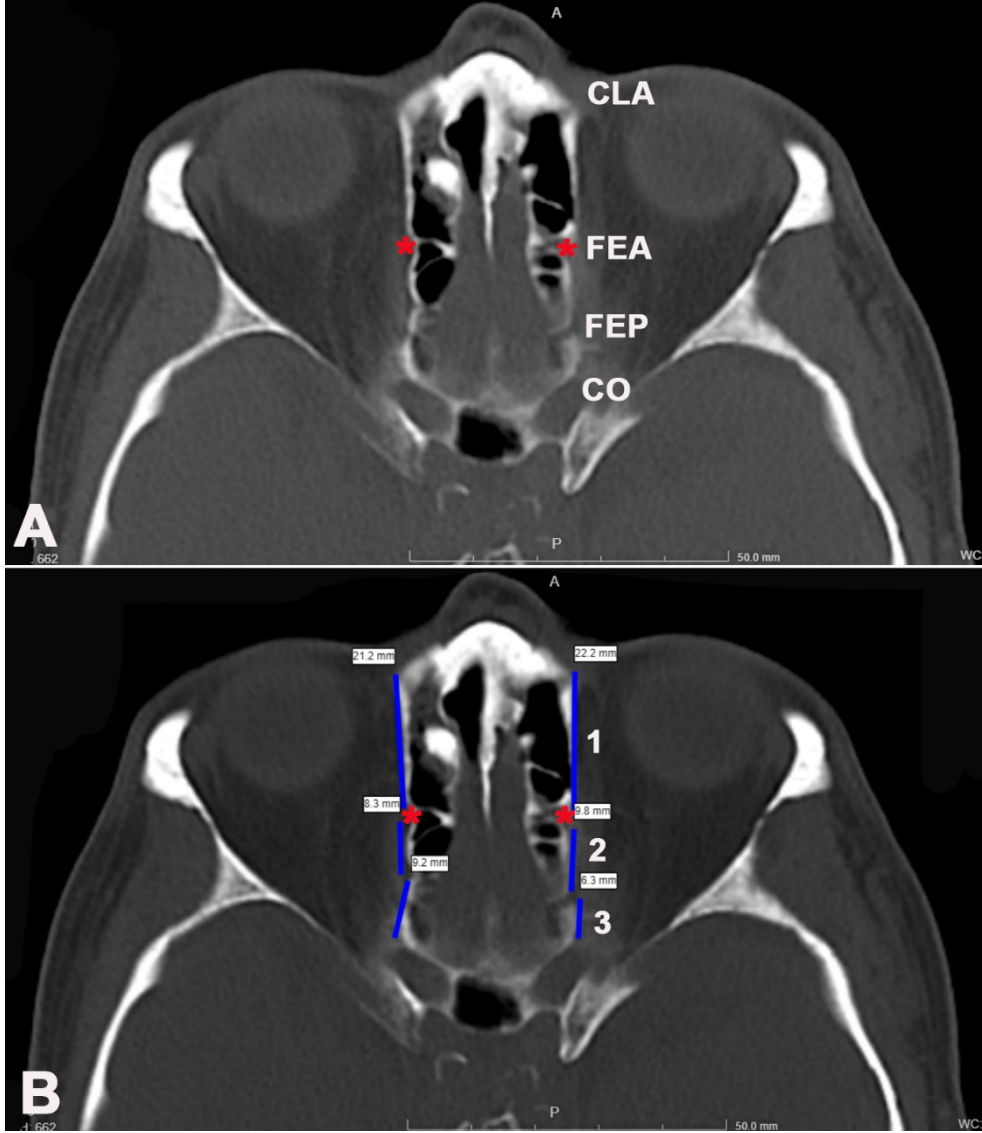
Yeterli kesite sahip radyolojik görüntülerde horizontal, frontal ve sagittal düzlemlerde AEA'nın FEA'ya girdiği yer lokalize edilmiştir (Şekil 1). Ölçümler bu noktadan gerçekleştirilmiştir.



