



T.C.
BALIKESİR ÜNİVERSİTESİ
SAĞLIK BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ
TR, Balıkesir University, Institute of Health Sciences



**BEYİN BİLGİSAYARLI TOMOGRAFİ
GÖRÜNTÜLERİ ÜZERİNDE FORAMEN
LACERUM MORFOMETRİSİNİN 3D SLİCER
YÖNTEMİ İLE DEĞERLENDİRİLMESİ**

YÜKSEK LİSANS TEZİ

MERVE MUSLU

Anatomi Anabilim Dalı
Bilim Alan Kodu: 1005



BALIKESİR
2024

T.C.
BALIKESİR ÜNİVERSİTESİ
SAĞLIK BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ

BEYİN BİLGİSAYARLI TOMOGRAFİ GÖRÜNTÜLERİ
ÜZERİNDE FORAMEN LACERUM MORFOMETRİSİNİN 3D
SLİCER YÖNTEMİ İLE DEĞERLENDİRİLMESİ

YÜKSEK LİSANS TEZİ

MERVE MUSLU

TEZ DANIŞMANI
DOÇ. DR. ÖMÜR KARACA

Anatomi Anabilim Dalı

Bilim Alan Kodu: 1005

Proje No: 2023/112-Balıkesir Üniversitesi BAP

BALIKESİR

2024



T.C.
BALIKESİR ÜNİVERSİTESİ
SAĞLIK BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ



TEZ KABUL VE ONAY

Anatomi Anabilim Dalı Doktora / Yüksek Lisans Programı
çerçevesinde **Merve MUSLU** tarafından yürütülmüş ve tamamlanmış olan

**“Beyin Bilgisayarlı Tomografi Görüntüleri Üzerinde Foramen Lacerum
Morfometrisinin 3D Slicer Yöntemi ile Değerlendirilmesi”**

başlıklı tez çalışması,
Balıkesir Üniversitesi Lisansüstü Eğitim-Öğretim ve Sınav Yönetmeliğinin
ilgili maddeleri uyarınca aşağıdaki jüri tarafından
YÜKSEK LİSANS TEZİ
olarak kabul edilmiştir.

Tez Savunma Tarihi: 17/01/ 2024

TEZ SINAV JÜRİSİ

Prof. Dr. İlder KÜŞ
Balıkesir Üniversitesi
(Başkan)

Doç Dr. Ömür KARACA
Balıkesir Üniversitesi
Üye (Danışman)

Doç. Dr. Muhammet Bora UZUNER
Bandırma Onyediy Eylül Üniversitesi
Üye

Yukarıdaki Yüksek Lisans Tezi,
sınav jüri üyeleri tarafından imzalanarak 02/02/2024 tarihinde teslim
edilmiştir.

Prof. Dr. Şükrü Metin PANCARCI
Enstitü Müdürü

BEYAN

Balıkesir Üniversitesi Sağlık Bilimleri Enstitüsü

Tez Yazım Kurallarına uygun olarak hazırladığım bu tez çalışmada;

- Tez içinde sunduğum verileri, bilgileri ve dokümanları akademik ve etik kurallar çerçevesinde elde ettiğimi,
- Tüm bilgi, belge, değerlendirme ve sonuçları bilimsel etik ve ahlak kurallarına uygun olarak sunduğumu,
- Tez çalışmada yararlandığım eserlerin tümüne uygun atıfta bulunarak kaynak gösterdiğimi,
- Kullanılan verilerde ve ortaya çıkan sonuçlarda herhangi bir değişiklik yapmadığımı,
- Bu tezde sunduğum çalışmanın özgün olduğunu bildirir, aksi bir durumda aleyhime doğabilecek tüm hak kayıpları kabullendiğimi **beyan ederim.**

02/02/2024

İmza

Merve MUSLU

İTHAF



Değerli Aileme...

TEŐEKKÜR

Tez çalıőmam boyunca yardımlarını esirgemeyen Balıkesir Üniversitesi Tıp Fakóltesi Anatomi Anabilim Dalı'nda görevli bütün hocalarıma, tez aşamasında bana her konuda destek olan danışman hocam Sayın Doç. Dr. Ömür KARACA'ya ve lisansüstü eğitiminin başlangıcından itibaren enstitü işlemlerinde yardımlarından dolayı Sayın Enstitü Sekreteri Fatma İŐLER'e teőekkür ederim.

Eğitimim sürecinde her zaman desteklerini hissettiğim asistan arkadaşlarıma őükranlarımı sunarım.

Yaşamım boyunca varlıklarını yanımda hissettiğim, yüksek lisans çalıőmam boyunca yaşadığım tüm zorluklara rağmen bana hayallerimi unutturmayan ve sevgilerini hiçbir zaman esirgemeyen sevgili aileme teőekkürü bir borç bilirim.

İÇİNDEKİLER

Sayfa No:

İÇİNDEKİLER	i
ÖZET	ii
ABSTRACT	iv
SİMGE VE KISALTMALAR DİZİNİ	vi
ŞEKİLLER DİZİNİ	vii
TABLolar DİZİNİ	ix
1. GİRİŞ	1
2. GENEL BİLGİLER	3
2.1. Kemiklerin Embriyolojik Gelişimi.....	3
2.2. Kafatası Kemiklerinin Embriyolojik Gelişimi.....	5
2.3. Kemiklerin Histolojik Yapısı.....	6
2.4. Kafa İskeleti.....	8
2.5. Foramen Lacerum'un Anatomisi.....	12
2.5.1. Foramen Lacerum'u Oluşturan Kemikler.....	15
2.6. Endoskopik Endonazal Yaklaşımlarda Foramen Lacerum'un Önemi.....	27
3. GEREÇ VE YÖNTEM	29
3.1. Çalışma Grubu.....	29
3.2. 3D Slicer Yöntemi.....	29
3.2.1. Morfometrik Ölçümlerin Yapılması.....	30
3.2.2. FL Tiplerinin Belirlenmesi.....	34
3.3. Verilerin İstatiksel Analizleri.....	37
4. BULGULAR	39
5. TARTIŞMA	61
6. SONUÇ VE ÖNERİLER	68
KAYNAKLAR	71
ÖZGEÇMİŞ	73
EKLER	74
EK- 1: Etik Kurul Onay Formu.....	74
EK- 2: BAP Sözleşme.....	77
.....	79

ÖZET

BEYİN BİLGİSAYARLI TOMOGRAFİ GÖRÜNTÜLERİ ÜZERİNDE FORAMEN LACERUM MORFOMETRİSİNİN 3D SLİCER YÖNTEMİ İLE DEĞERLENDİRİLMESİ

Kafatası tabanında yer alan foramen lacerum, cerrahi müdahale gerektiren durumlarda arteria carotis interna'ya ve Vidian kanal'a yaklaşım açısından en güvenli yoldur. Çalışmamızda, FL'nin ve ilgili çevre yapılar ile ilişkisinin morfolojik ve morfometrik ölçümler ile ortaya konulması amaçlandı.

Çalışmamızda, Balıkesir Üniversitesi Tıp Fakültesi Radyoloji Anabilim Dalı'nda çeşitli nedenler ile 3D beyin bilgisayarlı tomografi (BT) çekilmiş 45 kadın (ortalama yaş: 46.79 ± 14.60 yıl) ve 32 erkek (ortalama yaş: 47.60 ± 17.61 yıl) bireye ait beyin bilgisayarlı tomografi görüntü serileri incelendi. Foramen lacerum'un uzunluğu ve genişliği, Vidian kanal uzunluğu, Vidian kanal- fissura pterygosphenoidalis ve Vidian kanal- canalis palatovaginalis arasındaki açılar ölçüldü. Tüm ölçümler 3D Slicer bilgisayar yazılım programı ile yapıldı.

Yapılan analiz sonucunda, sağ ve sol foramen lacerum uzunluğu ve sol taraf foramen lacerum genişliği kadınlara oranla erkeklerde daha yüksek bulundu ($p < 0.05$). Vidian kanal uzunluğu, erkek ve kadınlar arasında farklılık göstermedi. ($p > 0.05$). Sağ ve sol Vidian kanal- fissura pterygosphenoidalis arasındaki açıyı değerlendirdiğimizde bu açının yine erkeklerde kadınlara göre daha geniş olduğu bulundu ($p < 0.05$). Tüm bireylerde yaş ile sağ Vidian kanal uzunluğu arasında negatif yönlü istatistiksel olarak anlamlı bir ilişki olduğu tespit edildi ($r = -0.248$, $p = 0.029$). Çalışmamızda sağ ve sol foramen lacerum tipleri de incelendi. Buna göre Tip 1 (normal FL), Tip 2 (kanal FL), Tip 3 (köprülü FL) ve Tip 4 (FL'nin olmaması) olmak üzere dört tip FL tipi tespit edildi. Sağ FL tipleri yukarıdaki sıraya göre % 70,1, % 15,6 ve % 14,3 olarak bulundu. Sol FL tip oranları ise % 72,7, % 11,7 ve % 15,6 olarak tespit edildi. Çalışmamızda Tip 4 görülmedi.

Tıp alanında doğru teşhisler ile hastaları doğru tedavilere yönlendirebilmek için genellemelerden ziyade bireysel varyasyonların farkında olmak önemlidir. Bu yüzden FL'nin morfometrik analizinin yapılması, bu bölgelere yapılacak olası cerrahi müdahale gerektiren durumlarda güvenli girişimsel yolların belirlenmesi açısından anatomistlere, klinisyenlere ve literatüre katkı sağlayacaktır.

Anahtar Kelimeler: *Arteria carotis interna, vidian kanal, foramen lacerum, morfometri, varyasyon.*



ABSTRACT

EVALUATION OF FORAMEN LACERUM MORPHOMETRY ON BRAIN COMPUTED TOMOGRAPHY IMAGES WITH 3D SLICER METHOD

The foramen lacerum located at the base of the skull is the safest way to approach the arteria carotis interna and Vidian canal in cases requiring surgical intervention. In our study, we aimed to reveal the FL and its relationship with the related surrounding structures by morphologic and morphometric measurements.

In our study, brain computed tomography image series of 45 females (mean age: 46.79 ± 14.60 years) and 32 males (mean age: 47.60 ± 17.61 years) who underwent 3D brain computed tomography (CT) for various reasons at Balikesir University Faculty of Medicine, Department of Radiology were analyzed. The length and width of the foramen lacerum, Vidian canal length, Vidian canal to fissura pterygosphenoidalis and Vidian canal to canalis palatovaginalis angles were measured. All measurements were performed with 3D Slicer computer software program.

As a result of the analysis, the length of the right and left foramen lacerum and the width of the left side foramen lacerum were found to be higher in males compared to females ($p < 0.05$). Vidian canal length did not differ between men and women ($p > 0.05$). When we evaluated the angle between the right and left Vidian canal and fissura pterygosphenoidalis, this angle was found to be wider in men than in women ($p < 0.05$). There was a statistically significant negative correlation between age and right Vidian canal length in all individuals ($r = - 0.248$, $p = 0.029$). Right and left foramen lacerum types were also analyzed in our study. Accordingly, four types of FL were identified as Type 1 (normal FL), Type 2 (canal FL), Type 3 (bridged FL) and Type 4 (no FL). Right FL types were found to be 70.1%, 15.6% and 14.3% in the above order. Left FL type rates were 72.7%, 11.7% and 15.6%. Type 4 was not seen in our study.

In the medical field, it is important to be aware of individual variations rather than generalizations in order to make accurate diagnoses and direct patients to the right treatments. Therefore, morphometric analysis of FL will contribute to anatomists, clinicians and the literature in terms of determining safe interventional routes in cases requiring possible surgical intervention in these regions.

Keywords: *Arteria carotis interna, vidian canal, foramen lacerum, morphometry, variation.*



SİMGE VE KISALTMALAR DİZİNİ

a	: Arteria
BT	: Bilgisayarlı Tomografi
cm	: Santimetre
df	: Degree of Freedom (Serbestlik Derecesi)
for.	: Foramen
FL	: Foramen Lacerum
gl.	: Glandula
ggl.	: Ganglion
ICA	: Arteria Carotis Interna
inc.	: İncisura
kV	: Kilo- Volt
mA	: Miliamper
mm	: Milimetre
n	: Örneklem Sayısı
n.	: Nervus
PACS	: Picture Archiving and Communication System
proc.	: Processus
PS	: Pterygosphenoidalis
PV	: Palatovaginalis
VC	: Vidian Kanal
vv.	: Veni
3D	: Three Dimensional (Üç Boyutlu)

ŞEKİLLER DİZİNİ

	<u>Sayfa No</u>
Şekil 2.1. İntramembranöz Kemikleşme Diyagramı.	3
Şekil 2.2. Endokondral Kemikleşme Diyagramı.	4
Şekil 2.3. Neurocranium ve Viscerocranium Kemiklerinin Embriyolojik Gelişimi. ..	5
Şekil 2.4. Osteojenik Zon Bölgesinin Genel Yapısı.	6
Şekil 2.5. Kemiklerin Periosteum ve Endosteum Tabakaları.	7
Şekil 2.6. Süngerimsi ve Kompakt Kemik.....	8
Şekil 2.7. Yetişkin Craniumu.....	9
Şekil 2.8. Yetişkin Kafatası	10
Şekil 2.9. Basis Cranii Externa'daki Yapılar.	11
Şekil 2.10. Basis Cranii Interna'daki Yapılar.	11
Şekil 2.11. Foramen Lacerum'un Anatomik Şeması.	13
Şekil 2.12. Arteria Carotis Interna'nın Segmentleri.	14
Şekil 2.13. Fossa Pterygopalatina ve İletişim Yolları.....	15
Şekil 2.14. Os Sphenoidale'nin Bölümleri.	16
Şekil 2.15. Os Sphenoidale Önden Görünüşü.....	17
Şekil 2.16. Os Sphenoidale Superior Görünüş.	17
Şekil 2.17. Os Sphenoidale Posterior Görünüş.....	19
Şekil 2.18. Os Temporale Posteromedial Görünüş.....	20
Şekil 2.19. Os Temporale'nin Pars Petrosa Bölümü.....	21
Şekil 2.20. Os Temporale'nin Alt Yüzü.	23
Şekil 2.21. Os Occipitale'nin Bölümleri.....	25
Şekil 2.22. Squama Occipitalis'in İç Yüzü.....	27
Şekil 3.1. Aksiyal Düzlemde Morfometrik Ölçümler İçin Referans Noktalar.	31
Şekil 3.2. Aksiyal Düzlemde FL Uzunluk Ölçümü (mm).	31
Şekil 3.3. Aksiyal Düzlemde FL Genişlik Ölçümü (mm).	32
Şekil 3.4. Aksiyal Düzlemde VC Uzunluk Ölçümü (mm).	32
Şekil 3.5. Aksiyal Düzlemde VC- PS Açılı Ölçümü (α).....	33
Şekil 3.6. Aksiyal Düzlemde VC- PV Açılı Ölçümü (β).....	33
Şekil 3.7. 3D Slicer ile Tip 1 FL Görüntüsü.	35
Şekil 3.8. 3D Slicer ile Tip 2 FL Görüntüsü.	36
Şekil 3.9. 3D Slicer ile Tip 3 FL Görüntüsü.	37

Şekil 4.1. Sağ Foramen Lacerum Uzunluğunun Cinsiyete Göre Karşılaştırılması....	42
Şekil 4.2. Sol Foramen Lacerum Uzunluğunun Cinsiyete Göre Karşılaştırılması. ...	43
Şekil 4.3. Sağ Foramen Lacerum Genişliğinin Cinsiyete Göre Karşılaştırılması.....	46
Şekil 4.4. Sol Foramen Lacerum Genişliğinin Cinsiyete Göre Karşılaştırılması.	46
Şekil 4.5. Sağ Vidian Kanal- Fissura Pterygosphenoidalis Arasındaki Açının Cinsiyete Göre Karşılaştırılması.	50
Şekil 4.6. Sol Vidian Kanal- Fissura Pterygosphenoidalis Arasındaki Açının Cinsiyete Göre Karşılaştırılması.	51
Şekil 4.7. Sağ Foramen Lacerum Tiplerinin Cinsiyete Göre Dağılımı.....	60
Şekil 4.8. Sol Foramen Lacerum Tiplerinin Cinsiyete Göre Dağılımı.	60



TABLolar DİZİNİ

	<u>Sayfa No</u>
Tablo 4.1. Kadın ve Erkek Bireylerin Yaşa ve Cinsiyete Göre Dağılımı.	39
Tablo 4.2. Foramen Lacerum ve Komşu Yapıların Morfometrik Ölçümlerinin Ortalama Değerleri.....	40
Tablo 4.3. Foramen Lacerum ve Komşu Yapıların Morfometrik Ölçümlerinin Normal Dağılım Testi.	41
Tablo 4.4. Kadın ve Erkeklerde Sağ ve Sol Foramen Lacerum Uzunluğu.	42
Tablo 4.5. Kadınlarda Sağ ve Sol Foramen Lacerum Uzunluk Değerlerinin Korelasyon Analizi	44
Tablo 4.6. Erkeklerde Sağ ve Sol Foramen Lacerum Uzunluk Değerlerinin Korelasyon Analizi	44
Tablo 4.7. Kadın ve Erkeklerde Sağ ve Sol Foramen Lacerum Genişliği	45
Tablo 4.8. Kadınlarda Sağ ve Sol Foramen Lacerum Genişlik Değerlerinin Korelasyon Analizi	47
Tablo 4.9. Erkeklerde Sağ ve Sol Foramen Lacerum Genişlik Değerlerinin Korelasyon Analizi	47
Tablo 4.10. Kadın ve Erkeklerde Sağ ve Sol Vidian Kanal Uzunluğu	48
Tablo 4.11. Kadınlarda Sağ ve sol Vidian Kanal Uzunlukları Arasındaki Korelasyon Analizi.....	49
Tablo 4.12. Erkeklerde Sağ ve Sol Vidian Kanal Uzunlukları Arasındaki Korelasyon Analizi.....	49
Tablo 4.13. Sağ ve Sol Vidian Kanal- Fissura Pterygosphenoidalis Arasındaki Açık Değerlerinin Cinsiyetlere Göre Dağılımı.....	50
Tablo 4.14. Kadınlarda Sağ ve Sol Vidian Kanal- Fissura Pterygosphenoidalis Arasındaki Açık Değerlerinin Korelasyon Analizi.....	52
Tablo 4.15. Erkeklerde Sağ ve Sol Vidian Kanal- Fissura Pterygosphenoidalis Arasındaki Açık Değerlerinin Korelasyon Analizi.....	52
Tablo 4.16. Sağ ve Sol Vidian Kanal- Canalis Palatovaginalis Arasındaki Açık Değerlerinin Cinsiyetlere Göre Dağılımı.....	53
Tablo 4.17. Kadınlarda Sağ ve Sol Vidian Kanal- Canalis Palatovaginalis Arasındaki Açık Değerlerinin Korelasyon Analizi	53

Tablo 4.18. Erkeklerde Sağ ve Sol Vidian Kanal- Canalis Palatovaginalis Arasındaki Açık Değerlerinin Korelasyon Analizi	54
Tablo 4.19. Yaş ile Vidian Kanal Arasında Korelasyon Analizi	54
Tablo 4.20. Sağ Vidian Kanal- Fissura Pterygosphenoidalis Arasındaki Açık ile Sağ Foramen Lacerum Uzunluk Değerleri Arasında Korelasyon Analizi.....	55
Tablo 4.21. Sol Vidian Kanal- Fissura Pterygosphenoidalis Arasındaki Açık ile Sol Foramen Lacerum Uzunluk Değerleri Arasında Korelasyon Analizi.....	55
Tablo 4.22. Sağ Vidian Kanal- Fissura Pterygosphenoidalis Arasındaki Açık ile Sağ Foramen Lacerum Genişlik Değerleri Arasında Korelasyon Analizi.....	56
Tablo 4.23. Sol Vidian Kanal- Fissura Pterygosphenoidalis Arasındaki Açık ile Sol Foramen Lacerum Genişlik Değerleri Arasında Korelasyon Analizi.....	56
Tablo 4.24. Sağ Vidian Kanal- Canalis Palatovaginalis Arasındaki Açık ile Sağ Foramen Lacerum Uzunluk Değerleri Arasında Korelasyon Analizi.....	57
Tablo 4.25. Sol Vidian Kanal- Canalis Palatovaginalis Arasındaki Açık ile Sol Foramen Lacerum Uzunluk Değerleri Arasında Korelasyon Analizi.....	57
Tablo 4.26. Sağ Vidian Kanal- Canalis Palatovaginalis Arasındaki Açık ile Sağ Foramen Lacerum Genişlik Değerleri Arasında Korelasyon Analizi.....	58
Tablo 4.27. Sol Vidian Kanal- Canalis Palatovaginalis Arasındaki Açık ile Sol Foramen Lacerum Genişlik Değerleri Arasında Korelasyon Analizi.....	58
Tablo 4.28. Sağ Foramen Lacerum Tiplerinin Dağılımı.	58
Tablo 4.29. Sol Foramen Lacerum Tiplerinin Dağılımı.....	59
Tablo 4.30. Foramen Lacerum Tiplerinin Cinsiyete Göre Dağılımı.	59

1. GİRİŞ

İnsan vücudunun morfolojik ve morfometrik değerleri etnik kökene, yaşa ve cinsiyete göre değişiklik gösterdiği bilinir. Birçok morfometrik çalışmada, sosyal ve cinsiyete özgü değer aralıkları oluşturduğunu öne sürüyor. Literatür bilgilerinde belirlenen bu değerlerin cerrahlara cerrahi plan geliştirmede yol gösterici olduğu belirtilmektedir. Morfometrik ölçümler doğrudan insan vücudu üzerinde yapılabileceği gibi dolaylı olarak çeşitli yollarla elde edilen görüntüler üzerinde de yapılabilmektedir (Sir ve Eksert, 2019).

Os occipitale'nin pars basillaris'i, os temporale'nin pars petrosa'sı ve os sphenoidale'nin corpus'u arasında kalan geçite foramen lacerum (FL) denilir. FL canlıda bir kıkırdak dokusu ile kapalıdır ve alt yüzünde östaki borusu bulunur. FL, Vidian sinirini oluşturan nervus (n.) petrosus major ve n. petrosus profundus'un geçişine izin verir. Ayrıca sinüs cavernosus'u plexus pterygoideus'a bağlayan veni (vv.) emissaria yapıları da FL içerisinden geçer. FL ayrıca arteria carotis interna (ICA) içinde bir kanal yapısı oluşturur (Arıncı ve Elhan, 2016; Ozan, 2014; Moore ve Dalley, 2014).

FL, endoskopik endonazal yaklaşımlarda konumu nedeniyle önemli bir dönüm noktasıdır. Fossa cranii media'ya transcranial yaklaşımlarda, FL ggl. trigeminale'nin altında yer almaktadır. FL'ye ulaşmak için n. mandibularis ve ggl. trigeminale'nin tam mobilizasyonu veya transeksiyonu gerekir (Fortes ve ark., 2008). Endonazal endoskopik yaklaşımlarda n. petrosus major ve n. petrosus profundus'un birleşerek oluşturduğu Vidian sinirinin lokalizasyonunda FL güvenilir bir işaret noktası olarak tanımlanmıştır (Kassam ve ark., 2008). Fossa pterygopalatina'ya ve Vidian sinirine ulaşım açısından FL'ye yapılacak olan cerrahi girişim ilk ve en temel adımı temsil etmektedir.

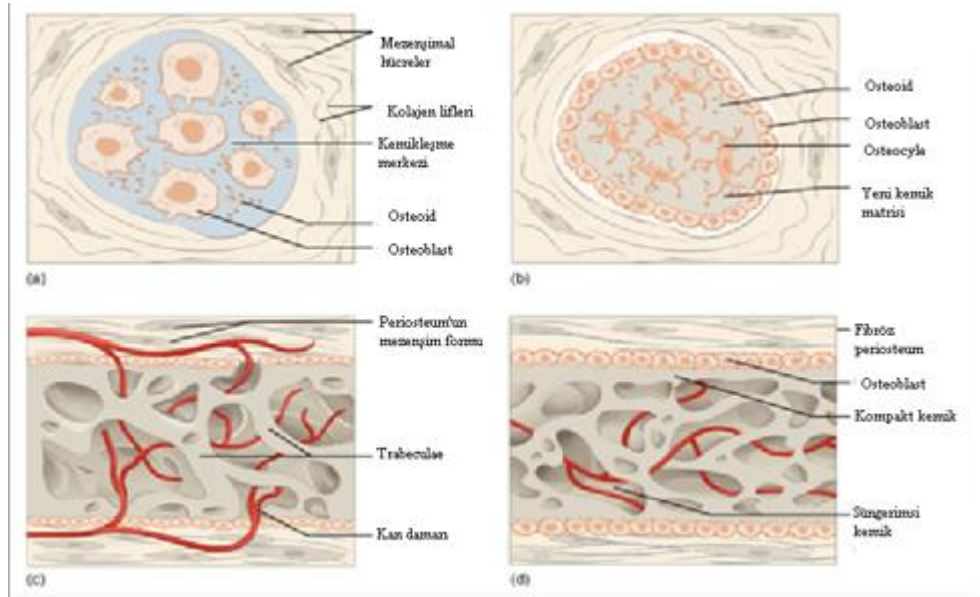
3D Slicer tekniği, yenilik, kolay kullanım ve düşük maliyet özelliklerine sahip olup nöroşirürjide tanı ve ameliyat öncesi planlama amacıyla kullanılır. (Fedorov ve

ark., 2012). Beyin cerrahisinde 3D Slicer ile cerrahların daha iyi ameliyat prosedürleri geliştirmelerine yönelik bazı yeni fikirler sağlanabilir. Kafa tabanı cerrahisinde doktorlar, lezyon konumlarını görüntülemek için beyin MRI veya BT taramaları gibi geleneksel 3D teknolojiyi kullanır. 3D Slicer tekniği, 3D olarak analiz edilen segmentasyon için kullanılabilir ve cerrahlara kafatası tabanındaki lezyonların boyutu ve konumu hakkında tam bir görüş sağlar. 3D Slicer, beyin tümörlerinin etkileşimli segmentasyonundan ve görüntü rehberli terapiden yararlanan sağlam, kullanımı kolay bir görüntü bilişim çerçevesi sağlayabilir. Bu yüzden çalışmamızda, beyin BT görüntüleri 3D Slicer yazılım programı kullanılarak üç boyutlu formata dönüştürülerek FL ve çevresindeki yapıların morfometrik parametrelerini değerlendirdik. FL'nin morfolojik varyasyonlarının bulunması nedeniyle bu bölgeye yapılan cerrahi müdahalelerde çevre anatomik yapılar hasar görebilir. Tıp alanında doğru teşhisler ile hastaları doğru tedavilere yönlendirebilmek için genellemelerden ziyade bireysel varyasyonların farkında olmak önemlidir. Bu yüzden FL'nin morfometrik analizinin yapılması, bu bölgelere yapılacak olası cerrahi müdahale gerektiren durumlarda güvenli girişimsel yolların belirlenmesi açısından anatomistlere, klinisyenlere ve literatüre katkı sağlayacaktır.

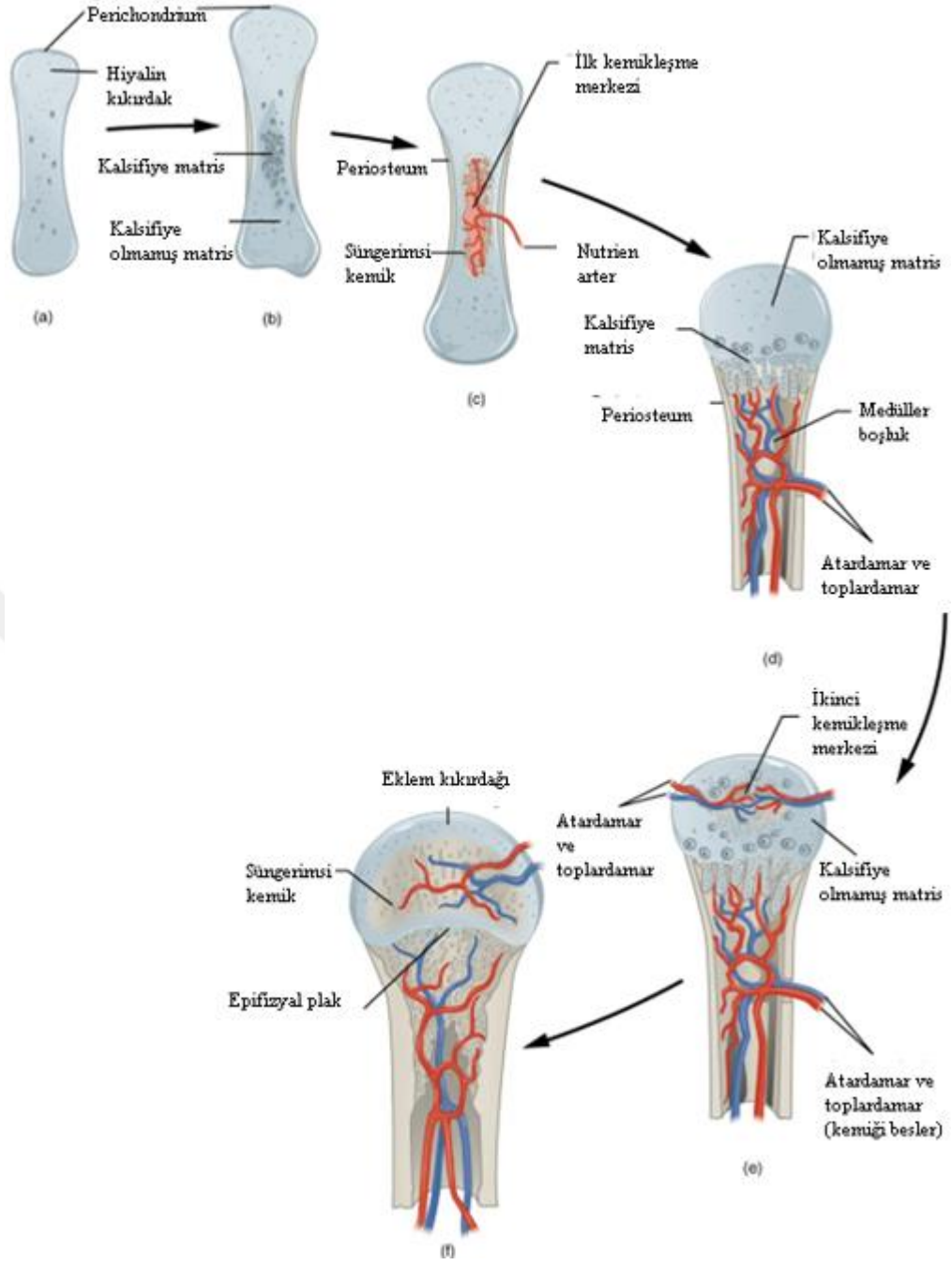
2. GENEL BİLGİLER

2.1. Kemiklerin Embriyolojik Gelişimi

Kemik gelişimi, osteogenezis membranacea (intramembranöz kemikleşme) ve osteogenezis cartilaginea (endokondral kemikleşme) olarak iki şekilde gerçekleşir. İntramembranöz kemikleşme, önceden oluşan membranöz kılıflar içerisinde meydana gelir. Embriyonik bağ doku içindeki mezenşimal hücreler osteoblastlara (kemik yapıcı hücreler) dönüşür ve kemik matriksi üretir. Osteoblastlar, kemik matriksinde sıkışıp kaldığında osteositler gelişir ve kemik spikülleri oluşur. Organize olan kemik spikülleri daha sonra Havers sistemine farklılaşır ve birincil kemikleşme başlar. Birçok yassı kemik bu şekilde kemikleşir (Şekil 2.1.). Çoğu ekstremitte kemiğinin mezenşimal modeli kıkırdak kemik modeline dönüşür ve bu kıkırdak modellerinin kemikleşmesine endokondral kemikleşme denir (Şekil 2.2.) (Moore ve Persaud, 2002; Sadler, 1996; Dudek, 2016).



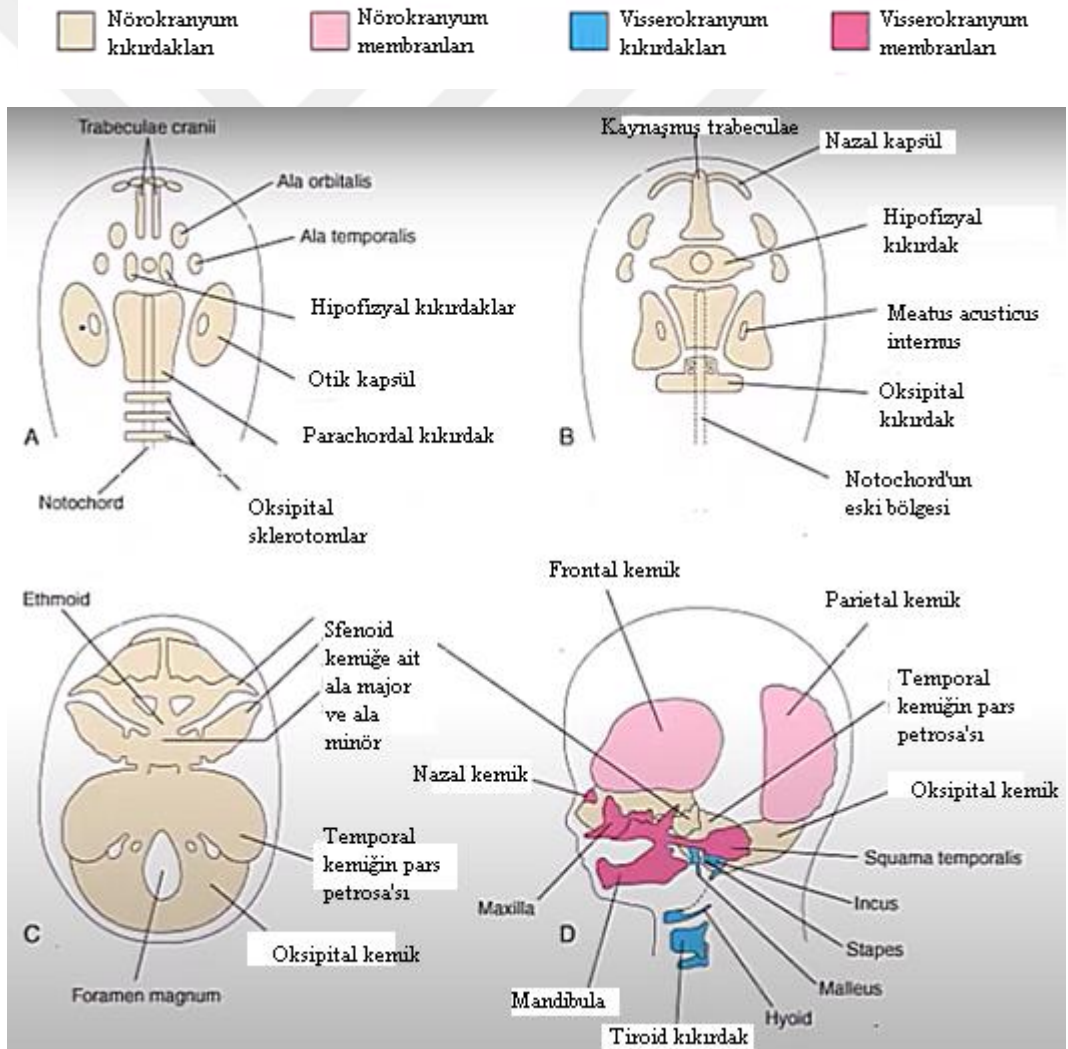
Şekil 2.1. İntramembranöz kemikleşme diyagramı. (Gordon J. Betts, 2016)



Şekil 2.2. Endokondral kemikleşme diyagramı. (Gordon J. Betts, 2016)

2.2. Kafatası Kemiklerinin Embriyolojik Gelişimi

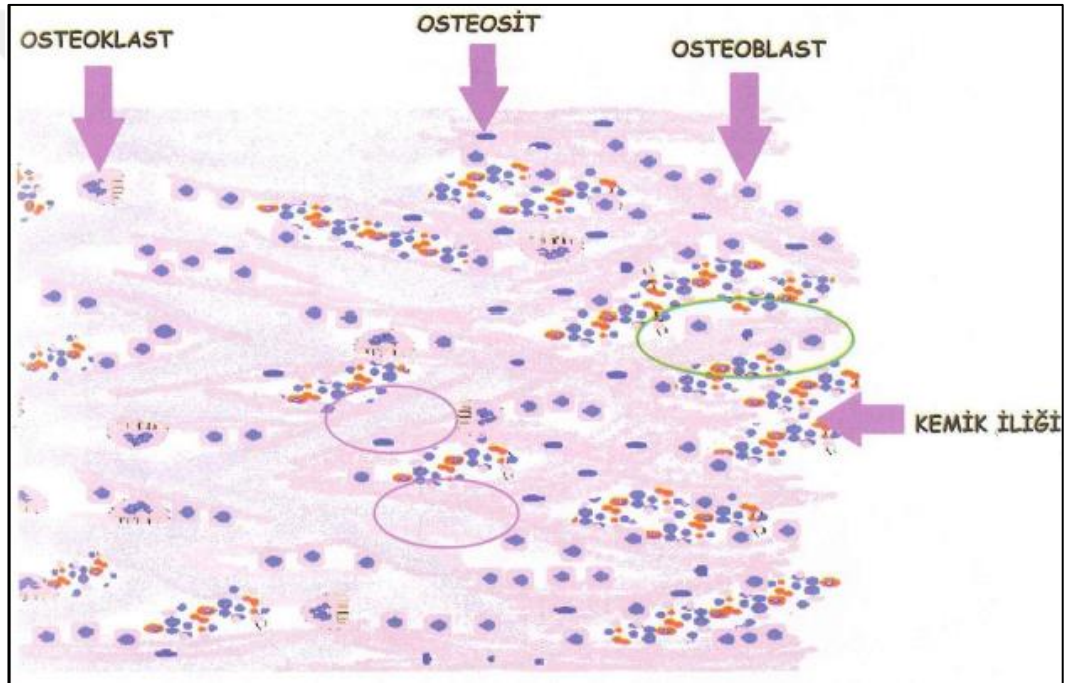
Cranium (kafatası), gelişmekte olan beyin etrafındaki mezenşimal hücrelerden gelişir. Beynin çevresinde koruyucu bir yapı oluşturan neurocranium ve yüzün iskeletini oluşturan viscerocranium olmak üzere iki bölümden oluşmaktadır (Şekil 2.3.). Her iki bölüm membranöz ve kartilajenöz bölümlerden meydana gelmektedir. Neurocranium, beyni saran yassı kemikleri oluşturan membranöz bölüm ve kafa tabanı kemiklerini oluşturan kartilajenöz bölümlerden oluşur. Yüz kemiklerini oluşturan viscerocranium ilk iki pharyngeal arcustan gelişir (Moore ve Persaud, 2002; Sadler, 1996; Dudek, 2016).



Şekil 2.3. Neurocranium ve viscerocranium kemiklerinin embriyolojik gelişimi. (Moore ve Persaud, 2002)

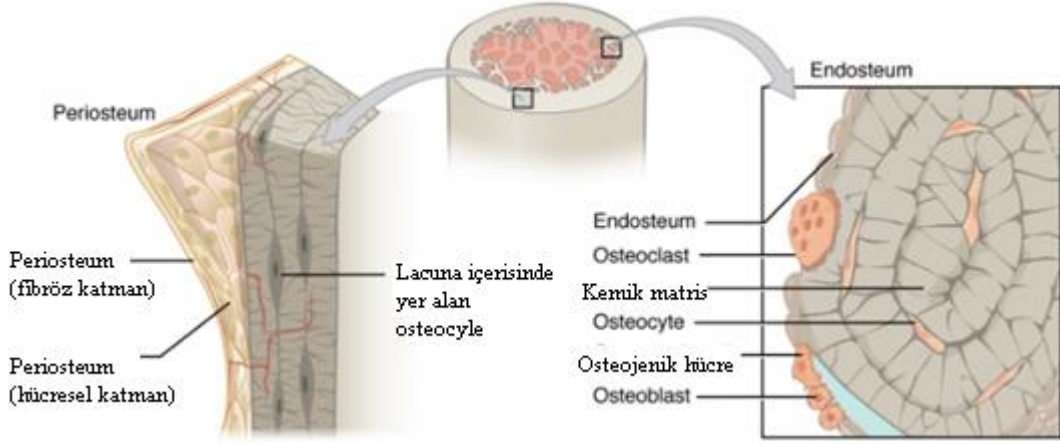
2.3. Kemiklerin Histolojik Yapısı

Kemikler, kemik matriksi ve üç tip hücreden oluşur. Bu hücreler, matriksteki boşluklarda yer alan osteositler, matriksin organik kısmını sentezleyen osteoblastlar ve kemiğin yeniden şekillenmesine katılan osteoklastlardan oluşan özel bir bağ dokusudur (Şekil 2.4.). Osteoblastlar, kemik matriksinin organik kısmının üretilmesinden sorumludur. Bazı osteoblastlar yeni oluşan matriks tarafından çevrelenerek osteosit haline gelir. Bu işlem sırasında oluşan boşluklara lakuna adı verilir. Kemik matriksi, özellikle kalsiyum ve fosfor içerir, ancak sitrat, potasyum, magnezyum, bikarbonat ve sodyum açısından zengindir (Eşrefoğlu, 2016).



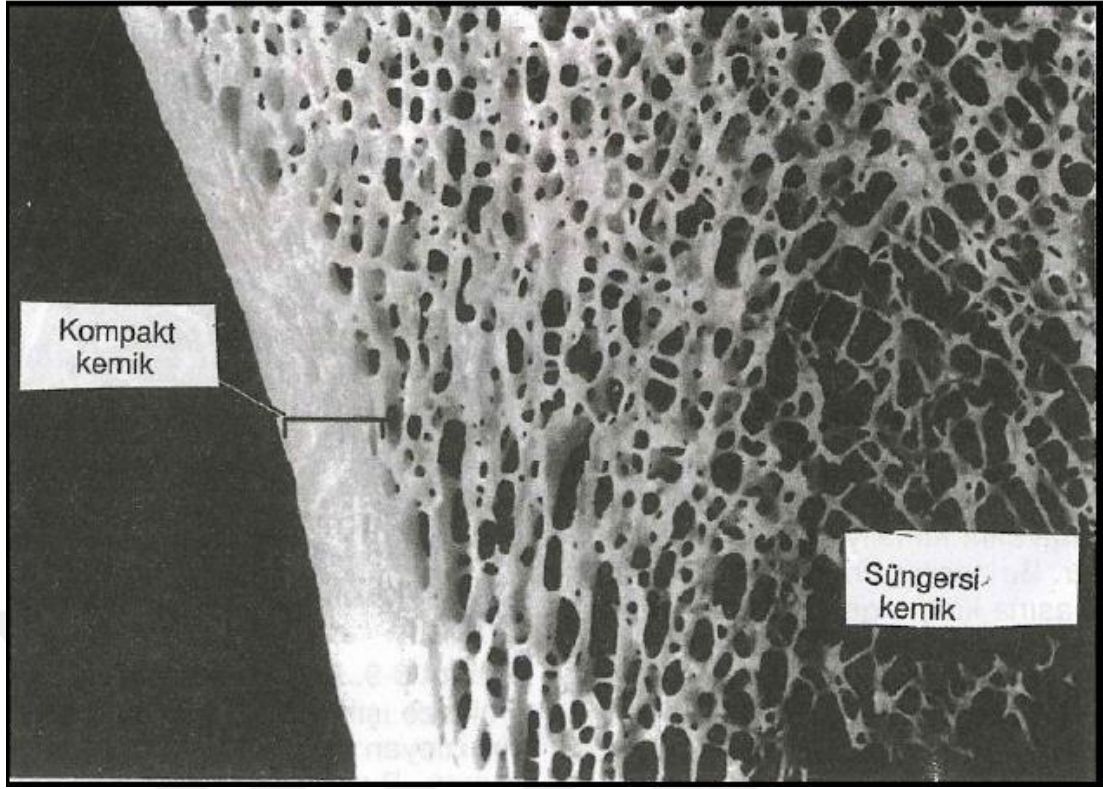
Şekil 2.4. Osteojenik zon bölgesinin genel yapısı. (Eşrefoğlu, 2016)

Tüm kemiklerin iç ve dış yüzeyleri, kemiği oluşturan ve onaran hücreleri içeren doku plakalarıyla kaplıdır. Dış yüzeylerde periosteum, iç yüzeylerde ise endosteum tabakası yer almaktadır (Şekil 2.5.). Endosteum, kemik içindeki tüm boşlukları kaplar ve osteoprogenitör hücre tabakasından ve az miktarda bağ dokusundan meydana gelir. Periosteum, eklem yüzeyleri hariç kemiklerin dış yüzeyini kaplar ve lif bakımından zengin bir lifli katman ve hücre açısından zengin hücresel katmandan oluşur (Eşrefoğlu, 2016).



Şekil 2.5. Kemiklerin periosteum ve endosteum tabakaları. (Gordon J. Betts, 2016)

Histolojik özelliklere dayanarak kemik dokusu, kompakt kemik ve spongiyöz kemik (süngerimsi kemik) olarak iki tipten oluşur (Şekil 2.6.). Mikroskopik olarak her iki kemik tipinin histolojisi aynıdır. Ancak bu elementlerin bileşimi farklıdır. Kompakt kemik daha güçlü ve sıkıdır, süngerimsi kemik ise trabeküler ve yetişkin bir insanda sarı kemik iliği bulunan medüller boşluklar içermesinden dolayı sünger şeklinde görünmektedir. Vücuttaki kemikler şekillerine göre uzun, yassı, kısa ve düzensiz kemikler olarak sınıflandırılır. Uzun ve kısa kemiklerin metafiz ve epifizleri ile yassı kemiklerin iç yüzeyleri süngerimsi kemikten, tüm kemiklerin dış yüzeyleri ise kompakt kemikten oluşur. Uzun kemiklerin diyafizinde medüller boşluğu çevreleyen kompakt kemik tabakası, epifizlerde ise merkezde süngerimsi kemik ve onu çevreleyen kompakt kemik tabakası bulunur. Yassı kemiklerde, kompakt kemiğin iki dış tabakası arasında süngerimsi bir tabaka daha bulunur (Junqueira ve ark., 1998; Eşrefoğlu,2016).