Şekil-1. A: Horizontal kesitte a. ethmoidale anterior'un foramen'den ayrıldığı kesitte ölçüm yapılan aralıklar. B: Sagittal kesitte arterin takibi ve foramen'in yerleşiminin cavitas nasi içerisinde medialden görünüşü. C. Koronal kesitte arterin foramen'e giriş yaptığı seviyenin izlenmesi. Ok: Arteria ethmoidalis anterior'un foramen'e girişi. AO: Arteria ophthalmica, LC: Lamina cribrosa, 1: Foramen ethmoidale anterius'un crista lacrimalis anterior'a uzaklığı, 2: Foramen ethmoidale anterius ile posterius, 3. Foramen ethmoidale posterius ile canalis opticus arasındaki uzaklık.

Horizontal planda AEA'nın foramen'i terkettiğinin izlendiği kesitte, FEA'nın crista lacrimalis

anterior'a (Şekil 1A ve 2B'de 1 numara ile gösterilen mesafe), for. ethmoidale posterius'a (Şekil 1A ve 2B'de 2 numara ile gösterilen mesafe) ve midsagittal hatta uzaklığı ölçülmüştür. Ayrıca for. ethmoidale posterius ile canalis opticus arasındaki uzaklık (Şekil 1A ve 2B'de 3 numara ile gösterilen mesafe) aynı düzlem ve seviyeden ölçülmüştür.



Şekil-2. A: Horizontal kesitte arteria ethmoidale anterior'un foramen'e girdiği yer yıldız (*) ile işaretlenmiştir. B: Horizontal kesitte crista lacrimalis anterior ile foramen ethmoidale anterius arasındaki uzaklık (1), foramen ethmoidale anterius ile posterius arasındaki uzaklık (2) ve foramen ethmoidale posterius ile canalis opticus arasındaki uzaklık (3) ölçülmüştür. CLA: Crista lacrimalis anterior, FEA: Foramen ethmoidale anterius, FEP: Foramen ethmoidale posterius, CO: Canalis opticus

Koronal planda AEA'nın foramen'den çıkışının izlendiği kesitte FEA'nın orbita tavanına uzaklığı ölçülmüştür. Her ölçüm bir anatomist ve bir radyolog tarafından gerçekleştirilmiş, sonuçlar karşılaştırılmış, farklılık izlenen sonuçlar üzerine çalışılarak fikir birliği sağlanmıştır. Sonuçların sağ ve sol taraf; cinsiyetler ve yaş grupları (18-45 yaş arası grup 1, 45-70 yaş arası grup 2) arasında gösterdiği değişim istatistiksel olarak değerlendirilmiştir.

Çalışma verileri değerlendirilirken 'SPSS Statistics 23' programı kullanılmış olup, değişkenlerin dağılımı Kolmogorov-Smirnov testi, iki grup değerlendirmelerinde Mann-Whitney U testi kullanılarak belirlenmiştir. Sonuçlar %95'lik güven aralığında hesaplanmıştır.

Çalışma için herhangi bir fon alınmamıştır ve yazarlar herhangi bir çıkar çatışması beyan etmemiştir. Tüm cevaplar anonim olarak kaydedilmiş olup bu retrospektif çalışma için resmi hasta onam belgesi düzenlenmemiştir. Çalışma Ege Üniversitesi Tıp Fakültesi Tıbbi Araştırmalar Etik Kurulu tarafından 20-7.1T/12.H numarası ile onaylanmıştır.

3. BULGULAR

AEA'nın orbita'dan ayrıldığı yer olan FEA'nın, medyan düzleme yatay uzaklığı ortalama $12,1 \pm 1,1$ mm (sağ ve solda eşit), en büyük 16,4; en küçük 9,2 mm idi. Kadınlarda bu değer $11,8 \pm 1,1$ mm iken erkeklerde $12,3 \pm 1,1$ mm olarak ölçüldü. Cinsiyetler arasındaki bu fark istatistiksel olarak anlamlı bulundu ($p=0,001$). FEA'nın yaş grupları ve sağ ile sol taraftaki uzaklıkları arasında anlamlı bir farklılık yoktu (yaş grupları için $p=0,056$, sağ ve sol taraf için $p=0,085$).

FEA'nın canalis opticus'a uzaklığı; 400 örnekte $19,5 \pm 2,5$ mm (9,7 – 27,2) ölçüldü. Bu uzaklık; sağ ve sol taraf, yaş grupları ve cinsiyete göre istatistiksel olarak anlamlı farklılık göstermiyordu (solda $19,6 \pm 2,7$, sağda $19,5 \pm 2,3$ mm; kadınlarda $19,4 \pm 2,6$, erkeklerde $19,6 \pm 2,4$ mm; Tablo 1), $p>0,05$.

Horizontal düzlemde AEA'nın intraetmoidal seyirinin net olarak izlendiği kesitte, orbita medial duvarı boyunca FEA ile crista lacrimalis anterior arasındaki uzaklık; ortalama $21,0 \pm 2,9$ mm olarak hesaplandı (10,8 – 34,8). Bu değer kadınlarda $21,0 \pm 3,1$; erkeklerde $21,1 \pm 2,7$ mm ($p=0,602$), vücut yarımalarında sağda $21,0 \pm 2,9$, solda $21,0 \pm 3,0$ mm ($p=0,379$) ve yaş gruplarında grup 1 için $20,8 \pm 2,8$ mm ve grup 2 için $21,1 \pm 3,4$ mm ($p=0,461$) olsa da bu minimal farklılıklar istatistiksel olarak anlamlı değildir (Tablo 1).

FEA ile for. ethmoidale posterius arasındaki uzaklık ortalama $12,5 \pm 1,4$ mm (3,8 – 16,4) bulundu. Sağda bu uzaklık ortalama $12,5 \pm 1,4$ mm (3,8 – 16,4); solda $12,4 \pm 1,4$ mm (4,8 – 16,4) idi ($p=0,277$). Yine iki boşluk arasındaki uzaklık erkeklerde ortalama $12,5 \pm 1,2$ mm; kadınlarda $12,4 \pm 1,6$ mm bulundu (Tablo 1). Yaş gruplarına göre ayırdığımızda ise 18-45 yaş arası grupta ortalama $12,4 \pm 1,8$ mm; 45-70 yaş arası grupta $12,5 \pm 1,2$ mm idi. Bu değerlerde cinsiyet ve yaş grupları arasında saptanan minimal farklılıklar istatistiksel olarak anlamlı değildi (p cinsiyet için 0,881; yaş grupları için 0,143).

Foramen ethmoidale posterius ile canalis opticus arasındaki uzaklık 400 örnekte ortalama $7,2 \pm 2,1$ mm idi. Bu değer vücut yarımaları, cinsiyet ve yaş grupları arasında minimal değişiklik gösterse de bu farklılıklar anlamlı değildi (Tablo 1).

Horizontal düzlemde AEA'nın FEA'dan ayrıldığı yerin orbita tavanına uzaklığı; 400 orbitada ortalama $11,5 \pm 1,5$ mm (6,4 – 19,6) bulundu. Sağ tarafta bu değer $11,6 \pm 1,6$ mm (8,2 – 19,6); solda $11,3 \pm 1,5$ mm (6,4 – 15,7) idi. Kadınlarda $11,2 \pm 1,4$ mm; erkeklerde $11,7 \pm 1,7$ mm bulundu (Tablo 1). Bu verilerin vücut yarımaları ve cinsiyete göre minimal değişimi istatistiksel olarak anlamlı bulundu (cinsiyet için $p=0,017$, vücut yarımaları arasında $p<0,001$). Bu değer 18-45 yaş arası grupta $11,3 \pm 1,5$ mm, 45-70 yaş arası grupta $11,6 \pm 1,4$ mm idi ($p=0,149$).

Tablo-1. Foramen ethmoidale anterius'un orbita'daki yerleşimi ile ilişkili verilerin yaş grupları, cinsiyet ve vücut yarımına göre karşılaştırılması.