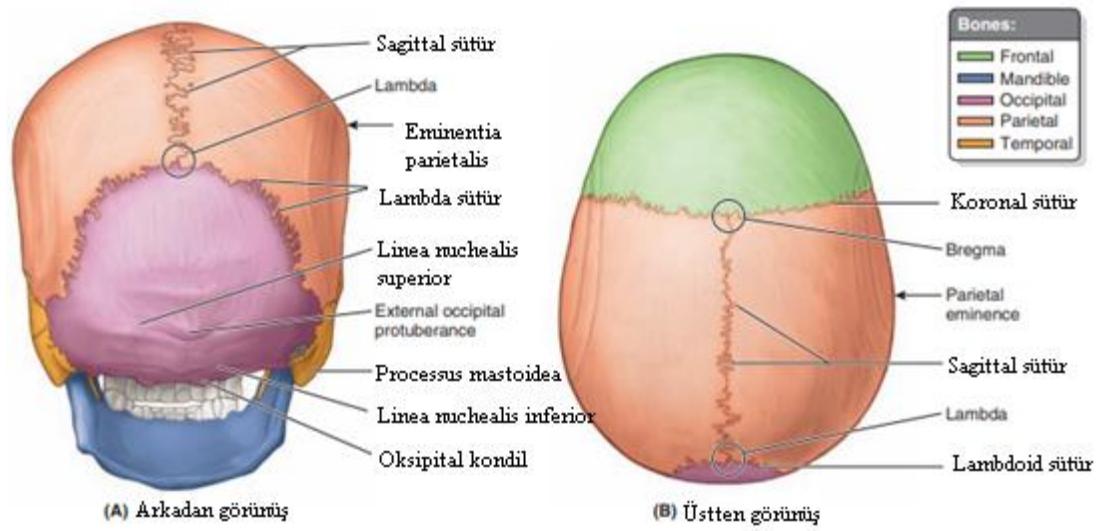


Şekil 2.6. Süngerimsi ve kompakt kemik (Junqueira ve ark., 1998)

2.4. Kafa İskeleti

Kafa iskeletinin şekli yaşa, vücut tipine, cinsiyete ve ırka göre değişir. Kafatasının tüm iskeleti yukarıdan (norma superior), yandan (norma lateralis), önden (norma facialis), arkadan (norma occipitalis) ve alttan (norma basalis) incelenir (Arıncı ve Elhan, 2016).

Norma superior, kafatasının yukarıdan bakıldığında görülebilen kısımdır ve aynı zamanda calvaria olarak da adlandırılır. Burası frontal, parietal ve oksipital kemiklerin birbirine bağlandığı yerdir. Kemiklerin birbirine bağlandığı yerde üç suture hattı bulunur. Frontal ve parietal kemikler arasında transvers olarak uzanan sutura coronalis' tir. İki parietal kemik arasında sagittal yönde uzanan, sutura sagittalis'tir. Oksipital ve parietal kemikler arasında sutura lambdoidea bulunur (Şekil 2.7.) (Arıncı ve Elhan, 2016).

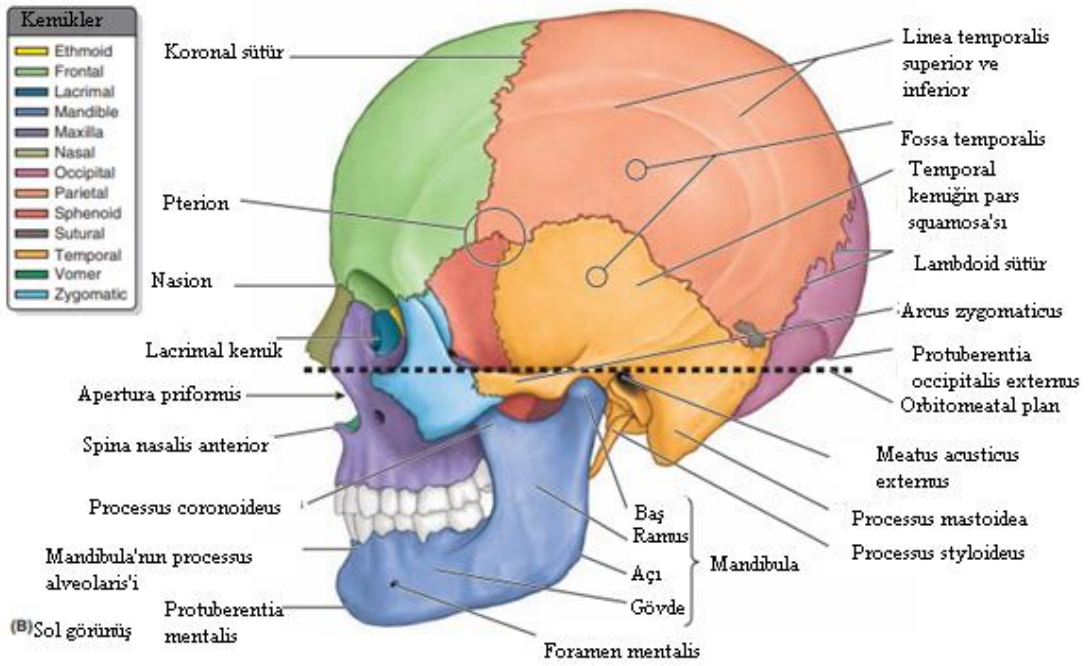
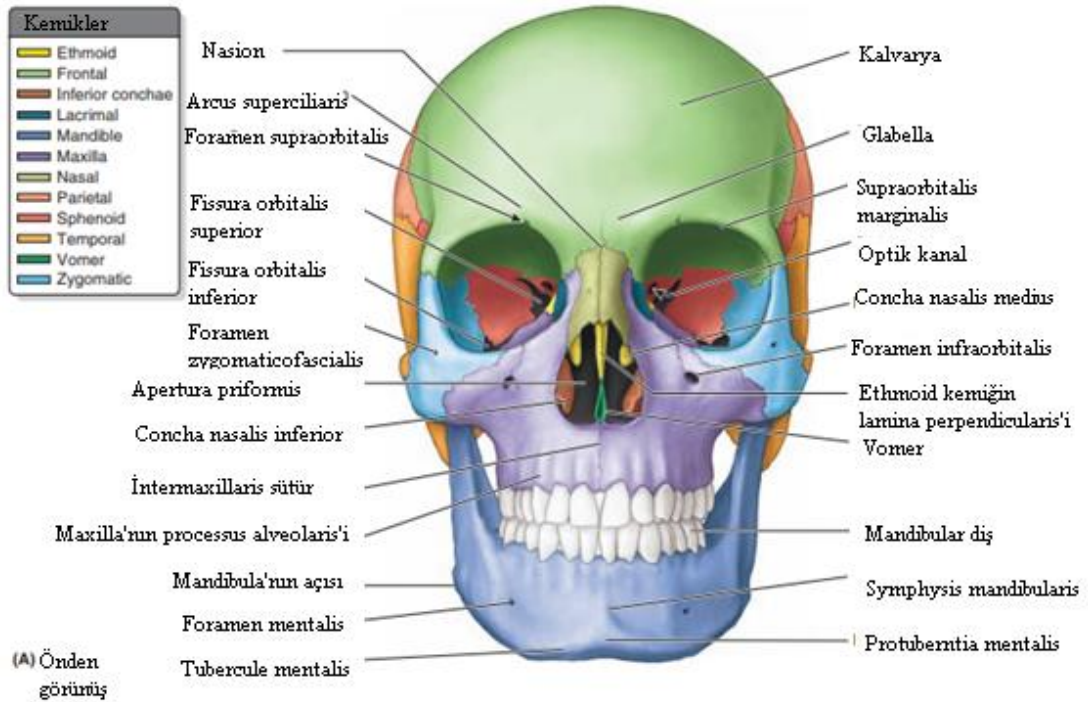


Şekil 2.7. Yetişkin kafatası. (Moore ve Dalley 2014)

Norma occipitalis, kafatasına arkadan bakıldığında görülen bölümdür. Os temporale'nin pars mastoidea'sı, os occipitale ve os parietale'nin bir bölümü tarafından oluşur (Şekil 2.7.).

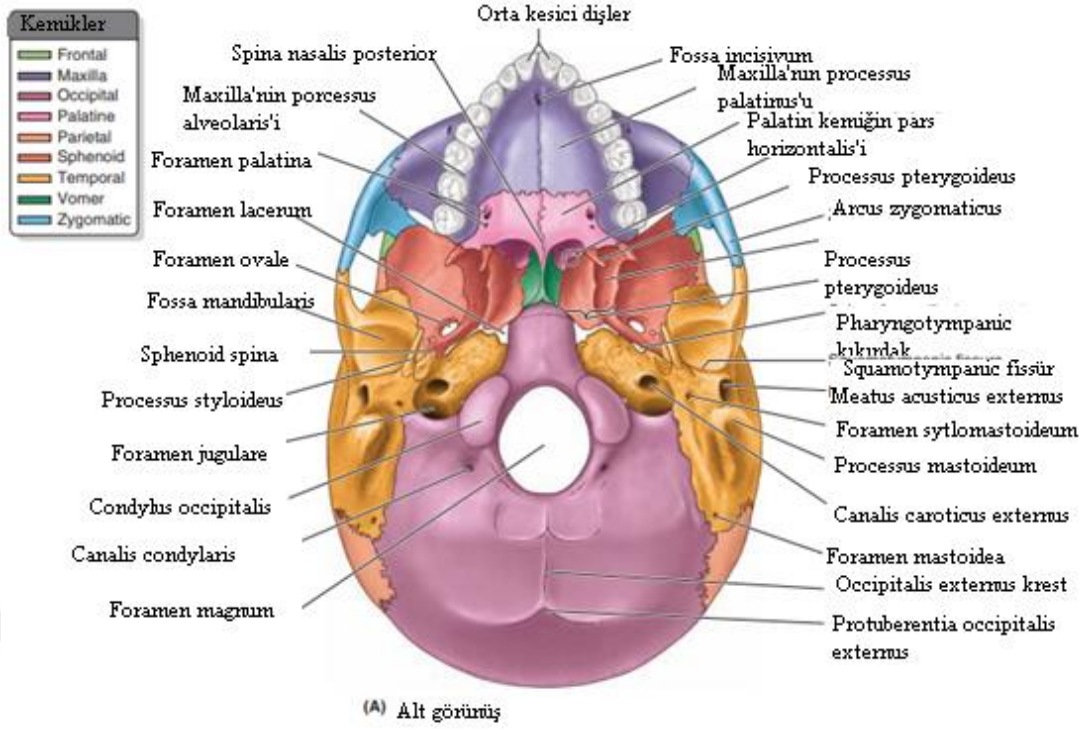
Norma facialis, kafatasına önden bakıldığında görülen bölümdür. Norma facialis'in özelliği os frontale, os zygomaticum, her iki orbita, nazal bölge (regio nasalis), os maxilla ve os mandibula'yı içermesidir (Şekil 2.8.).

Norma lateralis, kafa iskeletine yan taraftan bakıldığında görülen bölümdür ve hem neurocranium kemikleri hem de viscerocranium kemikleri tarafından oluşur. Os frontale, os parietale, os temporale, os sphenoidale'nin ala major'u ve os zygomaticum birbirleri ile eklem yaparlar (Şekil 2.8.) (Arıncı ve Elhan, 2016; Moore ve Dalley, 2014).

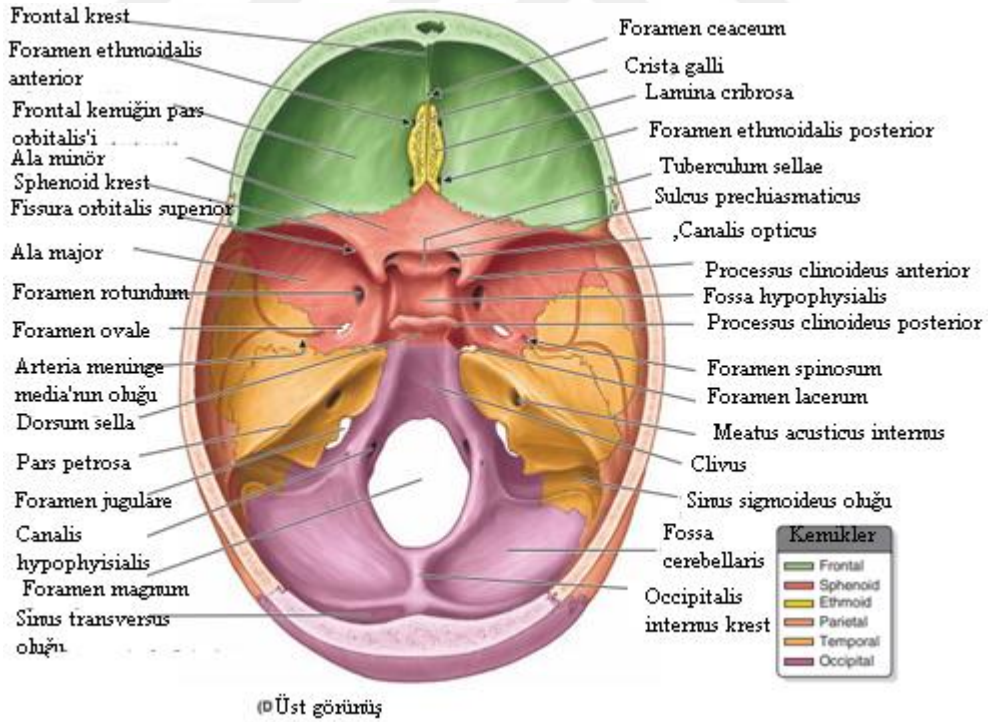


Şekil 2.8. Yetişkin kafatası. (Moore ve Dalley, 2014)

Norma inferior, kafatasına alttan bakıldığında görülen bölümdür. Kafa iskeletinin tabanına basis cranii denir. Basis cranii'nin dıştan görülen kısmına basis cranii externa, iç taraftan görülen kısmına ise basis cranii interna denir (Şekil 2.9.) (Şekil 2.10.) (Arıncı ve Elhan, 2016; Moore ve Dalley, 2014).



Şekil 2.9. Basis cranii externa'daki yapılar. (Moore ve Dalley, 2014)

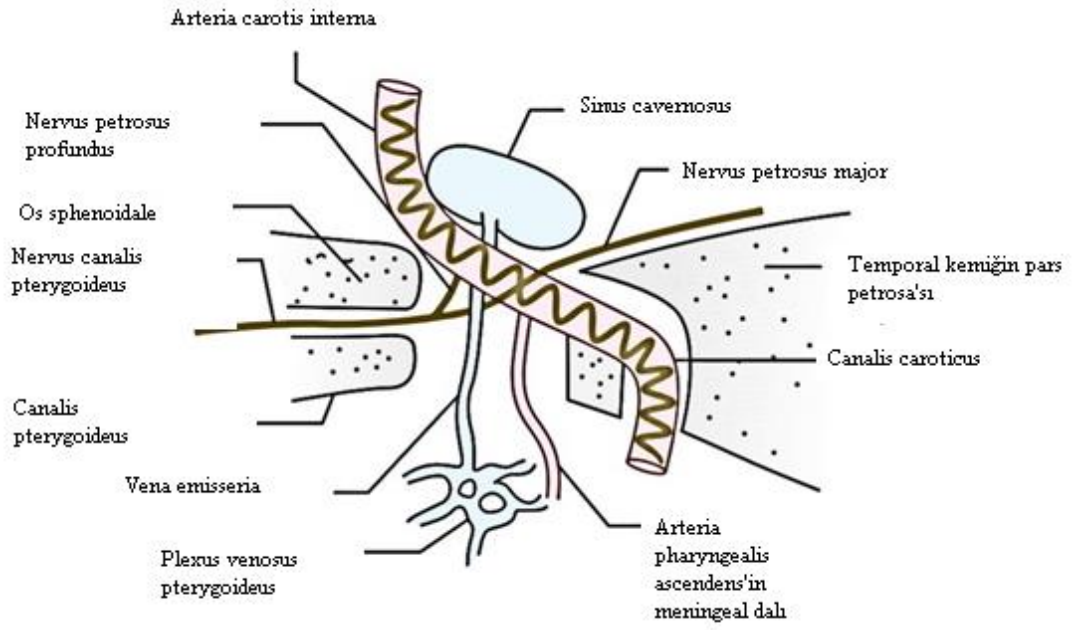


Şekil 2.10. Basis cranii interna'daki yapılar. (Moore ve Dalley, 2014)

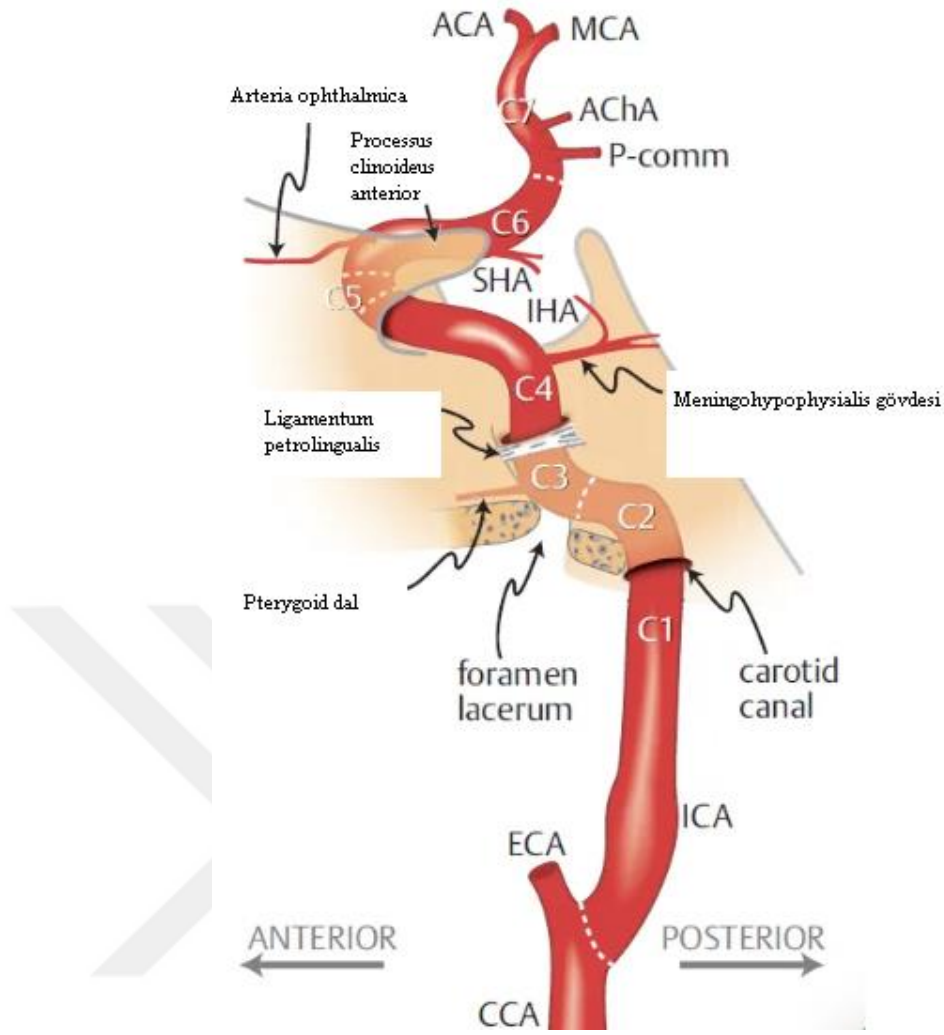
2.5. Foramen Lacerum'un Anatomisi

Os occipitale'nin pars basillaris'i, os temporale'nin pars petrosa'sı ve os sphenoidale'nin corpus'u arasında kalan geçite FL denilir. FL canlıda bir kıkırdak dokusu ile kapalıdır ve alt yüzünde östaki borusu bulunur. Canalis caroticus' un iç ağzı olan apertura interna canalis carotici, FL'nin ön tarafında ve biraz da kafa boşluğuna doğru girmiş olarak bulunur. Canalis caroticus'un dış ağzı olan apertura externa canalis carotici ise arka-dış tarafında bulunur. Sulcus tuba auditivae, pars petrosa ve os sphenoidale'nin ala major' u arasında bulunur. Bu oluğa, tuba auditivae'nin kıkırdak kısmı oturur ve bu kıkırdak doku, arka-dış tarafta os temporale içerisinde devam eder. Sulcus tuba auditivae'nin yanındaki yarığa fissura sphenopetrosa denir. Apertura externa canalis carotici'nin arka tarafında ve os occipitale ile pars petrosa arasında kalan deliğe, for. jugulare denir. For. jugulare ile FL arasındaki yarığa fissura petrooccipitalis olarak adlandırılır. Canlıda, FL' de olduğu gibi, fissura petrooccipitalis de kıkırdak doku ile kapalıdır (Arıncı ve Elhan, 2016; Ozan, 2014).

FL, fissura petroclival, fissura sphenopetrosa ve fissura pterygosfenoidalis adı verilen yarıklar ile sınırlanır. Bu yarıklar os sphenoidale, os temporale ve os occipitale arasında bulunur. FL, Vidian sinirini oluşturan n. petrosus major ve n. petrosus profundus'un geçişine izin verir. Ayrıca sinüs cavernosus'u plexus pterygoideus'a bağlayan vv. emissaria yapıları da FL içerisinde geçer (Şekil 2.11.) FL ayrıca ICA içinde bir kanal yapısı oluşturur. ICA, canalis caroticus boyunca ilerler. Apertura interna canalis caroticus'tan çıktıktan sonra FL üzerinden geçerek sulcus caroticus'a doğru seyreder. ICA'nın FL'nin üzerinden geçtiği kısmı Lacerum Segmenti (C3) olarak adlandırılır (Şekil 2.12.) (Arıncı ve Elhan, 2016; Ozan, 2014; Moore ve Dalley, 2014).