Ölçümler; Ort±SS, mm	Yaş Grupları		Cinsiyet		Vücut yarımaları		Toplam
	18-45	46-70	Kadın	Erkek	Sağ	Sol	
FEA-CLA	20,8±2,8	21,1±3,4	21,0±3,1	21,1±2,7	21,0±2,9	21,0±3,0	21,0±2,9 (10,8-34,8)
FEA-FEP	12,4±1,8	12,5±1,2	12,4±1,6	12,5±1,2	12,5±1,4	12,4±1,4	12,5±1,4 (3,8-16,4)
FEA-CO	19,6±2,5	19,4±2,6	19,4±2,6	19,6±2,4	19,5±2,3	19,6±2,7	19,5±2,5 (9,7-27,2)
FEP-CO	7,2±0,1	7,0±0,1	7,1±0,1	7,1±0,1	7,0±0,1	7,2±0,1	7,1±0,1 (3,0-15,7)
FEA-Midsag	12,3±1,2	11,9±1,1	11,9±1,1*	12,3±1,1*	12,0±1,1	12,2±1,1	12,1±1,1 (8,9-16,4)
FEA-OT	11,3±1,5	11,6±1,4	11,2±1,4*	11,7±1,7*	11,6±1,6**	11,3±1,5**	11,5±1,5 (6,4-19,6)

Foramen ethmoidale anterius ile crista lacrimalis anterior arasındaki uzaklık (FEA-CLA), for. ethmoidale anterius'un canalis opticus'a uzaklığı (FEA-CO), for. ethmoidale anterius ile posterius arasındaki uzaklık (FEA-FEP), for. ethmoidale posterius ile canalis opticus arasındaki uzaklık (FEP-CO) for. ethmoidale anterius'tan ayrıldığı yerin orbita tavanına uzaklığı (FEA-OT)

*: p<0,05, **: p< 0,001.

Tablo-2. Crista lacrimalis anterior, foramen ethmoidale anterius, posterius ve canalis opticus ilişkisine ait değerlerin literatürle karşılaştırılması.

Literatür karşılaştırması	CLA-FE, mm	FEA-FEP, mm	FEP-CO, mm	Toplam
2003, Karakaş ve ark.	23,9±3,3	9,8±2,9	6,8±2,2	24-10-7
2011, Monjas-Canovas ve ark.	-*	11,2±2,1	7,3±1,3	*-11-7
2011, Abed ve ark.	25,6±2,3	13,9±3,5	7,3±2,6	26-14-7
2014, Çelik ve ark.	27,7±2,8	10,6±3,3	5,4±1,0	28-11-5
2014, Piagkou ve ark.	23,2± 3,1	9,8±3,1	4,3±1,7	23-10-4
2018, Felding ve ark.	21,5±2,1	13,6±2,6	6,0±2,6	21-14-6
Çalışmamız	21,0±2,9	12,5±1,4	7,2±2,1	21-12-7

*Monjas-Canovas ve ark. çalışmalarında bu ölçümü gerçekleştirilmemiştir. CLA: Crista lacrimalis anterior, FEA: For. ethmoidale anterius, FEP: For. ethmoidale posterius, CO: Canalis opticus.

4. TARTIŞMA

Bu çalışmada crista lacrimalis anterior'dan for. ethmoidale anterius'a, buradan for. ethmoidale posterius'a ve for. ethmoidale posterius'tan canalis opticus ortalama mesafe sırasıyla $21,0 \pm 2,9$; $12,5 \pm 1,4$ ve $7,2 \pm 2,1$ mm olarak hesaplandı. Çalışma grubumuzu oluşturan Anadolu popülasyonunda orbita medial duvarından elde edilen bu değerler yaş, cinsiyet ve sağ-sol taraflar arasında istatistiksel olarak anlamlı farklılık göstermiyordu. Bu nedenle farklı demografik özelliklere sahip insanlarda bu değerlerin değişiklik göstermediği söylenebilir. FEA'nın median düzleme uzaklığının erkeklerde kadınlara göre ortalama 0,4 mm daha uzun olması ve yine FEA'nın orbita tavanına vertikal yükselişinin erkeklerde kadınlara göre 0,5 mm uzun, sağ tarafta sola göre 0,3 mm uzun olması istatistiksel olarak anlamlı bulundu. Bu durum erkeklerde kemik yapıların kadınlara nazaran daha büyük olmasıyla açıklanabilmekle beraber lamina orbitalis'teki yapılar arasındaki uzaklığın cinsiyetler arasında anlamlı bir farklılık göstermemiş olması dikkat çekicidir.

FEA ile crista lacrimalis anterior uzaklığını, 2008 yılında McDonald ve ark. yaptığı çalışmada ortalama $22,4 \pm 3,7$ mm (McDonald ve ark., 2008, ss. 264-67; Abed ve ark. 2011 yılında $25,6 \pm 2,3$ mm (Abed ve ark., 2011, ss. 72-76); 2014 yılında Çelik ve ark $27,7 \pm 2,8$ mm bulmuşlardır (Çelik ve Asim, 2015, ss. 3483-90). Yunanistan'da 2014 yılında yapılan bir çalışmada Piagkou ve ark. bu değeri cinsiyet arasında anlamlı farklılık olmakla beraber ortalama $23,2 \pm 3,1$ mm bulmuşlardır (Piagkou ve ark., 2014, ss. 570-577). Genel olarak FEA ile crista lacrimalis anterior uzaklığı ortalama 24 mm olarak kabul edilse de (Naidoo ve Wormald, 2019, ss. 263-78), 21 mm olduğunu öne süren kaynaklar da mevcuttur (Monjas-Canovas ve ark., 2011, ss. 367-374). Felding ve ark. 2018 yılında yaptıkları çalışmada bu değeri ortalama $21,5 \pm 2,1$ mm bulmuşlardır (Felding, 2018, ss. 212-216). Bizim çalışmamızda bu değer ortalama $21,0 \pm 2,9$ mm ($10,8 - 34,8$) olarak hesaplanmış olup cinsiyet ve vücut yarımları değişkenlerinden etkilenmiyordu. Çalışma sonuçlarımız Naidoo ve ark. ile Danimarka'da Felding ve ark. yaptıkları çalışmaya yakın bulunmuştur (Naidoo ve Wormald, 2019, ss. 263-78; Felding, 2018, ss. 212-216), (Tablo 2).

FEA ve for. ethmoidale posterius arasındaki uzaklık; çalışmamızda sağ sol ve kadın erkek arasında anlamlı bir fark olmaksızın 400 örnekte ortalama $12,5 \pm 1,4$ mm saptandı. Monjas Canovas ve ark. 2011 yılında 20 kadavra kafasıyla BT üzerinden yaptıkları çalışmada bu uzaklığı $11,2 \pm 2,1$ mm (Monjas-Canovas ve ark., 2011, ss. 367-374); yine 2011 yılında Abed ve ark. bu değeri $13,9 \pm 3,5$ mm (Abed ve ark., 2011, ss. 72-76); 2014 yılında Çelik ve ark. $10,6 \pm 3,3$ mm, aynı yıl Piagkou ve ark. $9,8 \pm 3,1$ mm bulmuşlardır (Çelik ve Asim, 2015, ss. 3483-90; Piagkou ve ark., 2014, ss. 570-577). 2015 yılında yayınlanan bir literatür özetinde bu değer 14 mm'ye yakın olarak tanımlanırken (Cecchini G, 2015, ss. 1161-1165); 2019 yılında endoskopik sinüs cerrahisi için rehber olarak yayınlanan bir çalışmada (Naidoo ve Wormald, 2019, ss. 263-78) olduğu gibi FEA ve posterius arasındaki uzaklık ortalama 12 mm olarak kabul edilmektedir (Felding, 2018, ss. 212-216).

Canalis opticus ile FEA arasındaki uzaklık 400 örnekte $19,5 \pm 2,5$ mm ($9,7 - 27,2$); for. ethmoidale posterius'un canalis opticus'a uzaklığı ise $7,2 \pm 2,1$ mm bulundu. Bu değerler sağ ve sol taraf veya cinsiyetler arasında belirgin farklılık göstermedi. Monjas Canovas ve ark. 2011 yılında yaptıkları radyoanatomik çalışmada for. ethmoidale posterius ile canalis opticus

arasındaki uzaklığı ort. $7,3 \pm 1,3$ (Monjas-Canovas ve ark., 2011, ss. 367-374); Abed ve ark. $7,2 \pm 2,6$ mm (Abed ve ark., 2011, ss. 72-76); 2015 yılında Çelik ve ark. $5,4 \pm 1,0$ mm bulmuşlardır (Celik ve Asim, 2015, ss. 3483-90). Çalışmamızda elde ettiğimiz sonuçlar genel olarak literatürle uyumludur.