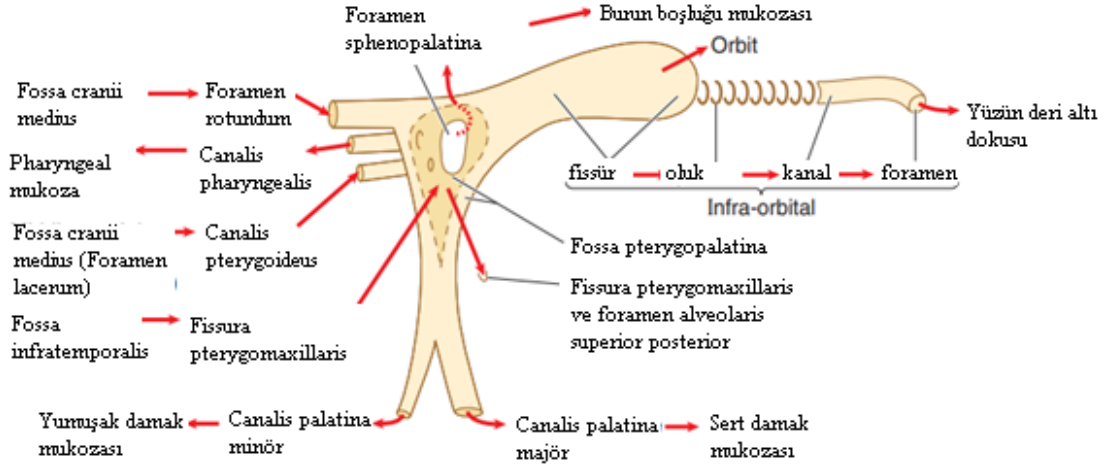


Şekil 2.11. Foramen lacerum'un anatomik şeması. (EarthsLab 2016- 2019)



Şekil 2.12. Arteria carotis interna'nın segmentleri. (Mark S. Greenberg, 2020)

Fossa pterygopalatina, fossa infratemporalis'in iç tarafında ve orbita boşluğunun apeksine uzanan tepesi aşağıda ve tabanı yukarda olan küçük bir alandır. Önde os maxilla'nın facies infratemporalis'i ve arka bölümde os sphenoidale'nin processus (proc.) pterygoideus'u yer alır. Vidian kanal (VC), içerisinde seyreden Vidian siniri, FL aracılığı ile fossa pterygopalatinaya ulaşır (Şekil 2.13.) Ganglion(ggl.) pterygopalatinum'a giden parasempatik lifler, n. facialis'in ilk verdiği dalı olan n. petrosus major aracılığı ile gelir. N. petrosus major, Vidian sinirini oluşturmak için FL üzerinde bu sinire n. petrosus profundus katılır. Vidian siniri öne doğru ilerleyerek VC aracılığı ile fossa pterygopalatina'ya geçer. Ggl. pterygopalatinum'da n. petrosus major'dan gelen parasempatik lifler burada sinaps yapar. Ggl. pterygopalatinum'da sinaps yaptıktan sonra postsinaptik parasempatik lifler önce n. zygomaticus, daha sonra n. zygomaticotemporalis içinde orbita boşluğunda ilerleyen n. lacrimalis'e katılır ve daha sonra glandula (gl.) lacrimalis'e ulaşır (Moore ve Dalley ,2014).



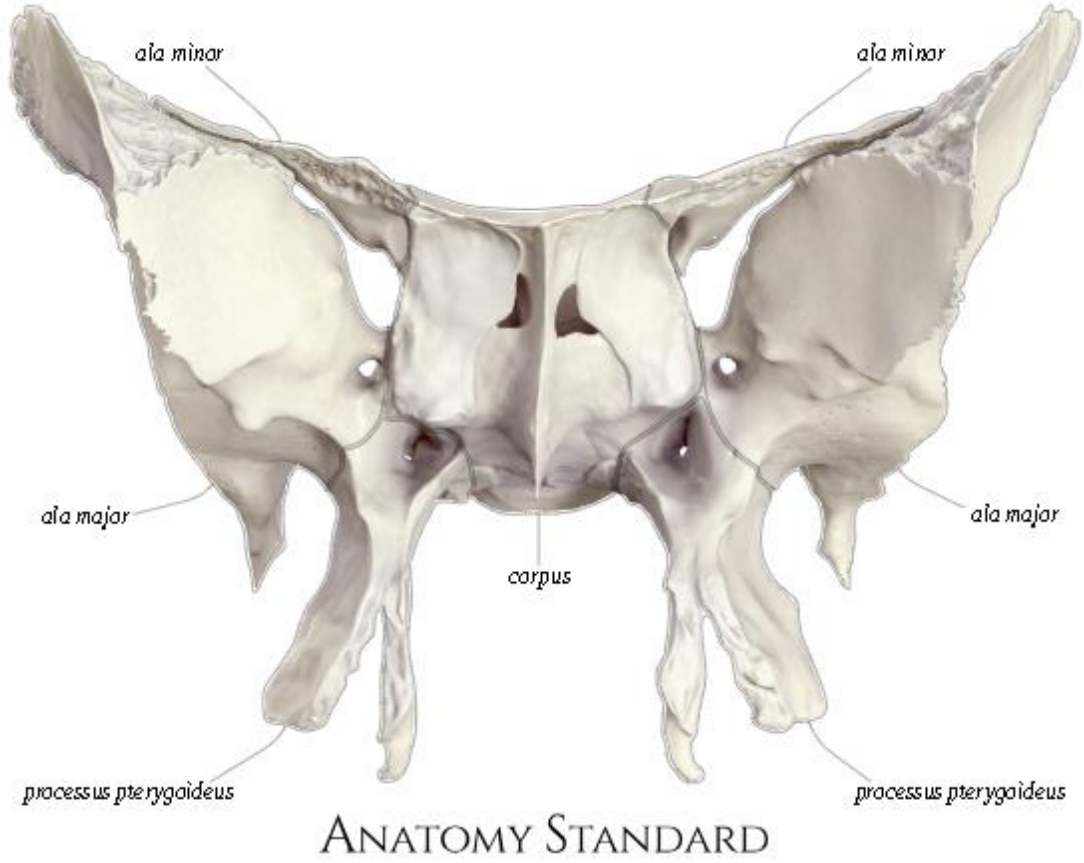
Şekil 2.13. Fossa pterygopalatina ve iletişim yolları. (Moore ve Dalley, 2014)

2.5.1. Foramen Lacerum'u Oluşturan Kemikler

Os sphenoidale

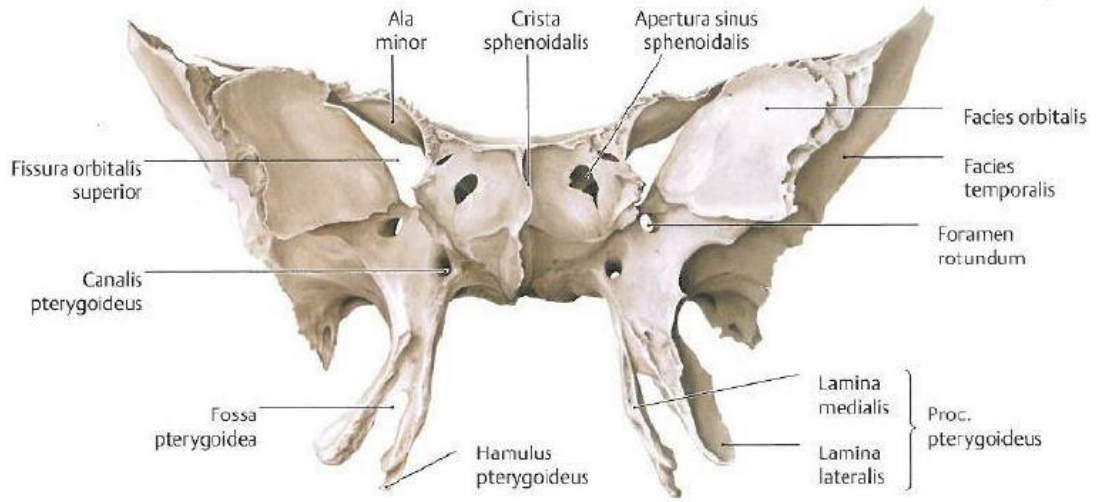
Os sphenoidale; beyni çevreleyen neurocranium adı verilen kafatasının bir parçası olan tek bir kemikten oluşur. Kafatası tabanının orta bölümünde os temporale'nin ön tarafı ve os occipitale'nin pars basillaris'i yer alır. Os frontale, os zygomaticum, vomer, os palatinum, os parietale, os occipitale, os parietale, os ethmoidale ve os temporale olmak üzere 12 adet kemik ile eklem yapar. (Arıncı ve Elhan 2016; Sancak ve Cumhuriyet, 2012; Gövsa, 2003).

Os sphenoidale, dört bölümden oluşur: Corpus ossis sphenoidalis denilen gövde bölümü, gövdeden yanlara doğru uzanan bir çift ala major ve ala minor, aşağıda bulunan bir çift çıkıntı ise proc. pterygoideus'tur (Şekil 2.14.) (Arıncı ve Elhan, 2016).



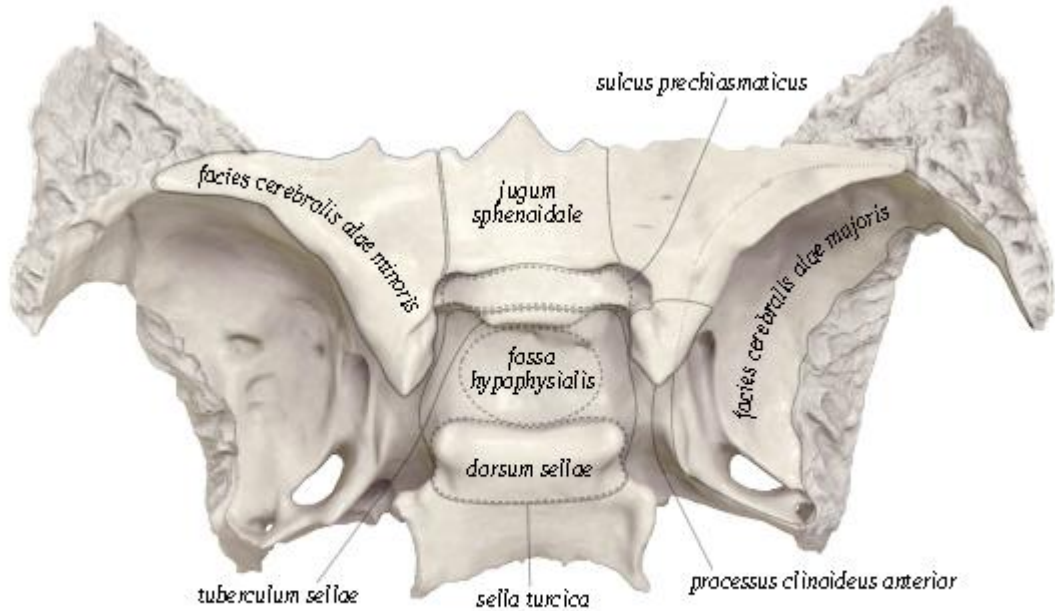
Şekil 2.14. Os sphenoidale'nin bölümleri. (Savlovskis ve Raits, 2021)

Corpus ossis sphenoidalis, sphenoid kemiğin gövdesidir ve içi boş bir kübe benzetilir. Gövdenin içindeki boşluğa sinüs sphenoidalis denir ve bu boşluk septum sinuum sphenoidalium ile ikiye ayrılır. Corpus sphenoidalis'in ön yüzünde bulunan çıkıntılı kenara crista sphenoidalis denir ve bu kenar os ethmoidale'nin burun bölmesine katılan laminası ile birleşir. Corpus sphenoidale'nin alt yüzü burun boşluğunun üst-arka duvarının yapısına katılır. Bu yüzde sagittal yönde uzanan rostrum sphenoidale bulunur ve vomer'in üstündeki oluk içine yerleşir (Şekil 2.15.) (Arıncı ve Elhan, 2016; Sancak ve Cumhuri, 2012).



Şekil 2.15. Os sphenoidale önden görünüşü. (Schünke ve ark., 2009).

Corpus sphenoidalis'in üst- ön yüzünde ala minörler arasındaki sahaya jugum sphenoidale, ön tarafa doğru uzanan çıkıntıya ise spina ethmoidalis denir. Jugum sphenoidalis'in hemen arkasında sulcus prechiasmaticus denilen oluk yan tarafında bulunur canalis opticus ile birleşir. Corpusun üst yüzünde; önde tuberculum sellae, arkada ise dorsum sellae yer alır ve bunlar arasındaki çukura fossa hypophysialis denir. Şekil 2.16.) (Gövsa, 2003; Arıncı ve Elhan, 2016; Ozan, 2014).



ANATOMY STANDARD

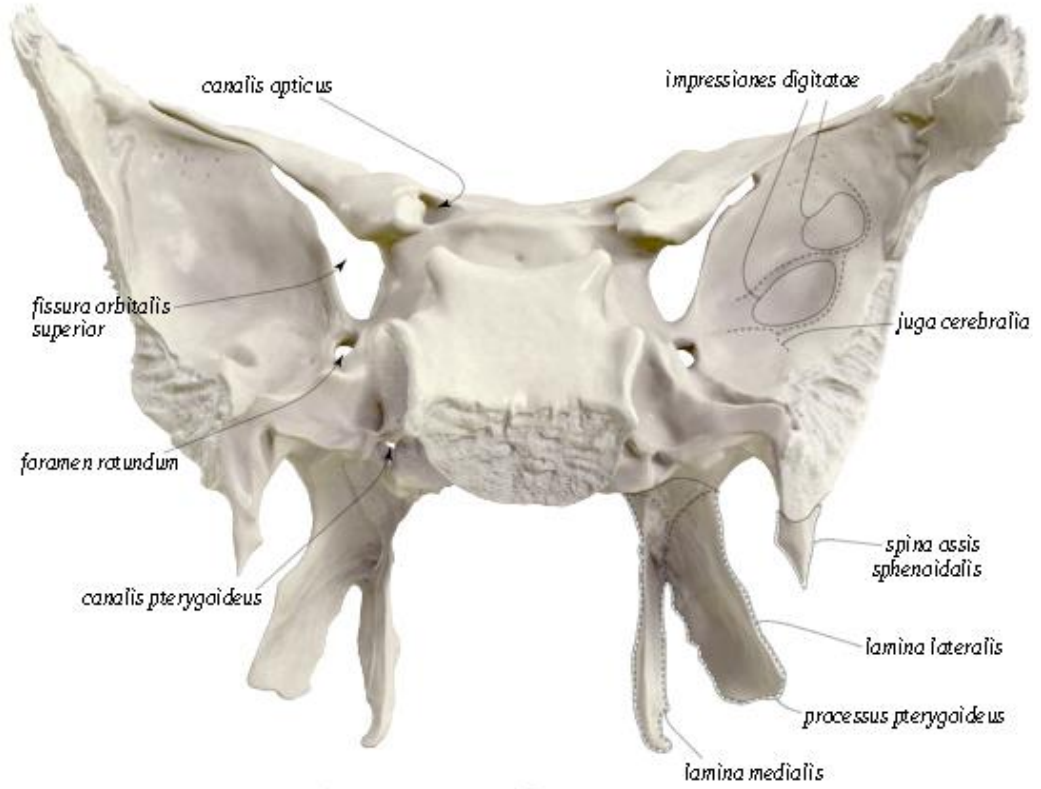
Şekil 2.16. Os sphenoidale superior görünüşü. (Savlovskis ve Raits, 2021)

Corpus sphenoidalis'in yan tarafında iki kanat şeklinde çıkan ala minor'lar bulunur. Bu iki kanat arasında n. opticus'un içerisinde seyreden canalis opticus yer alır. Serbest arka kenarının medial uç kısmına proc. clinoideus anterior denir. Bu çıkıntının iç- alt tarafında ICA'nın seyrettiği oluğa sulcus caroticus denir (Şekil 2.17.) (Arıncı ve Elhan, 2016).

Os sphenoidale'nin, facies temporalis, facies cerebralis, facies maxillaris ve facies orbitalis olmak üzere dört yüzü; margo parietalis, margo squamosus, margo frontalis ve margo zygomaticus olmak üzere dört kenarı bulunur (Gövsa, 2003; Arıncı ve Elhan, 2016).

Facies temporalis, crista infratemporalis ile iki bölüme ayrılır; üstteki bölüm fossa temporalis'in alttaki bölüm ise fossa infratemporalis'in yapısına katılır. Facies cerebralis, beynin gyruslarına uyacak şekildedir. Ön kenarının iç bölümü serbest olup, ala minor'un serbest kenarı ile fissura orbitalis superior'u sınırlar. Fissura orbitalis superior'un arkasında, fossa cranii media'yı fossa pterygopalatina'ya bağlayan for. rotundum yer alır. For. rotundum'un arka tarafında oval bir deliğe benzeyen for. ovale bulunur. For. ovale'nin lateralinde ise for. spinosum denilen küçük bir delik bulunur. Facies maxillaris, for. rotundum'un bulunduğu ve os maxilla'ya bakan yüzüdür. Facies orbitalis, orbita'nın arka-dış duvarını oluşturur (Arıncı ve Elhan, 2016; Sancak ve Cumhuriyet, 2012; Gövsa, 2003).

Corpus sphenoidalis yan ve ala major'ların tabanından aşağı doğru uzanan çıkıntılara proc. pterygoideus denir. Proc. pterygoideus'un lamina lateralis ve lamina medialis olmak üzere iki laminası bulunur. İki lamina arasındaki çentiğe incisura (inc.) pterygoidea denir. İki laminanın arkasındaki büyük çukur fossa pterygoidea, bunun üstünde bulunan küçük çukura ise fossa scaphoidea olarak adlandırılır. Proc. pterygoideus'un tabanından önden- arkaya doğru delen kanala VC denir ve bu kanal fossa pterygopalatina'ya açılır (Şekil 2.17.) (Arıncı ve Elhan, 2016; Ozan, 2014; Sancak ve Cumhuriyet, 2012).

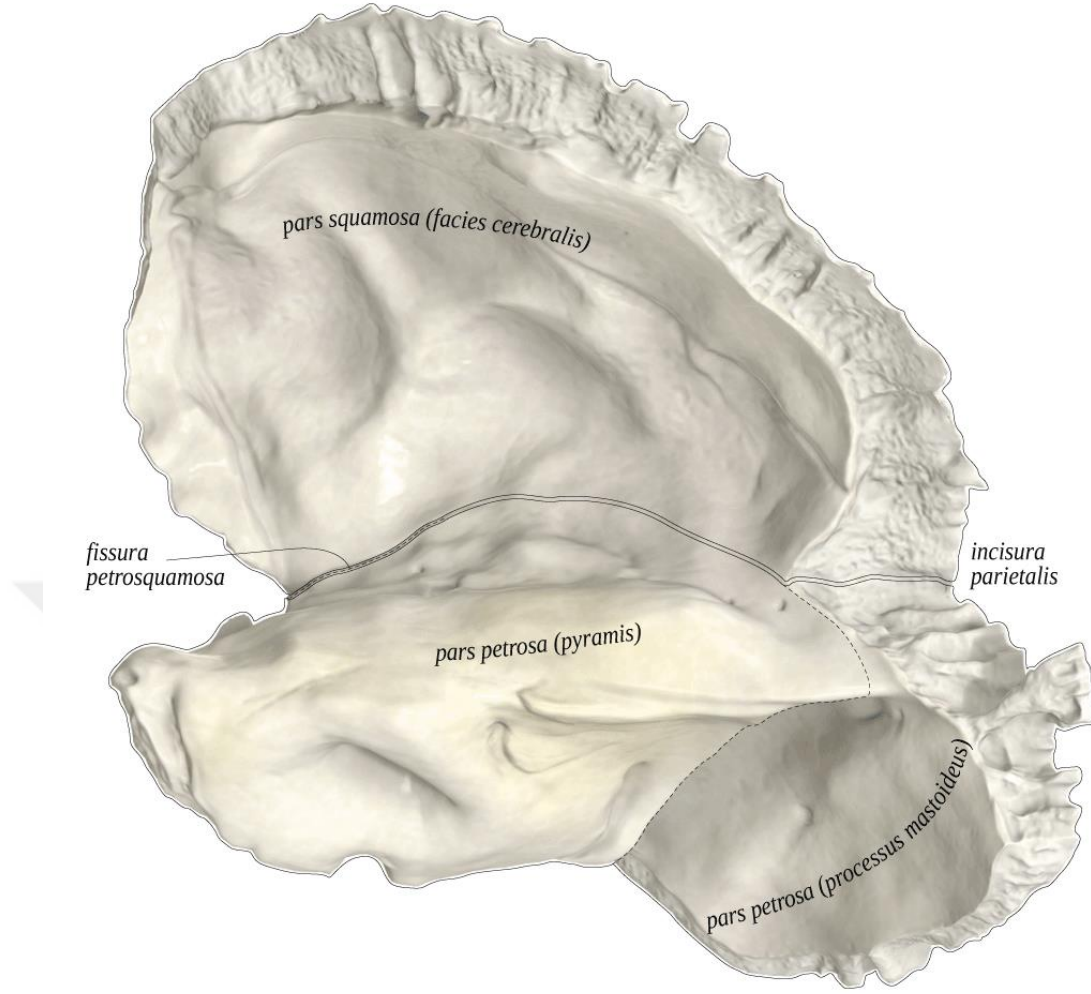


ANATOMY STANDARD

Şekil 2.17. Os sphenoidale posterior görünüş. (Savlovskis ve Raits, 2021)

Os temporale

Os temporale, yeni doğmuş çocuklarda pars petrosa, pars squamosa ve pars tympanica olmak üzere üç bölümden oluşur. Bu bölümler birbirlerine kıkırdak dokusu ile bağlanır daha sonra kaynaşarak tek parça haline dönüşür. Os temporale’de denge ve işitme organları ile bu organlara bağlanan sinir- damar yapılarının geçtiği kanal ve deliklerin bulunmasından dolayı oldukça önemli bir kemiktir (Şekil 2.18.) (Arıncı ve Elhan, 2016; Gövsa, 2003).

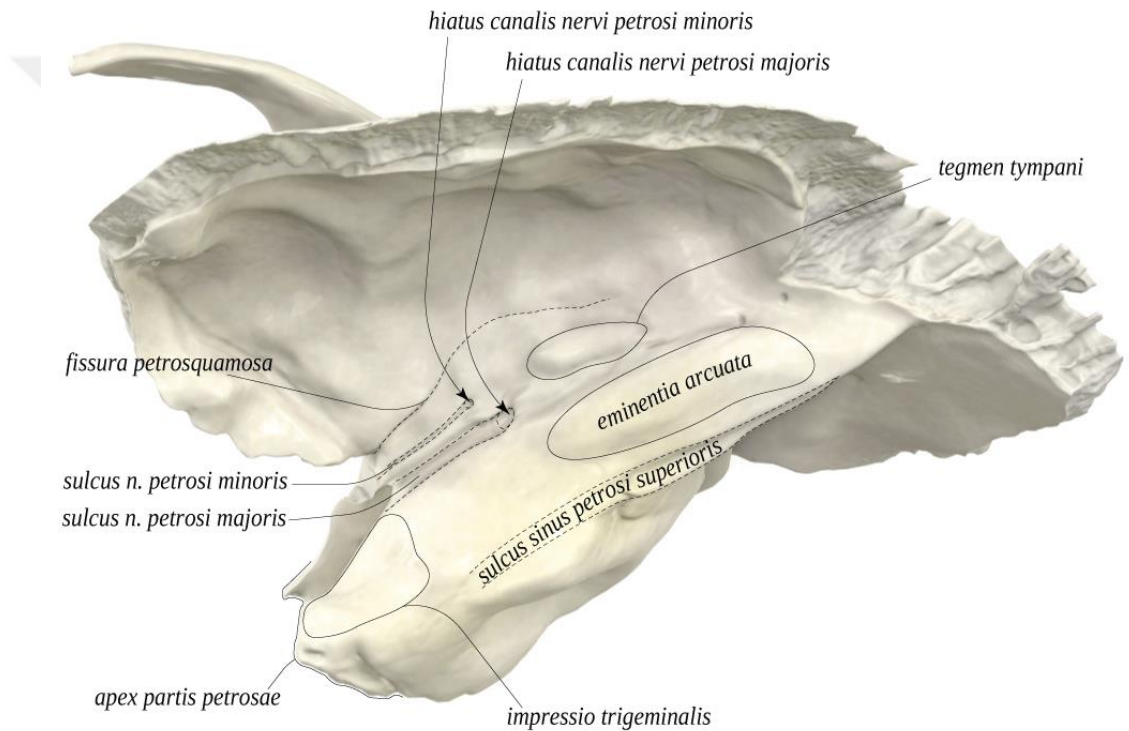


ANATOMY STANDARD

Şekil 2.18. Os temporale posteromedial görünüş. (Savlovskis ve Raits, 2021)

Pars squamosa, kemiğin ön- üst bölümünü oluşturan yassı bir yaprak şeklindedir. Pars squamosa'nın dış yüzünde, fossa temporalis'in tabanını oluşturan facies temporalis yer alır. Dış yüzü konveks olup derinin hemen altındadır ve elle hissedilebilir. Pars squamosa'nın alt bölümünde öne doğru uzanan proc. zygomaticus bulunur. Proc. zygomaticus, os temporale'den iki kök şeklinde çıkar. Arka kök, uzun ve keskin olup arka tarafta crista supramastoidea olarak devam eder. Ön kök, kısa ve kuvvetli bir yapı olup mediale doğru tuberculum articulare olarak devam eder. Tuberculum articulare'nin arkasında kalan çukur fossa mandibularis olarak adlandırılır. Fossa mandibularis, fissura petrotympanica ile iki bölüme ayrılır. (Gövsa, 2003; Arıncı ve Elhan, 2016).