Orbita medial duvarı boyunca crista lacrimalis anterior'dan FEA'ya, FEA'dan for. ethmoidale posterius'a ve buradan canalis opticus'a uzaklığının ortalaması çalışmamızda sırasıyla 21 – 12 - 7 mm olarak hesaplanırken; 2002 yılında Karakas ve ark. Türkiye'de yaptıkları çalışmada 24 – 10 – 7 mm (Karakas ve Bozk, 2002, ss. 358-362); 2011 yılında Abed ve ark 26 – 14 – 7 mm (Abed ve ark., 2011, ss. 72-76); Çelik ve ark. 28 – 11 - 5 mm (Celik ve Asim, 2015, ss. 3483-90); Piagkou ve ark. 24 – 10 – 4 mm (Piagkou ve ark., 2014, ss. 570-577); Felding ve ark. BT üzerinden 2019 yılında yaptıkları çalışmada bu değerler ortalama 21 – 14 - 6 mm (Felding ve ark., 2018, ss. 212-216); Naidoo ve ark. endoskopik sinüs cerrahisi için olarak gösterdikleri yayınlarında bu değerleri 24 – 12 - 6 mm (Naidoo ve Wormald, 2019, ss. 263-78; Felding, 2018, ss. 212-216) olarak belirlemiştirler (Tablo 2). Değerlerimiz Monjas-Canovas ile Felding ve ark. yaptıkları çalışmaların sonuçlarına yakın bulunmuştur. Tai populasyonunda yapılan başka bir çalışmada 24 – 14 - 6 mm olan bu değerler farklı çalışma populasyonuna ve cinsiyetlere göre değişmektedir (Vatanasapt ve ark., 2012, ss. 153-156). Kadavra örneklerinde yapılan başka bir çalışmada; blefaroplasti insizyonu ile orbita medial duvarına yapılan yaklaşımda crista lacrimalis anterior'dan FEA'ya uzaklık 20 mm, FEA ile for. ethmoidale posterius arasındaki uzaklığı 15 mm ve for. ethmoidale posterior ile canalis opticus uzaklığı 6 mm bulunmuştur (Berens, 2016, ss. 144-146).

FEA'nın medyan düzleme olan yatay uzaklığı ortalama $12,1 \pm 1,1$ mm (sağ ve solda eşit), en büyük 16,4; en küçük 9,2 mm idi. Bu uzaklık Modifiye Lothrop Frontal sinüzotomi gibi; arterin orta hattın uzaklığının belirlenmesi gereken girişimlerde akılda tutulmalıdır (Cecchini, 2015, 1161-1165; Sahu, 2019, 562-6). Orbita tavanı BT görüntülerinde hızlıca bulunabilecek bir yapı olması nedeniyle cerraha yol gösterici olarak kullanılabilir. FEA'nın orbita tavanından uzaklığının kadınlarda erkeklere göre ortalama 0,5 mm; sol tarafta sağ tarafa göre 0,3 mm daha az olması dikkat çekicidir. Crista lacrimalis anterior'u baz alıp posterior'a doğru ilerlendiği sırada kadınlarda FEA'nın (dolayısıyla AEA'nın) daha yukarıda olabileceği akılda tutulmalıdır.

Girişim sırasında navigasyon için kullanılan görüntüleme yöntemleri her zaman mevcut veya güvenilir olmayabilir. Bu nedenle, güvenilir ve tutarlı bir anatomik dönüm noktasının tanımlanması, cerrahın orta hat yaklaşımı ile müdahale ettiği sinonasal bölge ve karmaşık genişletilmiş frontal sinüzotomiler gibi geniş çaplı operasyonlarda cerraha yardımcı olabilir. Retrospektif olarak yapılan bu çalışmaya dâhil edilen hastaların hastalık geçmişlerine ulaşılammış olunması önemli bir sınırlayıcıdır. Arterlerin veya kemik yapının izlenmesinde herhangi bir sorun olan olgu çalışmaya dâhil edilmemiştir. Çalışma populasyonumuza dâhil edilen olgu sayısı fazla olsa da bu seçicilik sonuçları etkilemiş olabilir. Bölge anatomisinde izlenen varyasyonların klinik yansımalarının olabileceğini düşünürsek görüntü kalitesini düşüren radyolojik bulguların önemli bir anatomik özelliğe işaret edebileceği akılda tutulmalıdır.