Pars petrosa, bir tabanı, bir tepesi, iki kenarı ve üç yüzü bulunur. Şekli piramite benzetildiği için pyramis de denir. Apex partis petrosa denilen tepesi FL'yi arka-dış tarafından sınırlar ve canalis caroticus'un iç ağzı olan apertura interna canalis carotici burada bulunur. Pyramis'in beyin ile komşuluk yapan ön yüzüne facies anterior partis petrosa denir ve bu yüzde altı önemli yapı bulunur. Bunlar; eminentia arcuata, tegmen tympanica, sulcus nervi petrosi majoris, sulcus nervi petrosi minoris, canalis caroticus ve impressio trigeminalis'tir. Çukur şekle sahip olan impressio trigeminalis'e canlıda ggl. trigeminale oturur (Şekil 2.19.) (Ozan, 2014; Arıncı ve Elhan, 2016).



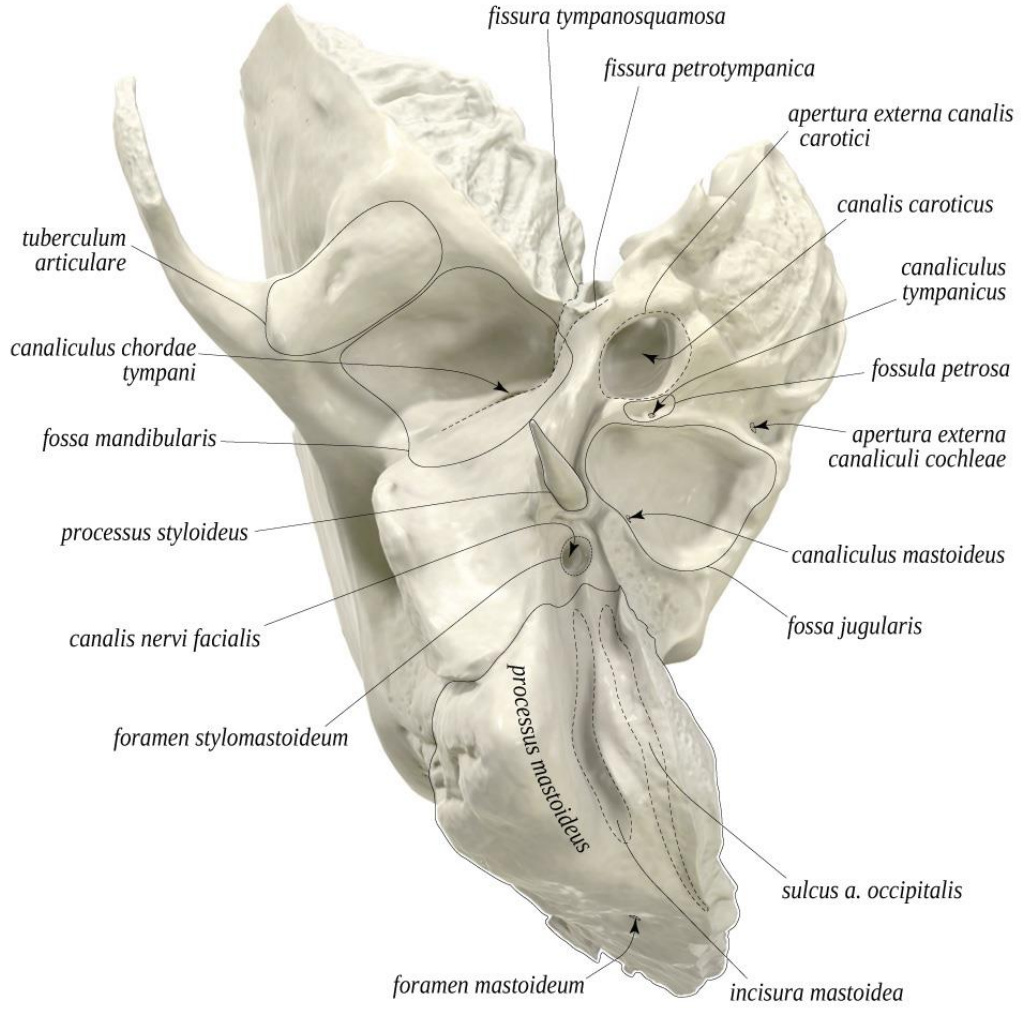
ANATOMY STANDARD

Şekil 2.19. Os temporale'nin pars petrosa bölümü. (Savlovskis ve Raits, 2021)

Pyramis'in beyinciğin oturduğu arka yüzüne facies posterior partis petrosae denir. Bu yüz boyunca uzanan oluk ise sulcus sinüs petrosi superioris olarak isimlendirilir. Arka yüzün ortasında bulunan büyük deliğe, porus acusticus internus denir ve bu delik meatus acusticus internus adı verilen yolla içeri devam eder. Porus acusticus internus'un arkasında yer alan çukura ise fossa subarcuata denir. Fossa subarcuata'nın arkasında, apertura externa canaliculi vestibuli yer alır. Bu açıklık içeride canaliculi vestibuli aracılığı ile iç kulağa bağlanır. Bu kanalın iç ağzı apertura

interna canaliculi vestibuli olarak isimlendirilir. Pyramis'i arka-alt yüzünde görülen çentiğe inc. jugularis denilir (Arıncı ve Elhan, 2016).

Pyramis'in alt yüzüne facies inferior partis petrosa denir. Pyramis'in alt yüzü birçok oluşumların bulunmasından dolayı düz değildir ve basis cranii externa'nın bir bölümünü oluşturur. Alt yüzde görülen en büyük oluşum fossa jugularis'dir. Çukurun içinde canaliculi mastoidei bulunur ve kemiğin içinde canaliculus mastoideus olarak devam ederek dış kulak yoluna bağlanır. Fossa jugularis'in arka-dış kısmındaki çıkıntı proc. styloideus'tur. Proc.mastoideus ile proc. styloideus arasında canalis facialis'in dış ağzı olan for. stylomastoideum bulunur. ICA'nın dış ağzı (apertura externa canalis carotici) ile fossa jugularis arasında küçük çukura fossula petrosa denir ve bu çukur içerisinde apertura canaliculi tympanici bulunur. İçerisinden n. glossopharyngeus'un dalı olan n. tympanicus geçer. Apertura canaliculi tympanici kemik içerisinde canaliculus tympanicus olarak devam eder ve orta kulak boşluğuna açılır. Fossula petrosa'nın iç ve fossa jugularis'in ön tarafında bulunan iç kulağın cochleae'sı ile birleşecek olan apertura canaliculi cochleae bulunur. Apertura canaliculi cochleae kemik içerisinde canaliculi cochleae olarak devam eder (Şekil 2.20.) (Arıncı ve Elhan ,2016; Ozan, 2014).



ANATOMY STANDARD

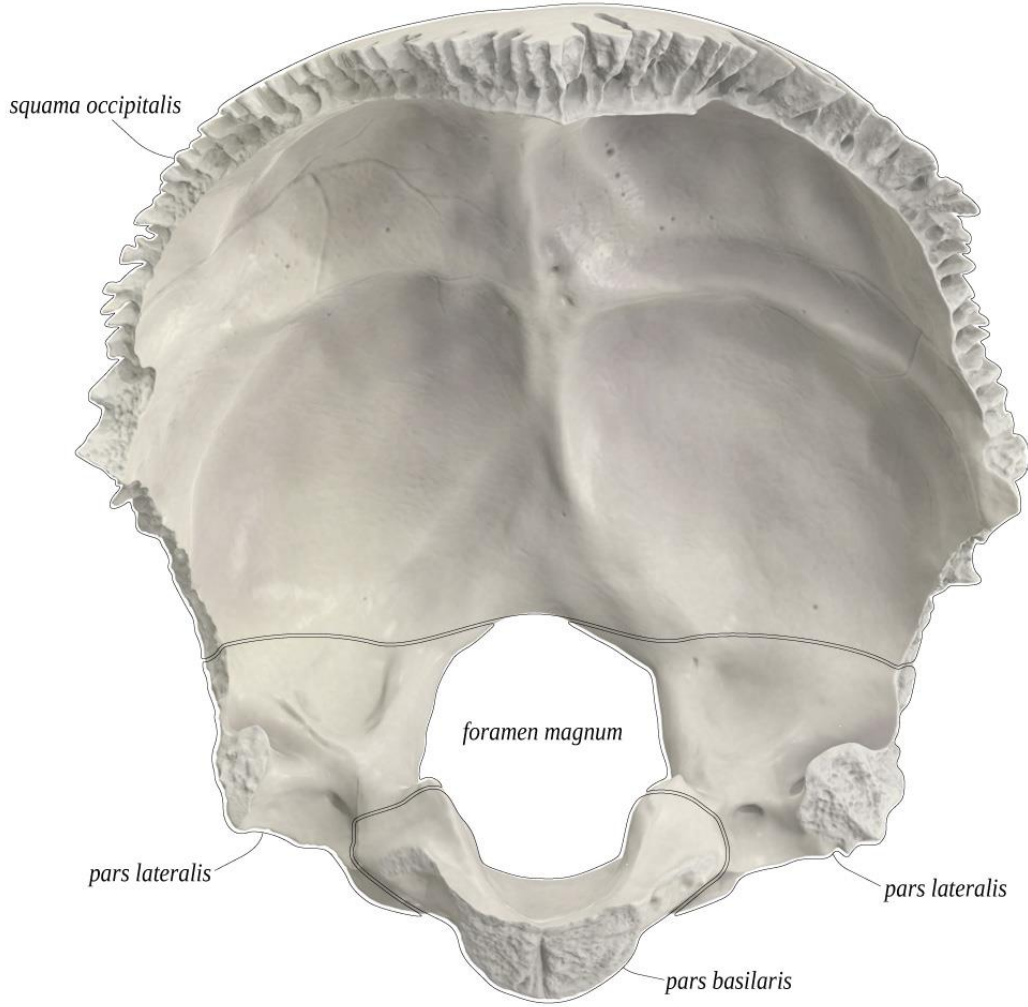
Şekil 2.20. Os temporale'nin alt yüzü. (Savlovskis ve Raits, 2021)

Pars tympanica, os temporale'nin en küçük parçasıdır. Kulak yolunun alt, ön ve kısmen de arka duvarının yapısına katılır. Halka şekline benzemesi nedeniyle anulus tympanicus adını alır. Pars tympanica'nın kulak zarının tutunduğu iç kenarındaki oluğa sulcus tympanicus denir ve bu oluğun ön ucundaki çıkıntı spina tympanica major, alt ucundaki çıkıntı ise spina tympanica minor olarak adlandırılır. Spina tympanica minor ve major arasında kalan çentik inc. tympanica'dır. Pars tympanica'da bulunan deliği çevreleyen bölüm porus acusticus externus olarak isimlendirilir ve içeriye doğru devam eden yola meatus acusticus externus denir. Pars tympanica ön tarafta pars squamosa ile birleşir ve aralarında fissura tympanosquamosa adı verilen yarık oluşur (Şekil 2.20.). Bu yarığın alt bölümünde bazı kemiklerde bulunan pars petrosa'ya ait bir çıkıntı görülür. Ön bölümünde pars squamosa, arka

bölümünde ise pars tympanica'nın bulunduğu bu çıkıntıya crista tegmentalis denir. Pars tympanica ile proc. mastoideus arasında ise fissura tympanomastoidea adı verilen bir yarık bulunur (Ozan, 2014; Arıncı ve Elhan, 2016; Gövsa, 2003).

Os occipitale

Kafatasının arka- alt kısmını oluşturan os occipitale dört bölümden oluşur. Bir adet pars basillaris, iki adet pars lateralis ve bir adet squama occipitalis'ten meydana gelmektedir. Os occipitale'nin for. magnum'u çevreleyen bu bölümleri yeni doğanlar da ayrı parçalar halindedir ve kıkırdak dokusu ile birbirine bağlıdır. Daha sonra kemikleşmeye başlayan kıkırdak dokular 6 yaşında tamamen kemikleşerek tek parça kemik halini alırlar (Şekil 2.21.) (Arıncı ve Elhan, 2016).



ANATOMY STANDARD

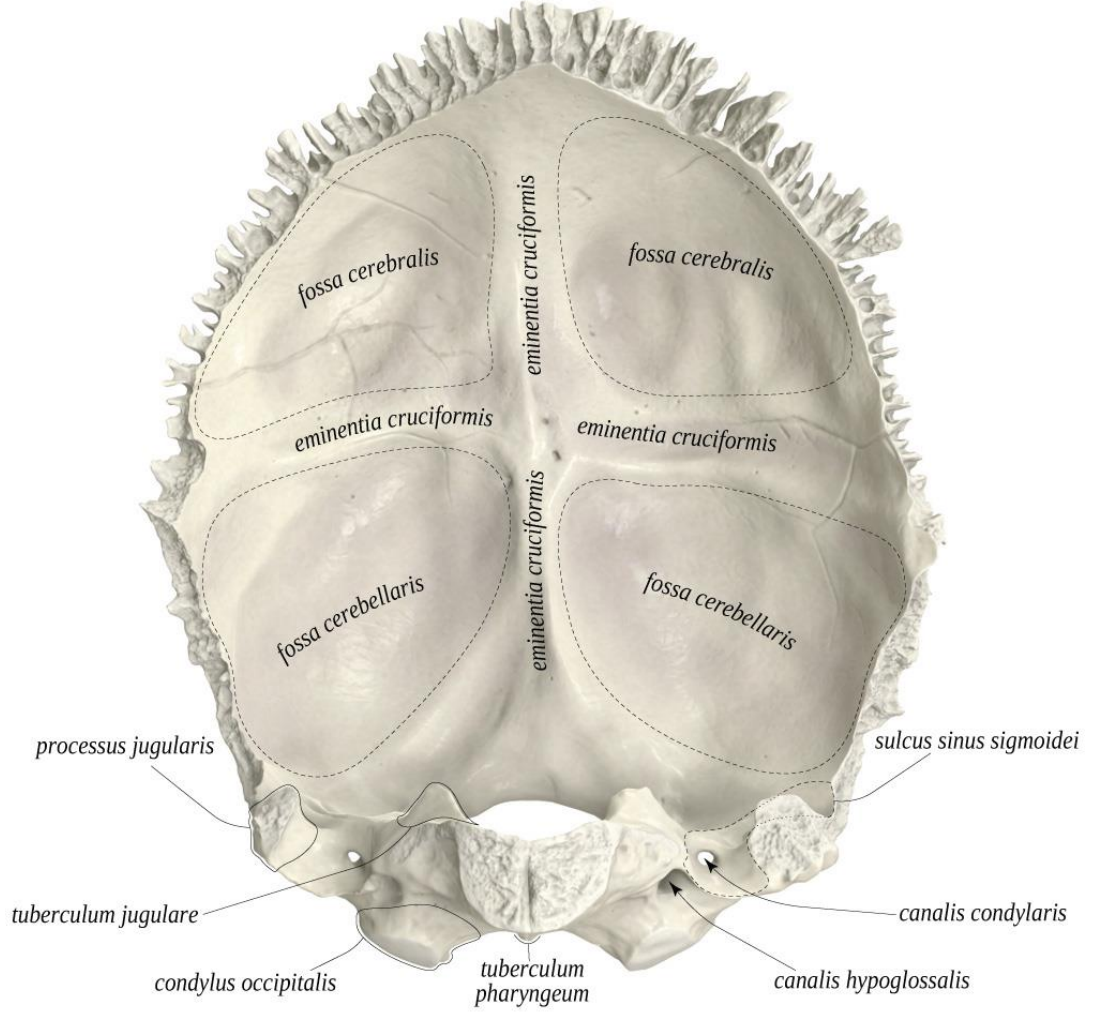
Şekil 2.21. Os occipitale'nin bölümleri. (Savlovskis ve Raits, 2021)

Pars basillaris, ön tarafta os sphenoidale'nin gövdesi ile kıkırdak doku aracılığıyla birleşir. Bu birleşme yerine synchondrosis spenooccipitalis denir. Pars basillaris'in dorsum sellae'ya kadar uzanan bölümü clivus olarak adlandırılır ve canlıda bu alana medulla oblongata oturur. Pars basillaris'in alt yüzünün orta bölümündeki çıkıntıya tuberculum pharyngeum denir (Ozan, 2014; Arıncı ve Elhan, 2016).

Pars lateralis'ler for. magnum'un her iki yanında bulunur. Alt yüzlerinde condylus occipitalis denilen yuvarlak şekilli iki eklem çıkıntısı yer alır. Condylus occipitalis'lerin arka tarafında fossa condylaris adı verilen çukur alanlar bulunur. Fossa condylaris'de bazen canalis condylaris adı verilen kanal bulunur. Kondillerin

taban kısmı ise n. hypoglossus ve a. pharyngea ascendens'in bir dalının geçtiği canalis nervi hypoglossi tarafından delinir. Kondillerin arka-dış tarafında bulunan çıkıntıya proc. jugularis denir (Arıncı ve Elhan, 2016).

Squama occipitalis, os occipitale'nin üç köşeli, üç kenarlı ve yassı bir bölümüdür. Squama occipitalis ve parietal kemiklerin arka kenarları birleşerek sutura lambdoidea'yı oluşturur. Sutura lambdoidea'da ossa suturalia denilen küçük kemik parçalar bulunabilir. Os temporale'nin pars mastoidea'sı ile squama occipitalis'in yan kenarları birleşerek sutura occipitomastoidea'yı oluşturur. Konveks yüzde orta hattan yanlara doğru uzanan çizgilere linea nuchalis superior denir ve bu hattın üstünde kalan alana planum occipitale, altında kalan alana planum nuchale denir. Linea nuchalis superior'ların ortasından başlayan ve planum nuchale'yi iki parçaya ayıran vertikal kenar crista occipitalis externa olarak adlandırılır. Bu kenarın orta kısmından yanlara doğru uzanan çizgiye linea nuchalis inferior denir. Squama occipitalis'in iç yüzünde haç şeklindeki çıkıntı eminentia cruciformis olarak isimlendirilir. Eminentia cruciformis iç yüzü dört çukura ayırır. Üstte bulunan iki çukura fossa cerebralis denir ve cerebrum'un oksipital lobu buraya oturur. Altta bulunan iki çukura ise cerebellum oturduğundan dolayı fossa cerebellaris olarak adlandırılır. Eminentia cruciformis'in orta noktasında bulunan çıkıntıya protuberentia occipitalis interna denir (Şekil 2.22.) (Sancak ve Cumhuriyet, 2012; Arıncı ve Elhan, 2016; Gövsa, 2003).



ANATOMY STANDARD

Şekil 2.22. Squama occipitalis'in iç yüzü. (Savlovskis ve Raits, 2021)

2.6. Endoskopik Endonazal Yaklaşımlarda Foramen Lacerum'un Önemi

Endoskopik tekniklerin gelişmesi kafa tabanı cerrahisinde önemli bir rol oynamaktadır. Kafa tabanında bulunan tümörlere endoskopik endonazal girişimler ile ulaşılabilmektedir. Endoskopik endonazal yaklaşımın en büyük avantajı, çok sayıda intrakraniyal ve paranasal sinüs lezyonuna doğrudan anatomik erişim sağlaması, cilt insizyonu, fasiyal kemik flep, kraniyotomi sekellerinden ve beyin retraksiyonundan kaçınılmasıdır. Bu da morbidite ve mortalitenin azalmasına neden olur.

FL, endoskopik endonazal yaklaşımlarda konumu nedeniyle önemli bir dönüm noktasıdır. Fossa cranii media'ya transcranial yaklaşımlarda, FL ggl. trigeminale'nin altında yer almaktadır. FL'ye ulaşmak için n. mandibularis ve ggl. trigeminale'nin tam mobilizasyonu veya transeksiyonu gerekir (Fortes ve ark., 2008). Endonazal endoskopik yaklaşımlarda n. petrosus major ve n. petrosus profundus'un birleşerek oluşturduğu Vidian sinirinin lokalizasyonunda FL güvenilir bir işaret noktası olarak tanımlanmıştır (Kassam ve ark. 2008). Fossa pterygopalatina'ya ve Vidian sinirine ulaşım açısından FL'ye yapılacak olan cerrahi girişim ilk ve en temel adımı temsil etmektedir.

ICA, aynı taraf beyin hemisferlerinin büyük bir kısmını, göz ve yardımcı oluşumlarını ve burun boşluğunun da bir bölümünü besleyen önemli bir arterdir ve bu önemli yapı canalis caroticus'a girdikten sonra os temporale'nin pars petrosa'sını terk ederek FL üzerinde seyrederek. Bu segmentin FL üzerinde kalan parçasına Lacerum Segmenti (C3) denir. ICA'ya endoskopik yaklaşım açısından en zor alanlardan biridir. Bu yüzden, FL'nin morfolojik anatomisinin bilinmesi ICA'ya yaklaşım olarak klinik açıdan önemlidir. Lezyonlar os temporale'nin apex partis petrosa'nın inferior'una nüks eder. Bu lezyonlara lateral yaklaşımlar çeşitli sonuçlar doğurabilir. ICA'nın petrosa segmentinin bu lezyonlara maruz kalması sonucu petrozektomi ile östaki borusunun kesilmesi buna bir örnektir. Bu tür invaziv girişimlerde tümörün çıkartılabilmesi için ICA'ya ulaşım oldukça zordur. Ancak, ICA'ya yaklaşım açısından FL güvenilir bir erişim yoludur.

3. GEREÇ VE YÖNTEM

3.1. Çalışma Grubu

Bu çalışmada üç boyutlu beyin bilgisayarlı tomografi (BT) görüntüleri kullanıldı. 2016- 2018 yılları arasında çekilen beyin BT görüntüleri, Balıkesir Üniversitesi Tıp Fakültesi Radyoloji Anabilim Dalı PACS (Picture Archiving and Communication System) arşiv sisteminden elde edildi. Çalışmaya, os sphenoidale kırığı ve sinüs sphenoidalis patoloji öyküsü bulunmayan, kafatası tabanında herhangi bir patoloji öyküsü bulunmayan 18 yaş üstü sağlıklı bireyler dahil edildi. Üç boyutlu beyin BT görüntü serileri değerlendirilen bireylerin yaş aralığı 18- 80 olarak belirlendi. 42 kadın 35 erkek olmak üzere toplam 77 kişi çalışmaya katıldı.

Bu çalışma Balıkesir Üniversitesi Tıp Fakültesi Girişimsel Olmayan Klinik Araştırmalar Etik Kurulu tarafından değerlendirilmiştir. Etik kurulun 11/10/2013 tarih ve 2023/134 sayılı kararına göre tıbbi etik açıdan uygun bulunmuştur.

3.2. 3D Slicer Yöntemi

Beyin BT görüntüleme işlemi baş Frankfurt düzleminde iken tomografi (Aquilion 64; Toshiba Medical System) cihazında yapıldı. Görüntülerin kesit aralığı 1mm'dir. Üç boyutlu beyin BT görüntüleme 32 kanal, 1mm kesit kalınlığı, 0.8 mm kesit aralığında, 120kV ve 150mA ile yapıldı.

FL tiplerini belirlemek ve morfometrik ölçümleri yapabilmek beyin BT görüntüleri bir yazılım platformu olan 3DSlicer'a (<http://www.slicer.org>) yüklendi. Bu programda, belirlenen parametrelerin morfometrik ölçümleri aksiyal düzlemde yapıldı. Beyin BT görüntüleri program ile üç boyutlu formata dönüştürülerek FL tipleri incelendi.

3D Slicer programında ilk adım sol taraftaki menü çubuğunda yer alan DICOM görüntü serisini seçerek bireye ait BT görüntüsünü program arayüzüne aktarmaktır. Aktarılan BT görüntüsü programda aksiyal, coronal ve sagittal düzlemde sağ tarafta yer almaktadır. Çalışmamızda morfometrik ölçümler aksiyal düzlemde yapıldı. Aksiyal düzlemde yer BT görüntüsü büyütülerek uzunluğu veya genişliği ölçülecek alan belirlendi. Programın sol üst bölümünde genişliği, uzunluğu ve açığı ölçmek için cetvel simgesi (line) ve açı simgesi bulunmaktadır. BT görüntüsünü üç boyutlu hale getirebilmek için, modüller içerisinde segment düzenleyici seçildi. Yeni segment eklemek için "+" düğmesi kullanıldı. Segment adının yanında yer alan renk kutucuğuna çift tıklayarak kemik rengi seçildi. Sol menüde bulunan eşik değeri (threshold) seçilerek kemik dokunun eşik aralığı belirlendi. Belirlenen kemik dokusu programın 3D bölümü sayesinde üç boyutlu hali elde edildi.

3.2.1. Morfometrik Ölçümlerin Yapılması

Morfometrik ölçümleri yapabilmek için beyin BT görüntüleri bir yazılım platformu olan 3DSlicer'a (<http://www.slicer.org>) yüklendi. Bu çalışmada 77 bireye ait görüntüler aksiyal düzlemde incelendi. Ölçülecek parametreler için referans noktalar belirlendi (Şekil 3.1.). Bu düzlemde ölçülen parametreler ise aşağıda yer almaktadır;

1. FL uzunluk: VC'nin FL'ye açılan arka bölümü ile apex partis petrosa ve fissura petroclivus arasındaki uzaklık ölçülerek elde edildi (Şekil 3.2.).
2. FL genişlik: Apex partis petrosa ve midsagittal hat arası referans alınarak sfenoid kemiğin korpus'u arasındaki uzaklık ölçülerek elde edildi (Şekil 3.3.).
3. VC uzunluk: VC'nin fossa pterygopalatina'ya açılan ön bölümü ve VC'nin FL'ye açılan arka bölümü arasındaki uzaklık ölçülerek elde edildi (Şekil 3.4.).
4. VC- PS açısı: VC uzunluğu ve PS ile midsagittal hat arası çizilen oblik çizgi arasındaki açı ölçülerek elde edildi (Şekil 3.5.).
5. VC- PV açısı: VC ve PV arasındaki açı ölçülerek elde edildi (Şekil 3.6.).



Şekil 3.1.Aksiyal düzlemde morfometrik ölçümler için referans noktalar. A; VC'nin fossa pterygopalatina' ya açılan ön bölümü. B; Lingula sphenoidalis' in basis'i ile PS ve midsagittal hat arası çizgi. C; Apex partis petrosa ve midsagittal hat arası çizgi. D; Apex partis petrosa ile fissura petroclivus ve midsagittal hat arası çizgi.



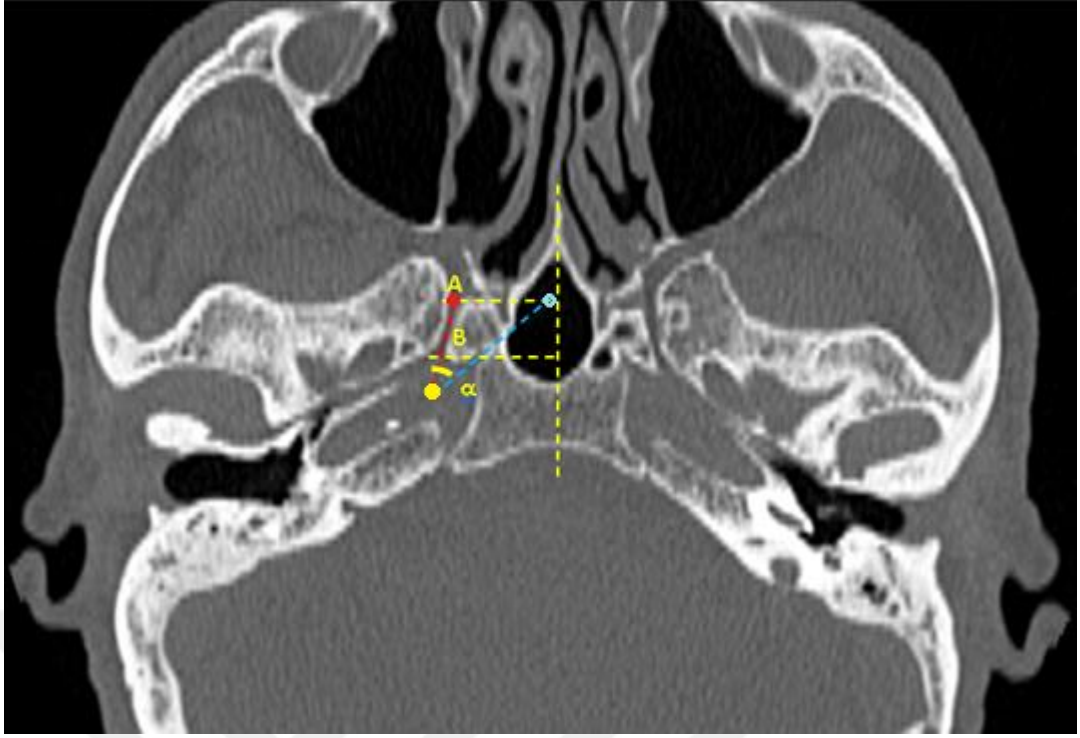
Şekil 3.2. Aksiyal düzlemde FL uzunluk ölçümü (mm). FL; foramen lacerum



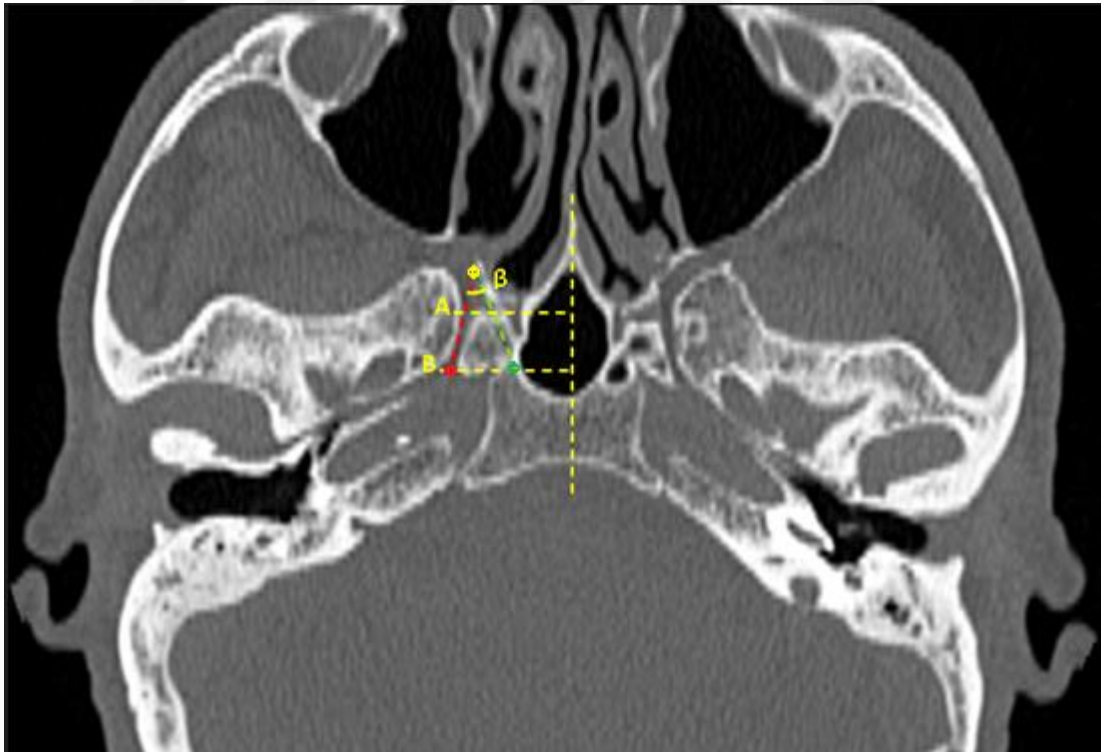
Şekil 3.3. Aksiyal düzlemde FL genişlik ölçümü (mm). FL; foramen lacerum.



Şekil 3.4. Aksiyal düzlemde VC uzunluk ölçümü (mm). VC; vidian kanal



Şekil 3.5. Aksiyal düzlemde VC- PS aç ı ölçümü (α). VC; vidian kanal
PS; fissura pterygosphenoidalis



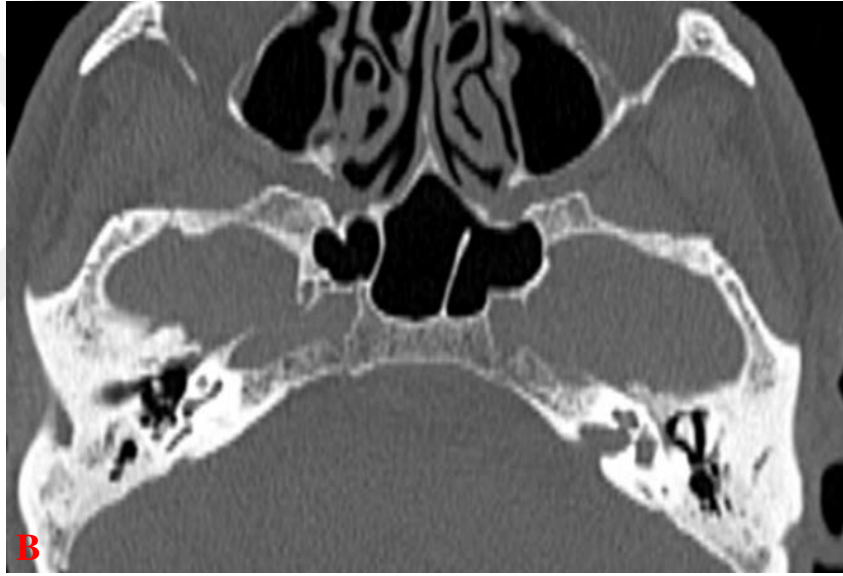
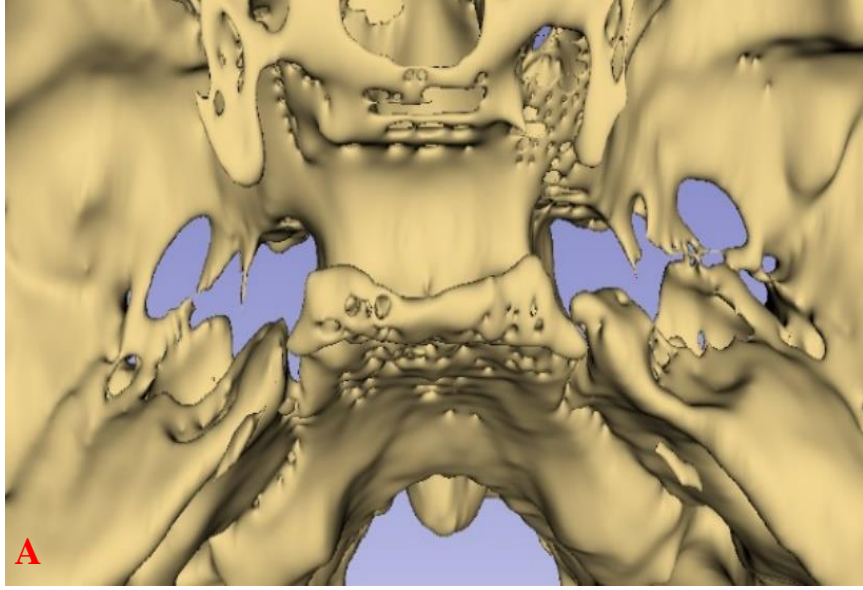
Şekil 3.6. Aksiyal düzlemde VC- PV aç ı ölçümü (β). VC; vidian kanal PV; canalis
palatovaginalis

3.2.2. FL Tiplerinin Belirlenmesi

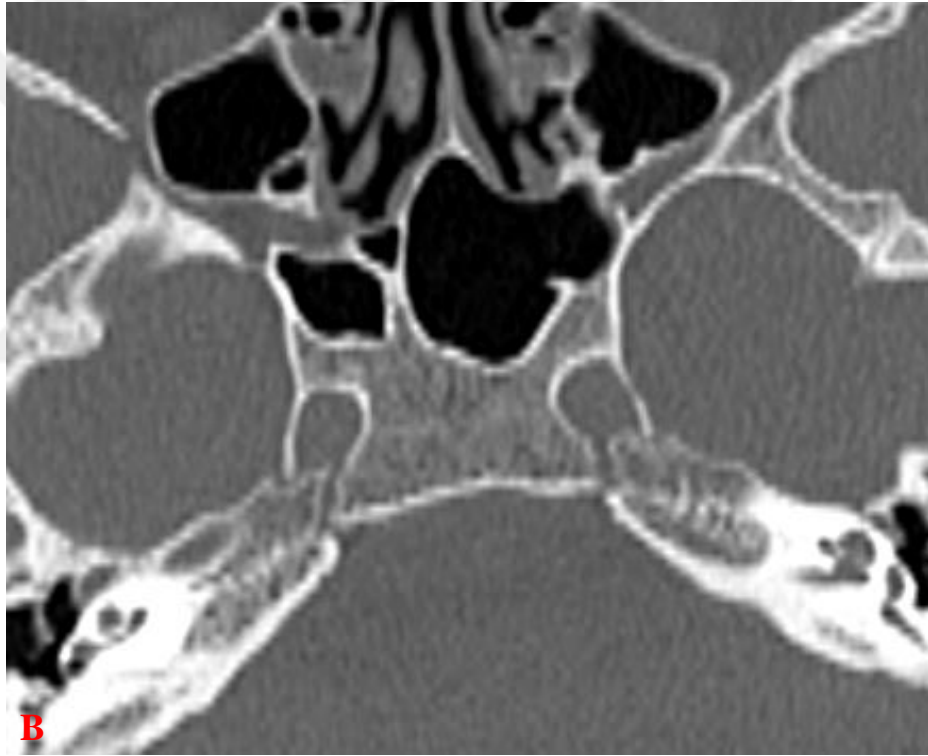
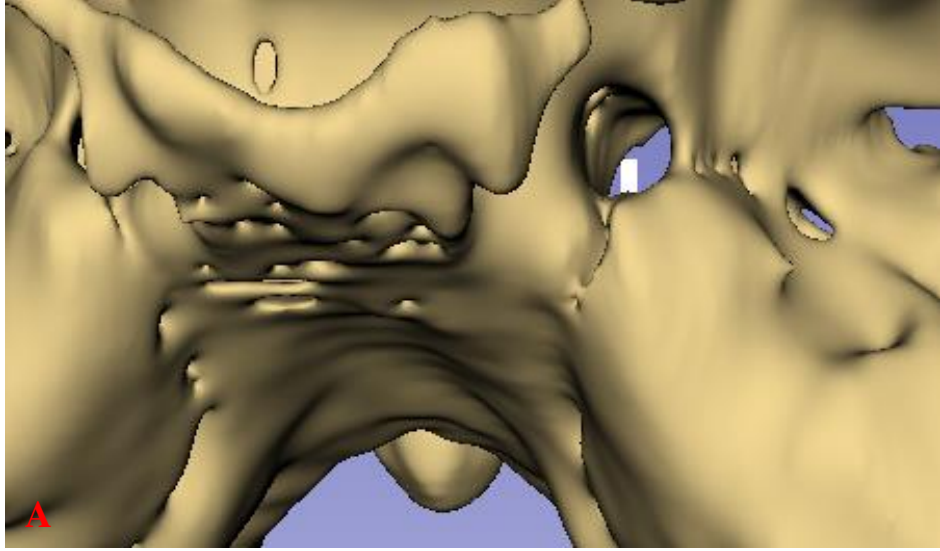
FL, morfolojisindeki kısmi/tam kemikleşme nedeniyle varyasyonları bulunmaktadır. Bu yüzden FL, 3D Slicer ile morfolojik olarak 4 kategoride sınıflandırıldı.

- Tip 1: Normal FL (Şekil 3.7.)
- Tip 2: FL'nin kanal şeklinde oluşumu (Kanal FL) (Şekil 3.8.)
- Tip 3: FL'nin kısmi kemikleşme nedeninden dolayı köprülü olması (Köprülü FL) (Şekil 3.9.)
- Tip 4: FL'nin tamamen yokluğu

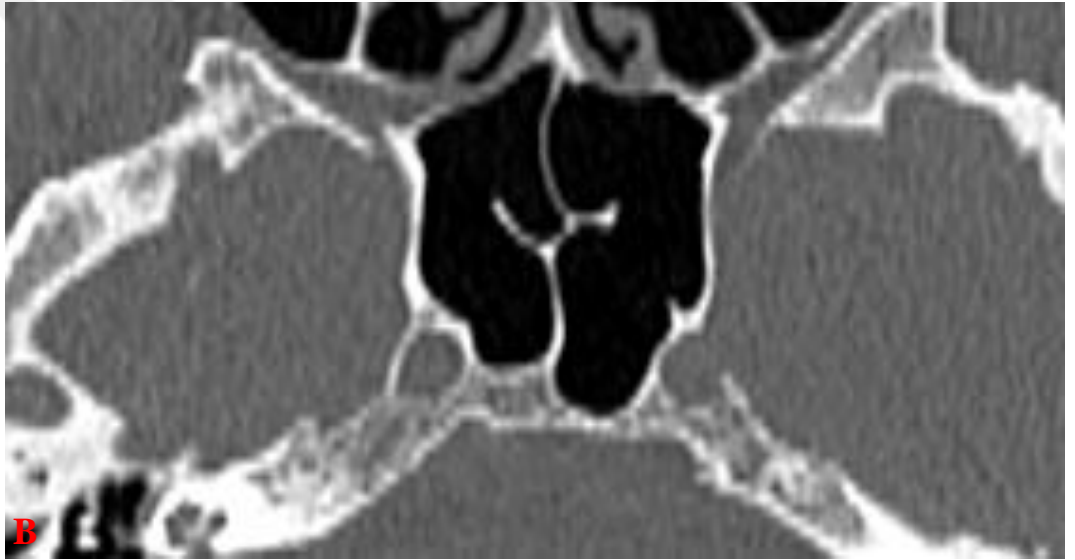
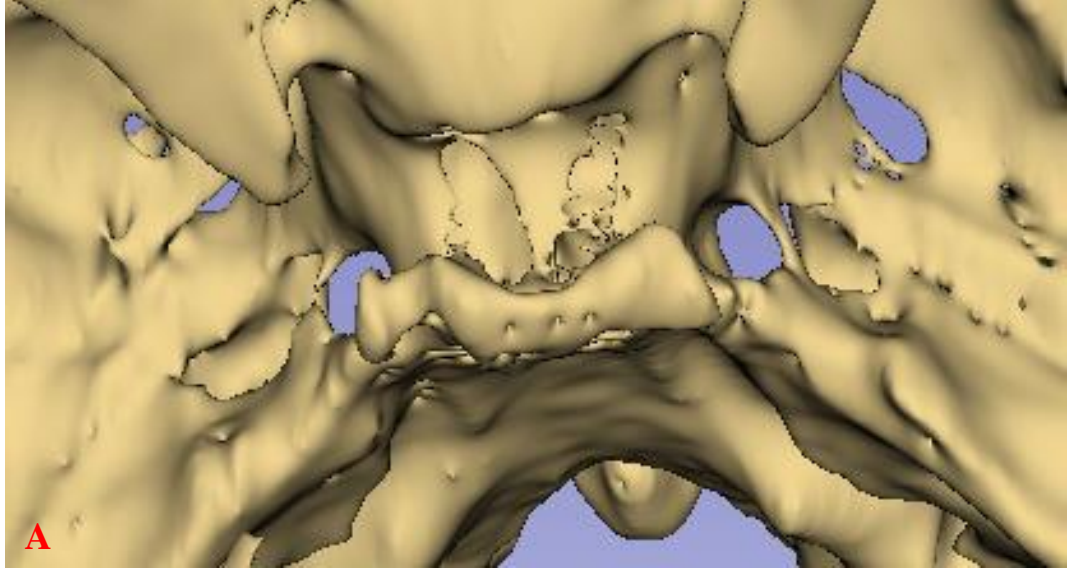
3D Slicer yazılım programına yüklenen beyin BT görüntülerinde FL tiplerinin belirlenmesi aksiyal düzlemde gerçekleştirildi. Aksiyal düzlemde programda bulunan segment düzenleyici modülünden yeni segment oluşturularak kemik dokunun eşik değeri (threshold) belirlendi. Belirlenen kemik dokusu programın 3D bölümü sayesinde üç boyutlu hali elde edildi. Belirlenen FL tip kategorileri 3D Slicer yazılım programında üç boyutlu olarak incelendi.



Şekil 3.7. 3D Slicer ile Tip 1 FL görüntüsü. a) FL'nin üç boyutlu görüntüsü b) Aksiyal düzlemde FL görüntüsü



Şekil 3.8. 3D Slicer ile Tip 2 FL görüntüsü. a) FL'nin üç boyutlu görüntüsü b) Aksiyal düzlemde FL görüntüsü



Şekil 3.9. 3D Slicer ile Tip 3 FL görüntüsü. a) FL'nin üç boyutlu görüntüsü b) Aksiyal düzlemde FL görüntüsü

3.3. Verilerin İstatiksel Analizleri

Çalışmamızın istatistiksel analizleri SPSS 26 yazılımı kullanılarak yapıldı. Değişkenlerin normal dağılıma uygunluğu görsel ve analitik yöntemler ile incelendi. Tanımlayıcı analizler normal dağılan değişkenler için standart sapma ve ortalama kullanılarak sunuldu. Verilerin normalliği Kolmogorov- Smirnov ve Shapiro- Wilk testleri ile değerlendirildi.