5. KAYNAKLAR

Abed SF, Shams P, Mmed SS, Adds PJ, Uddin JM. A Cadaveric Study of the Morphometric and Geometric Relationships of the Orbital Apex. 2011;30(2):72–6.

Berens AM, Davis GE, Moe KS. Transorbital endoscopic identification of supernumerary ethmoid arteries. Allergy Rhinol (Providence). 2016 Jan 1;7(3):144-146.

Cecchini G. Anterior and Posterior Ethmoidal Artery Ligation in Anterior Skull Base Meningiomas: A Review on Microsurgical Approaches. World Neurosurg. 2015;84(4):1161–5.

Celik S, Asim M, Kazak Z, Govsa F. Computer-assisted analysis of anatomical relationships of the ethmoidal foramina and optic canal along the medial orbital wall. Eur Arch Oto-Rhino-Laryngology. 2015;272(11):3483–90.

Cornelis MM, Lubbe DE. Pre-caruncular approach to the medial orbit and landmarks for anterior ethmoidal artery ligation: a cadaveric study. Clin Otolaryngol. 2016;41(6):777-781.

Felding UA, Karnov K, Clemmensen A, Thomsen C, Darvann TA, Buchwald C Von, et al. An Applied Anatomical Study of the Ethmoidal Arteries: Computed Tomographic and Direct Measurements in Human Cadavers. J Craniofac Surg. 2018;29(1):212–6.

Floreani S, Nair S, Switajewski M, Wormald P. Endoscopic Anterior Ethmoidal Artery Ligation: A Cadaver Study. Laryngoscope. 2006;116(7):1263-1267.

Gotwald TF, Menzler A, Beauchamp NJ, Zur Nedden D, Zinreich SJ. Paranasal and Orbital Anatomy Revisited: Identification of the Ethmoid Arteries on Coronal CT Scans. Crit Rev Comput Tomogr. 2003;44(5):263–78.

Gupta A, Ghosh S, Roychoudhury A. Radiological and clinical correlations of the anterior ethmoidal artery in functional endoscopic sinus surgery. J Laryngol Otol. 2022;136(2):154-157.

Karakas P, Bozk G. Morphometric measurements from various reference points in the orbit of male Caucasians. 2002;358–62.

McDonald SE, Robinson PJ, Nunez DA. Radiological anatomy of the anterior ethmoidal artery for functional endoscopic sinus surgery. J Laryngol Otol. 2008;(June 2007):264–7.

Monjas-Cánovas I, García-Garrigós E, Arenas-Jiménez JJ, Abarca-Olivas J, Sánchez-Del Campo F, Gras-Albert JR. Radiological Anatomy of the Ethmoidal Arteries: CT Cadaver Study. Acta Otorrinolaringol (English Ed. 2011;62(5):367–74.

Naidoo Y, Wormald PJ. Endoscopic and Open Anterior/Posterior Ethmoid Artery Ligation. Atlas Endosc Sinus Skull Base Surg. 2019;25-32.e1.

Piagkou M, Skotsimara G, Dalaka A, Kanioura E, Korentzelou V, Skotsimara A, et al. Bony Landmarks of the Medial Orbital Wall : An Anatomical Study of Ethmoidal Foramina. 2014;577(July 2013):570–7.

Sahu N, Casiano RR. Nasal branch of the anterior ethmoid artery: a consistent landmark for a midline approach to the frontal sinus. Int Forum Allergy Rhinol. 2019;9(5):562–6.

Vatanasapt P, Thanaviratananich S, Chaisiwamongkol K. Landmark of ethmoid arteries in adult Thai cadavers: application for sinus surgery. J Med Assoc Thai. 2012 Nov;95 Suppl 11:S153-6.