Ölçümlerdeki cinsiyete dayalı farklılıklar bağımsız t test kullanılarak hesaplandı, sağ ve sol taraflar arasındaki farklılıklar ise bağımlı t testi kullanılarak belirlenmiştir. Analizler sonucunda p değeri 0.05'in altında olduğu durumlar istatistiksel olarak anlamlı sonuçlar olarak değerlendirildi.

FL tiplerinin prevalansı yüzde olarak ifade edildi ve daha sonra sağ ve sol taraflar arasında karşılaştırıldı. Ölçülen değerler arasındaki korelasyonlar, normal dağılım gösterdiği için Pearson korelasyon katsayısı kullanılarak değerlendirildi.



4. BULGULAR

Çalışmamızda üç boyutlu beyin BT görüntü serilerinde, 77 bireyde sağ ve sol olmak üzere FL uzunluğu ve genişliği, VC uzunluğu, VC- PS arasındaki açı, VC- PV arasındaki açı ölçümleri yapıldı. Çalışma grubu, yaşları 18- 81 arasında değişen 42 kadın 35 erkek bireyden oluşmaktadır. Kadınların yaş ortalaması, 46.79 ± 14.60 yıl, erkeklerin yaş ortalaması ise 47.60 ± 17.61 yıl olarak hesaplandı. Bireylerin yaşa ve cinsiyete göre dağılımı Tablo 4.1’de verilmiştir.

Tablo 4.1. Kadın ve erkek bireylerin yaşa ve cinsiyete göre dağılımı.

Cinsiyet	n	Ortalama yaş	Standart sapma
Kadın	42	46.79	14.60
Erkek	35	47.60	17.61
Toplam	77	47.16	15.94

Yapılan ölçümler sonucunda elde edilen FL ve komşu yapıların morfometrik ölçümlerinin ortalama, minimum ve maksimum değerleri Tablo 4.2’de verilmiştir. Uzunluk, genişlik ve açıları ölçülen değişkenlerin normallik testleri Tablo 4.3’te yer almaktadır.

Tablo 4.2. Foramen lacerum ve komşu yapıların morfometrik ölçümlerinin ortalama değerleri

	Cinsiyet	n	Ortalama ± SS	Minimum	Maksimum	p
Sağ VC uzunluğu (mm)	Kadın	42	12.11 ± 1.70	8.41	16.81	0.508
	Erkek	35	11.84 ± 1.75	8.95	15.69	
Sol VC uzunluğu (mm)	Kadın	42	12.36 ± 1.40	10.19	16.29	0.949
	Erkek	35	11.84 ± 1.90	8.82	15.88	
Sağ VC- PS arasındaki açı (°)	Kadın	42	53.80 ± 5.32	46.70	63.20	0.000
	Erkek	35	57.97 ± 4.16	48.70	63.90	
Sol VC- PS arasındaki açı (°)	Kadın	42	52.55 ± 5.62	44.10	64.73	0.000
	Erkek	35	57.01 ± 4.15	48.20	62.60	
Sağ VC- PV arasındaki açı (°)	Kadın	42	50.04 ± 2.27	45.70	55.80	0.154
	Erkek	35	51.03 ± 3.71	42.20	60.07	
Sol VC- PV arasındaki açı (°)	Kadın	42	50.25 ± 2.27	45.50	56.80	0.139
	Erkek	35	51.20 ± 3.25	42.90	58.50	
Sağ FL uzunluğu (mm)	Kadın	42	9.76 ± 1.52	6.62	12.25	0.017
	Erkek	35	10.62 ± 1.53	7.80	14.36	
Sol FL uzunluğu (mm)	Kadın	42	9.97 ± 1.36	6.98	12.73	0.022
	Erkek	35	10.69 ± 1.34	7.75	13.71	
Sağ FL genişliği (mm)	Kadın	42	8.44 ± 1.23	6.06	12.30	0.516
	Erkek	35	8.63 ± 1.34	6.49	12.16	
Sol FL genişliği (mm)	Kadın	42	8.09 ± 1.12	5.90	10.96	0.030
	Erkek	35	8.70 ± 1.30	6.03	12.88	

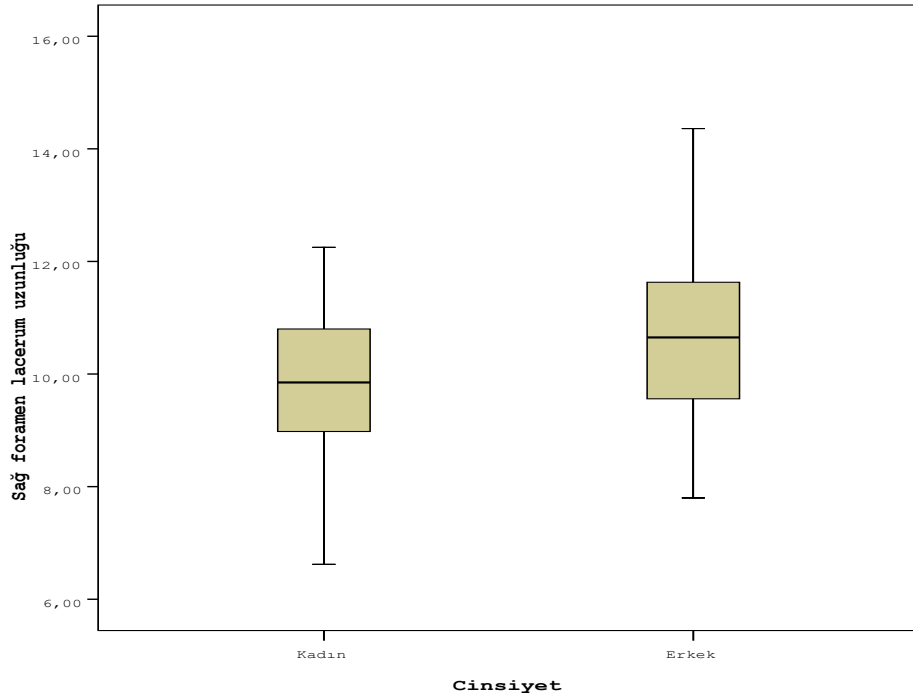
Tablo 4.3. Foramen lacerum ve komşu yapıların morfometrik ölçümlerinin normal dağılım testi.

	Cinsiyet	Kolmogorov-Smirnov(a)			Shapiro-Wilk		
		İstatistik	df	p	İstatistik	df	p
Sağ VC uzunluğu (mm)	Kadın	0.095	42	0.2	0.974	42	0.44
	Erkek	0.13	35	0.13	0.953	35	0.14
Sol VC uzunluğu (mm)	Kadın	0.112	42	0.2	0.957	42	0.12
	Erkek	0.113	35	0.2	0.968	35	0.39
Sağ VC- PS arasındaki açı (°)	Kadın	0.178	42	0.001	0.89	42	0.007
	Erkek	0.15	35	0.044	0.908	35	0.006
Sol VC- PS arasındaki açı (°)	Kadın	0.176	42	0.002	0.911	42	0.003
	Erkek	0.120	35	0.2	0.921	35	0.01
Sağ VC- PV arasındaki açı (°)	Kadın	0.079	42	0.2	0.98	42	0.68
	Erkek	0.128	35	0.15	0.979	35	0.73
Sol VC- PV arasındaki açı (°)	Kadın	0.083	42	0.2	0.975	42	0.49
	Erkek	0.087	35	0.2	0.978	35	0.71
Sağ FL uzunluğu (mm)	Kadın	0.071	42	0.2	0.967	42	0.26
	Erkek	0.099	35	0.2	0.981	35	0.81
Sol FL uzunluğu (mm)	Kadın	0.083	42	0.2	0.98	42	0.67
	Erkek	0.108	35	0.2	0.982	35	0.84
Sağ FL genişliği (mm)	Kadın	0.062	42	0.2	0.974	42	0.45
	Erkek	0.102	35	0.2	0.945	35	0.08
Sol FL genişliği (mm)	Kadın	0.105	42	0.2	0.978	42	0.62
	Erkek	0.115	35	0.2	0.956	35	0.18

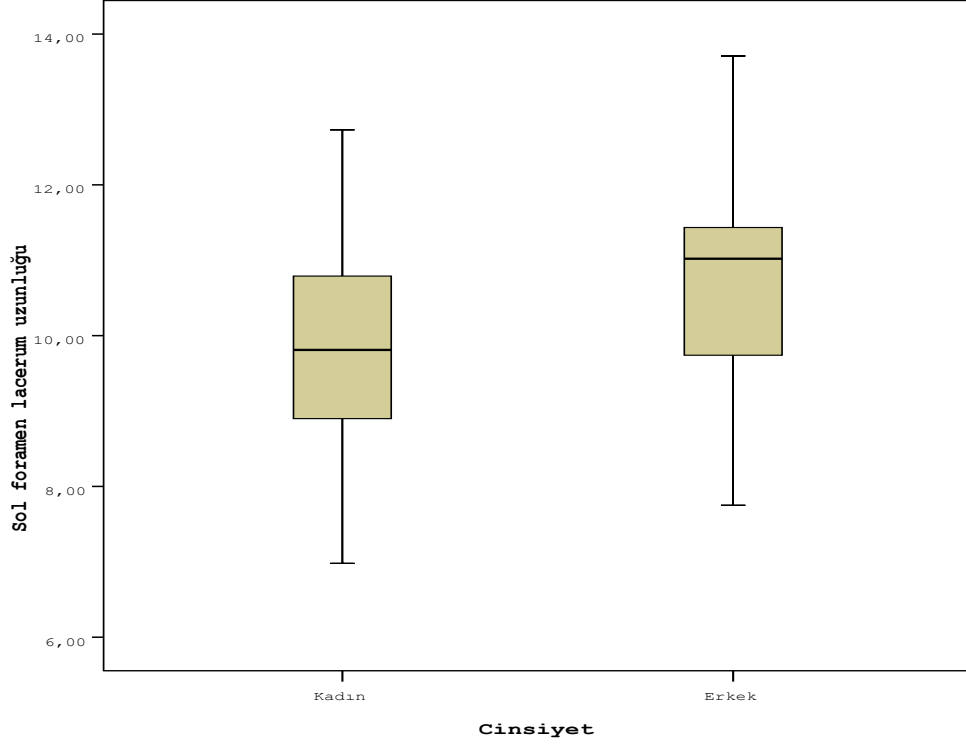
Çalışmamızda, kadın ve erkek bireylerin sağ ve sol FL uzunlukları ölçüldü ve sonuçlar Student t testi ile karşılaştırıldı. Sağ FL uzunluğu, kadınlarda ortalama 9.76 ± 1.52 mm, erkeklerde ise 10.62 ± 1.53 mm olarak ölçüldü. Sağ FL'nin erkeklerde daha uzun olduğu ve kadınlara göre istatistiksel olarak anlamlı bir fark gösterdiği tespit edildi ($p < 0.05$) (Şekil 4.1.). Sol FL uzunluğu ise kadınlarda ortalama 9.97 ± 1.36 mm iken, erkeklerde 10.69 ± 1.34 mm olarak ölçüldü. Sağ FL uzunluğu gibi sol FL uzunluğunun da erkeklerde daha uzun olduğu ve kadınlara göre istatistiksel olarak anlamlı bir fark gösterdiği tespit edildi ($p < 0.05$) (Şekil 4.2.). Çalışmamızda sağ ve sol taraf FL uzunluğunu kıyasladığımızda, kadınlarda ve erkeklerde sol FL daha uzun iken sağ FL uzunluğu daha kısa bulundu (Tablo 4.4).

Tablo 4.4. Kadın ve erkeklerde sağ ve sol foramen lacerum uzunluğu (Student t testi).

	Cinsiyet	n	Ortalama \pm SS	Standart hata	p
Sağ foramen lacerum uzunluğu (mm)	Kadın	42	9.76 \pm 1.52	0.23	0.017
	Erkek	35	10.62 \pm 1.53	0.25	
Sol foramen lacerum uzunluğu (mm)	Kadın	42	9.97 \pm 1.36	0.21	0.022
	Erkek	35	10.69 \pm 1.34	0.22	



Şekil 4.1. Sağ foramen lacerum uzunluğunun cinsiyete göre karşılaştırılması.



Şekil 4.2. Sol foramen lacerum uzunluğunun cinsiyete göre karşılaştırılması.

Sağ ve sol FL uzunluk değerleri arasındaki korelasyonu test etmek için Pearson korelasyon analiz testi kullanıldı. Kadınlarda sağ ve sol FL uzunluğu arasında istatistiksel olarak pozitif yönlü anlamlı bir ilişki olduğu tespit edildi ($r= 0.738$, $p<0.01$) (Tablo 4.5.). Erkeklerde yapılan ölçümlerde de benzer şekilde sağ ve sol FL uzunluk değerleri arasında istatistiksel olarak pozitif yönlü anlamlı bir ilişki olduğu tespit edildi ($r= 0.826$, $p<0.01$) (Tablo 4.6.). Sağ FL uzunluğu arttıkça sol FL uzunluğunun da arttığı görüldü.

Tablo 4.5. Kadınlarda sağ ve sol foramen lacerum uzunluk değerlerinin korelasyon analizi (Pearson Korelasyon).

		Sağ FL uzunluğu (mm)	Sol FL uzunluğu (mm)
Sağ FL uzunluğu (mm)	Korelasyon	1	0.738
	katsayısı		
	p		0.001
	n	42	42
Sol FL uzunluğu (mm)	Korelasyon	0.738	1
	katsayısı		
	p	0.001	
	n	42	42

Tablo 4.6. Erkeklerde sağ ve sol foramen lacerum uzunluk değerlerinin korelasyon analizi (Pearson Korelasyon).

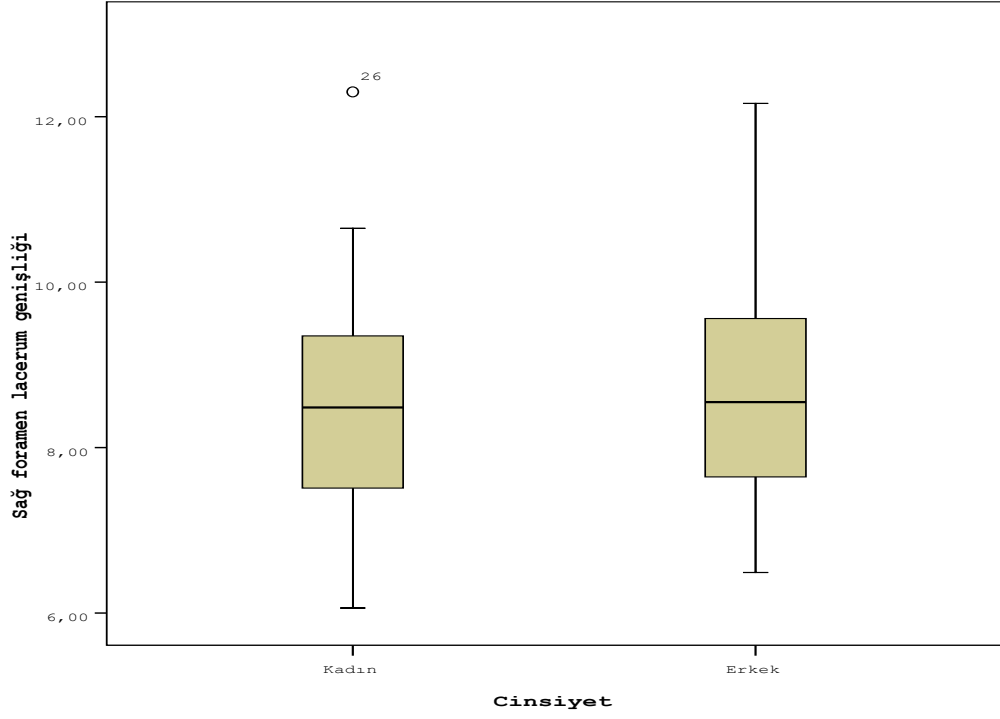
		Sağ FL uzunluğu (mm)	Sol FL uzunluğu (mm)
Sağ FL uzunluğu (mm)	Korelasyon	1	0.826
	katsayısı		
	p		0.001
	n	35	35
Sol FL uzunluğu (mm)	Korelasyon	0.826	1
	katsayısı		
	p	0.001	
	n	35	35

Çalışmamızda FL genişliği ölçüldü ve elde edilen sonuçlar Student t testi ile karşılaştırıldı. Buna göre sağ FL genişliği kadınlarda ortalama 8.44 ± 1.23 mm, erkeklerde ise 8.63 ± 1.34 mm olarak ölçüldü. Sağ FL genişliğinin erkeklerde daha uzun olduğu ancak kadınlara göre istatistiksel olarak anlamlı bir farklılık göstermedi ($p= 0.516$) (Şekil 4.3.). Sol FL genişliğine baktığımızda ortalama genişlik, kadınlarda 8.09 ± 1.12 mm, erkek bireylerde ise 8.70 ± 1.30 mm olarak ölçüldü. Sol FL genişliği erkeklerde daha uzun olduğu ve kadınlara göre istatistiksel olarak anlamlı bir fark

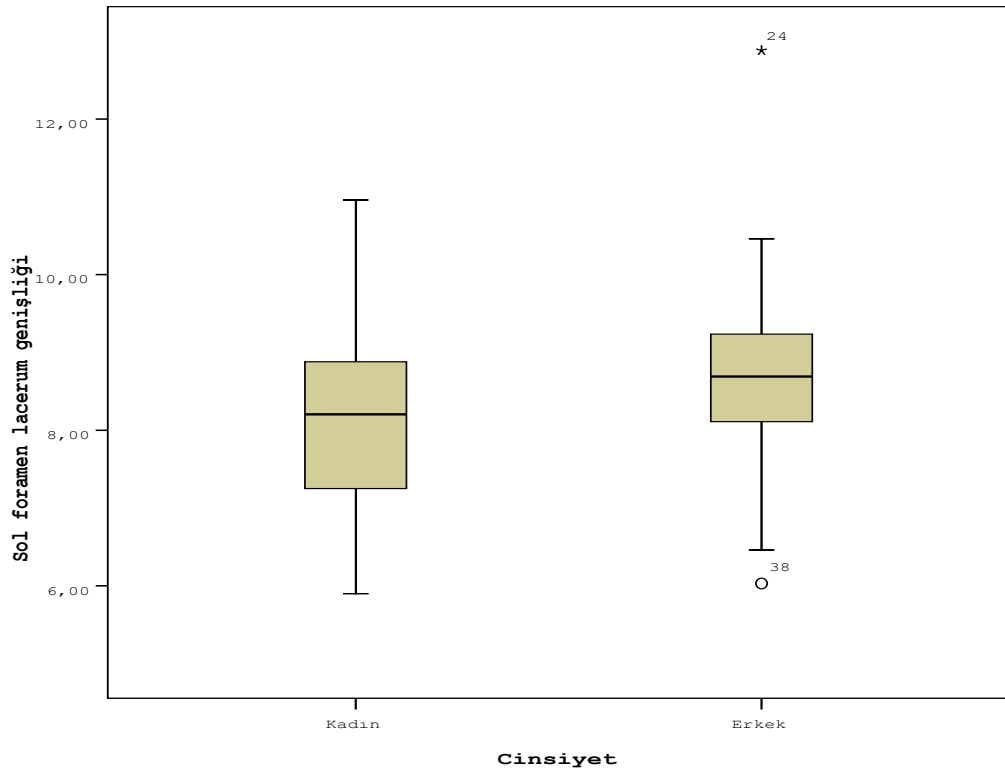
gösterdiği tespit edildi ($p < 0.05$) (Şekil 4.4.). Sağ ve sol taraf FL genişliğini kıyasladığımızda, kadınlarda sağ FL genişliği daha uzun iken erkeklerde sol FL genişliği daha uzun bulundu. (Tablo 4.7.).

Tablo 4.7. Kadın ve erkeklerde sağ ve sol foramen lacerum genişliği (Student t testi).

	Cinsiyet	n	Ortalama \pm SS	Standart hata	p
Sağ FL genişliği (mm)	Kadın	42	8.44 \pm 1.23	0.19	0.516
	Erkek	35	8.63 \pm 1.34	0.22	
Sol FL genişliği (mm)	Kadın	42	8.09 \pm 1.12	0.17	0.03
	Erkek	35	8.70 \pm 1.30	0.22	



Şekil 4.3. Sağ foramen lacerum genişliğinin cinsiyete göre karşılaştırılması.



Şekil 4.4. Sol foramen lacerum genişliğinin cinsiyete göre karşılaştırılması.

Bireylerin sağ ve sol FL genişlik değerleri arasındaki korelasyonu test etmek için Pearson korelasyon analiz testi kullanıldı. Kadınlarda sağ ve sol FL genişlik değerleri arasında istatistiksel olarak pozitif yönlü anlamlı bir ilişki olduğu tespit edildi ($r= 0.666$, $p<0.01$) (Tablo 4.8.). Erkeklerde de sağ ve sol FL uzunluğu arasında istatistiksel olarak pozitif yönlü anlamlı bir ilişki olduğu tespit edildi ($r= 0.629$, $p<0.01$) (Tablo 4.9.). Bireylerin sağ FL genişliği arttıkça sol FL genişliğinin de arttığı görüldü.

Tablo 4.8. Kadınlarda sağ ve sol foramen lacerum genişlik değerlerinin korelasyon analizi (Pearson Korelasyon).

		Sağ FL genişliği (mm)	Sol FL genişliği (mm)
Sağ FL genişliği (mm)	Korelasyon katsayısı	1	0.666
	p		0.001
	n	42	42
	<hr/>		
Sol FL genişliği (mm)	Korelasyon katsayısı	0.666	1
	p	0.001	
	n	42	42
	<hr/>		

Tablo 4.9. Erkeklerde sağ ve sol foramen lacerum genişlik değerlerinin korelasyon analizi (Pearson Korelasyon).

		Sağ FL genişliği (mm)	Sol FL genişliği (mm)
Sağ FL genişliği (mm)	Korelasyon katsayısı	1	0.629
	p		0.001
	n	35	35
	<hr/>		
Sol foramen lacerum genişliği (mm)	Korelasyon katsayısı	0.629	1
	p	0.001	
	n	35	35
	<hr/>		

Çalışmamızda sağ ve sol VC uzunluğu hesaplandı ve sonuçları karşılaştırmak için Student t testi kullanıldı. Sağ VC uzunluğu, kadınlarda ortalama 12.11 ± 1.70 mm, erkeklerde ise 11.84 ± 1.75 mm olduğu bulundu ($p= 0.508$). Sol VC uzunluğu ise, kadınlarda ortalama 12.36 ± 1.40 mm, erkeklerde ise 11.84 ± 1.90 mm olarak ölçüldü. Sağ ve sol VC uzunluğu kadınlarda daha uzun olduğu ancak erkeklere göre istatistiksel olarak anlamlı bir farklılık göstermedi ($p = 0.949$). Sağ ve sol taraf VC uzunluğunu kıyasladığımızda, kadınlarda sol VC uzunluğu daha uzun iken sağ VC uzunluğu daha kısa bulundu. Erkeklerde ise sağ ve sol taraf VC uzunluğunun değişmediği görüldü. (Tablo 4.10.).

Tablo 4.10. Kadın ve erkeklerde sağ ve sol vidian kanal uzunluğu (Student t testi).

	Cinsiyet	n	Ortalama \pm SS	Standart hata	p
Sağ VC uzunluğu (mm)	Kadın	42	12.11 ± 1.70	0.26	0.508
	Erkek	35	11.84 ± 1.75	0.29	
Sol VC uzunluğu (mm)	Kadın	42	12.36 ± 1.40	0.21	0.949
	Erkek	35	11.84 ± 1.90	0.32	

Sağ ve sol VC uzunlukları arasındaki korelasyonu test etmek için Pearson korelasyon analiz testi kullanıldı. Kadın bireylerin sağ ve sol VC uzunlukları arasında istatistiksel olarak pozitif yönlü anlamlı bir ilişki olduğu tespit edildi ($r= 0.639$, $p<0.01$) (Tablo 4.11.). Erkek bireylerin de benzer şekilde sağ ve sol VC uzunlukları arasında istatistiksel olarak pozitif yönlü anlamlı bir ilişki olduğu tespit edildi ($r= 0.741$, $p<0.01$) (Tablo 4.12.). Sağ VC uzunluğu arttıkça sol VC uzunluğunun da arttığı sonucuna varıldı.

Tablo 4.11. Kadınlarda sağ ve sol vidian kanal uzunlukları arasındaki korelasyon analizi (Pearson Korelasyon).

		Sağ VC uzunluğu (mm)	Sol VC uzunluğu (mm)
Sağ VC uzunluğu (mm)	Korelasyon	1	0.639
	katsayısı		
	p		0.001
	n	42	42
Sol VC uzunluğu (mm)	Korelasyon	0.639	1
	katsayısı		
	p	0.001	
	n	42	42

Tablo 4.12. Erkeklerde sağ ve sol vidian kanal uzunlukları arasındaki korelasyon analizi (Pearson Korelasyon).

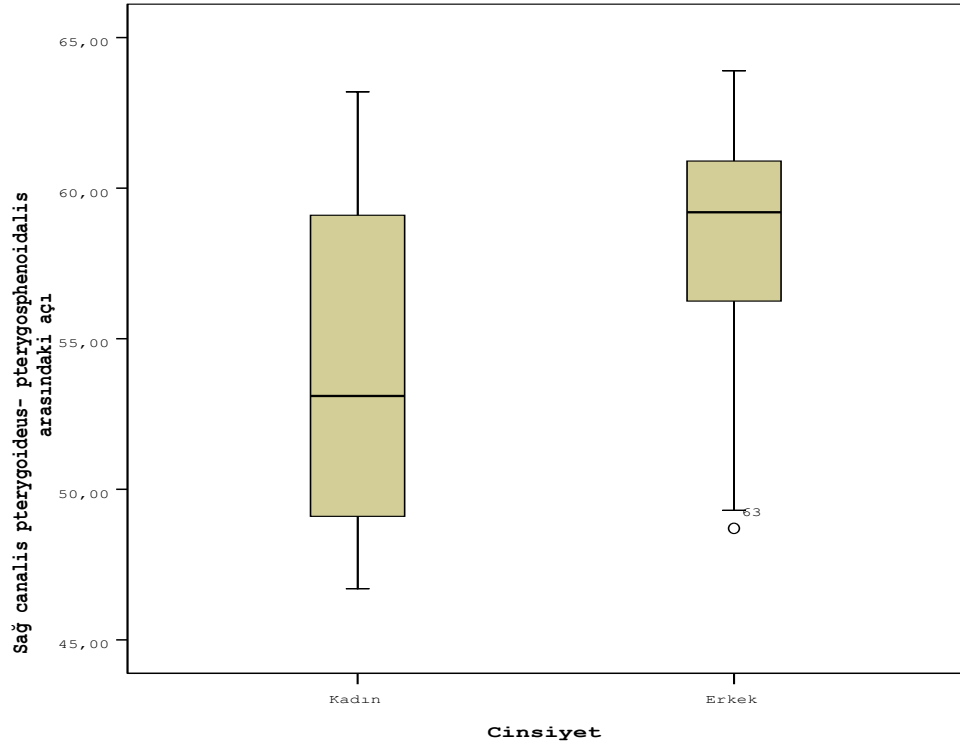
		Sağ VC uzunluğu (mm)	Sol VC uzunluğu (mm)
Sağ VC uzunluğu (mm)	Korelasyon	1	0.741
	katsayısı		
	p		0.001
	n	35	35
Sol VC uzunluğu (mm)	Korelasyon	0.741	1
	katsayısı		
	p	0.001	
	n	35	35

Çalışmamızda sağ ve sol VC- PS arasındaki açı hesaplandı ve sonuçları karşılaştırmak için Student t testi kullanıldı. Sağ VC- PS arasındaki açı, kadınlarda ortalama 53.80 ± 5.32 , erkeklerde 57.97 ± 4.16 olarak hesaplandı. Sol VC- PS arasındaki açı ise kadınlarda ortalama 55 ± 5.62 , erkek bireylerde ise 57.01 ± 4.15 olarak bulundu. Sağ ve sol VC- PS arasındaki açı, erkeklerde daha geniş olduğu ve kadınlara göre istatistiksel olarak anlamlı bir fark olduğu tespit edilmiştir ($p < 0.05$) (Şekil 4.5, Şekil 4.6). Sağ ve sol taraf VC- PS arasındaki açıyı kıyasladığımızda,

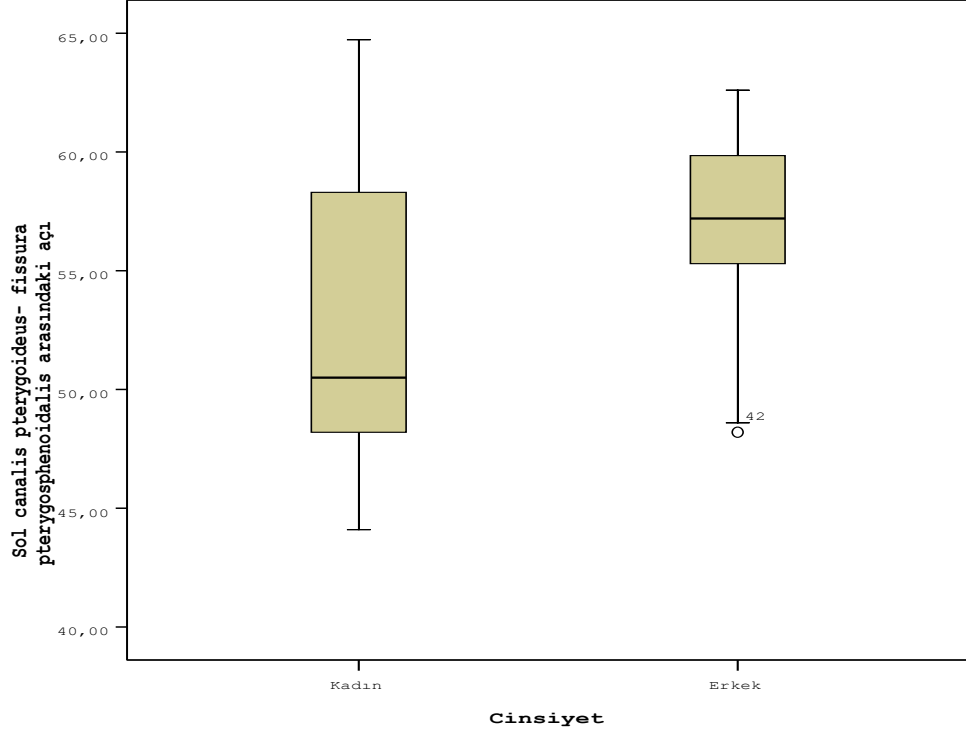
kadınlarda ve erkeklerde sağ VC- PS arasındaki açı daha geniş iken sol VC- PS arasındaki açı daha dar bulundu. (Tablo 4.13.).

Tablo 4.13. Sağ ve sol vidian kanal- fissura pterygosphenoidalis arasındaki açı değerlerinin cinsiyetlere göre dağılımı (Student t testi).

	Cinsiyet	n	Ortalama \pm SS	Standart hata	p
Sağ VC- PS arasındaki açı (°)	Kadın	42	53.80 \pm 5.32	0.82	0.001
	Erkek	35	57.97 \pm 4.16	0.70	
Sol VC- PS arasındaki açı (°)	Kadın	42	52.55 \pm 5.62	0.86	0.001
	Erkek	35	57.01 \pm 4.15	0.70	



Şekil 4.5. Sağ vidian kanal- fissura pterygosphenoidalis arasındaki açının cinsiyete göre karşılaştırılması.



Şekil 4.6. Sol vidian kanal- fissura pterygospheoidalis arasındaki açının cinsiyete göre karşılaştırılması.

Sağ ve sol VC- PS açısı değerleri arasındaki korelasyonu test etmek için Pearson korelasyon analiz testi kullanıldı. Kadınların sağ ve sol VC- PS açısı değerleri arasında istatistiksel olarak pozitif yönlü anlamlı bir ilişki olduğu tespit edildi ($r= 0.800$, $p<0.01$) (Tablo 4.14.). Erkeklerin de kadınlar gibi sağ ve sol VC- PS açısı değerleri arasında istatistiksel olarak pozitif yönlü anlamlı bir ilişki olduğu tespit edildi ($r= 0.578$, $p<0.01$) (Tablo 4.15.). Sağ VC- PS açısı arttıkça sol taraftaki açının da arttığı görüldü.

Tablo 4.14. Kadınlarda sağ ve sol vidian kanal- fissura pterygosphenoidalis arasındaki açı değerlerinin korelasyon analizi (Pearson Korelasyon).

		Sağ VC- PS arasındaki açı	Sol VC- PS arasındaki açı
Sağ VC- PS arasındaki açı (°)	Korelasyon katsayısı	1	0.800
	p		0.001
	n	42	42
	<hr/>		
Sol VC- PS arasındaki açı (°)	Korelasyon katsayısı	0.800	1
	p	0.001	
	n	42	42
	<hr/>		

Tablo 4.15. Erkeklerde sağ ve sol vidian kanal- fissura pterygosphenoidalis arasındaki açı değerlerinin korelasyon analizi (Pearson Korelasyon).

		Sağ VC- PS arasındaki açı	Sol VC- PS arasındaki açı
Sağ VC- PS arasındaki açı (°)	Korelasyon katsayısı	1	0.578
	p		0.001
	n	35	35
	<hr/>		
Sol VC- PS arasındaki açı (°)	Korelasyon katsayısı	0.578	1
	p	0.001	
	n	35	35
	<hr/>		

Çalışmamızda, sağ ve sol VC- PV arasındaki açı ölçüldü ve elde edilen sonuçlar Student t testi ile karşılaştırıldı. Sağ VC- PV arasındaki açı, kadınlarda ortalama 50.05 ± 2.27 , erkeklerde ise 51.03 ± 3.71 olduğu bulundu. Sol VC- PV arasındaki açı, kadınlarda ortalama 50.25 ± 2.27 , erkeklerde ise 51.20 ± 3.25 olarak ölçüldü. Sağ ve sol VC- PV arasındaki açı erkeklerde daha geniş olduğu ancak kadınlara göre istatistiksel olarak anlamlı bir fark olmadığı tespit edildi ($p=0.154$,

p=0.139). Sağ ve sol taraf VC- PV arasındaki açıyı kıyasladığımızda, bireylerde sol taraf VC- PV arasındaki açı daha geniş iken sağ taraf VC- PV açı daha dar olduğu bulundu (Tablo 4.16.).

Tablo 4.16. Sağ ve sol vidian kanal- canalis palatovaginalis arasındaki açı değerlerinin cinsiyetlere göre dağılımı (Student t testi).

	Cinsiyet	n	Ortalama ± SS	Standart hata	p
Sağ VC- PV arasındaki açı (°)	Kadın	42	50.04 ± 2.27	0.35	0.154
	Erkek	35	51.03 ± 3.71	0.62	
Sol VC- PV arasındaki açı (°)	Kadın	42	50.25 ± 2.27	0.35	0.139
	Erkek	35	51.20 ± 3.25	0.54	

Sağ ve sol VC- PV arasındaki korelasyonu test etmek için Pearson korelasyon analiz testi kullanıldı. Kadın bireylerin sağ ve sol VC- PV açı değerleri arasında istatistiksel olarak pozitif yönlü anlamlı bir ilişki olduğu tespit edildi ($r= 0.523$, $p<0.01$) (Tablo 4.17.). Erkeklerin de açı değerleri arasında istatistiksel olarak pozitif yönlü anlamlı bir ilişki olduğu tespit edildi ($r= 0.343$, $p<0.05$) (Tablo 4.18.). Sağ taraftaki VC- PV açı arttıkça sol taraftaki açının da arttığı görüldü.

Tablo 4.17. Kadınlarda sağ ve sol vidian kanal- canalis palatovaginalis arasındaki açı değerlerinin korelasyon analizi (Pearson Korelasyon).

		Sağ VC- PV arasındaki açı	Sol VC- PV arasındaki açı
Sağ VC- PV arasındaki açı (°)	Korelasyon katsayısı	1	0.523
	p		0.001
	n	42	42
Sol VC- PV arasındaki açı (°)	Korelasyon katsayısı	0.523	1
	p	0.001	
	n	42	42

Tablo 4.18. Erkeklerde sağ ve sol vidian kanal- canalis palatovaginalis arasındaki açı değerlerinin korelasyon analizi (Pearson Korelasyon).

		Sağ VC- PV arasındaki açı (°)	Sol VC- PV arasındaki açı (°)
Sağ VC- PV arasındaki açı(°)	Korelasyon katsayısı	1	0.343
	p		0.044
	n	35	35
Sol VC- PV arasındaki açı(°)	Korelasyon katsayısı	0.343	1
	p	0.044	
	n	35	35

Bireylerin yaş ile VC uzunluğu arasındaki korelasyonu test etmek için Pearson korelasyon testi uygulandı. Yaş ile sağ VC uzunluğu arasında negatif yönlü istatistiksel olarak anlamlı bir ilişki olduğu tespit edildi ($r = -0.248$, $p = 0.029$). Yaş ile sol VC uzunluğu arasında anlamlı bir korelasyon olmadığı görüldü ($r = -0.056$, $p = 0.630$) (Tablo 4.19.). Yaş arttıkça sağ VC uzunluğunun azaldığı sonucuna varıldı.

Tablo 4.19. Yaş ile vidian kanal arasında korelasyon analizi (Pearson Testi).

		Sağ VC uzunluğu (mm)	Sol VC uzunluğu (mm)
Yaş	Korelasyon katsayısı	- 0.248	- 0.056
	p	0.029	0.630
	n	77	77

FL uzunluğu ile VC- PS açı değerleri arasındaki korelasyonu test etmek için Pearson korelasyon testi uygulandı. Sağ taraftaki VC- PS arasındaki açı ile FL uzunluk değerleri arasında istatistiksel olarak pozitif yönlü anlamlı bir ilişki olduğu tespit edildi ($r = 0.357$, $p < 0.01$) (Tablo 4.20.). Sol taraftaki değerler arasında sağ taraftaki gibi istatistiksel olarak pozitif yönlü anlamlı bir ilişki olduğu tespit edildi ($r = 0.393$, $p < 0.01$) (Tablo 4.21.). FL uzunluğu arttıkça VC-PS arasındaki açının genişlediği sonucuna varıldı.

Tablo 4.20. Sağ vidian kanal- fissura pterygosphenoidalis arasındaki açı ile sağ foramen lacerum uzunluk değerleri arasında korelasyon analizi (Pearson testi).

Sağ FL uzunluğu (mm)		
Sağ VC- PS arasındaki açı(°)	Korelasyon katsayısı	0.357
	p	0.001
	n	77

Tablo 4.21. Sol vidian kanal- fissura pterygosphenoidalis arasındaki açı ile sol foramen lacerum uzunluk değerleri arasında korelasyon analizi (Pearson testi).

Sol FL uzunluğu (mm)		
Sol VC- PS arasındaki açı(°)	Korelasyon katsayısı	0.393
	p	0.001
	n	77

FL genişliği ile VC- PS arasındaki açı değerleri arasındaki korelasyonu test etmek için Pearson korelasyon testi uygulandı. Sağ VC- PS arasındaki açı ile FL genişlik değerleri arasında istatistiksel olarak pozitif yönlü anlamlı bir ilişki olduğu tespit edildi ($r= 0.285$, $p<0.05$) (Tablo 4.22.). Sağ taraftaki gibi sol taraftaki değerler arasında da istatistiksel olarak pozitif yönlü anlamlı bir ilişki olduğu tespit edildi ($r= 0.294$, $p<0.01$) (Tablo 4.23.). FL genişliği arttıkça VC- PS arasındaki açının da genişlediği sonucuna varıldı.

Tablo 4.22. Sağ vidian kanal- fissura pterygosphenoidalis arasındaki açı ile sağ foramen lacerum genişlik değerleri arasında korelasyon analizi (Pearson testi).

Sağ FL genişliği (mm)		
Sağ VC- PS arasındaki açı(°)	Korelasyon katsayısı	0.285
	p	0.012
	n	77

Tablo 4.23. Sol vidian kanal- fissura pterygosphenoidalis arasındaki açı ile sol foramen lacerum genişlik değerleri arasında korelasyon analizi (Pearson testi).

Sol FL genişliği (mm)		
Sol VC- PS arasındaki açı(°)	Korelasyon katsayısı	0.294
	p	0.009
	n	77

FL uzunluğu ile VC- PV açı değerleri arasındaki korelasyonu test etmek için Pearson korelasyon testi uygulandı. Sağ taraftaki VC- PV arasındaki açı ile FL uzunluk değerleri arasında istatistiksel olarak anlamlı bir ilişki olmadığı görüldü ($r= 0.040$, $p= 0.728$) (Tablo 4.24.). Sol taraftaki değerler arasında sağ taraftaki gibi istatistiksel olarak anlamlı bir ilişki olmadığı bulundu ($r= - 0.049$, $p= 0.672$) (Tablo 4.25.).

Tablo 4.24. Sağ vidian kanal- canalis palatovaginalis arasındaki açı ile sağ foramen lacerum uzunluk değerleri arasında korelasyon analizi (Pearson testi).

Sağ FL uzunluğu (mm)		
Sağ VC- PV arasındaki açı(°)	Korelasyon	0.040
	katsayısı	
	p	0.728
	n	77

Tablo 4.25. Sol vidian kanal- canalis palatovaginalis arasındaki açı ile sol foramen lacerum uzunluk değerleri arasında korelasyon analizi (Pearson testi).

Sol FL uzunluğu (mm)		
Sol VC- PV arasındaki açı(°)	Korelasyon	-0.049
	katsayısı	
	p	0.672
	n	77

FL genişliği ile VC- PV açı değerleri arasındaki korelasyonu test etmek için Pearson korelasyon testi uygulandı. Sağ VC- PV arasındaki açı ile FL genişlik değerleri arasında istatistiksel anlamlı bir ilişki olmadığı tespit edildi ($r = -0.009$, $p = 0.940$) (Tablo 4.26.). Sağ taraftaki gibi sol taraftaki değerler arasında da istatistiksel olarak anlamlı bir ilişki olmadığı tespit edildi ($r = 0.084$, $p = 0.469$) (Tablo 4.27.).

Tablo 4.26. Sağ vidian kanal- canalis palatovaginalis arasındaki açı ile sağ foramen lacerum genişlik değerleri arasında korelasyon analizi (Pearson testi).

Sağ FL genişliği (mm)		
Sağ VC- PV arasındaki açı(°)	Korelasyon	-0.009
	katsayısı	
	p	0.940
	n	77

Tablo 4.27. Sol vidian kanal- canalis palatovaginalis arasındaki açı ile sol foramen lacerum genişlik değerleri arasında korelasyon analizi (Pearson testi).

Sol FL genişliği (mm)		
Sol VC- PV arasındaki açı(°)	Korelasyon	0.084
	katsayısı	
	p	0.469
	n	77

Bireylerin sağ ve sol FL tipleri incelendi. Yapılan değerlendirme sonucunda sağ FL bireyler arasında 54 (%70.1) bireyde Tip 1, 12 (%15.6) bireyde Tip 2, 11 (%14.3) bireyde Tip 3 sol FL ise, 56 (%72.7) bireyde Tip 1, 9 (%11.7) bireyde Tip 2, 12 (%15.6) bireyde Tip 3 olarak rastlandı. Tip 4 FL'ye herhangi bir bireyde rastlanmadı. Katılımcılara ait, sağ ve sol FL tiplerinin dağılımı Tablo 4.28 ve Tablo 4.29' da yer almaktadır.

Tablo 4.28. Sağ foramen lacerum tiplerinin dağılımı.

FL tipleri	Sağ FL	
	Frekans	Yüzde (%)
Tip 1	54	70,1
Tip 2	12	15,6
Tip 3	11	14,3
Total	77	100,0

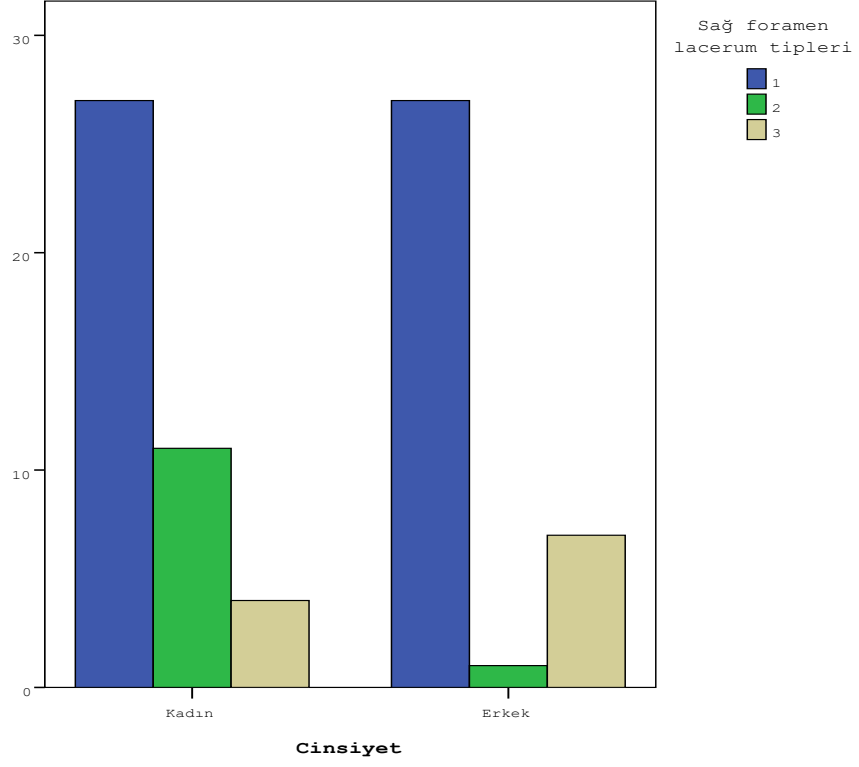
Tablo 4.29. Sol foramen lacerum tiplerinin dağılımı.

FL tipleri	Sol FL	
	Frekans	Yüzde (%)
Tip 1	56	72,7
Tip 2	9	11,7
Tip 3	12	15,6
Total	77	100,0

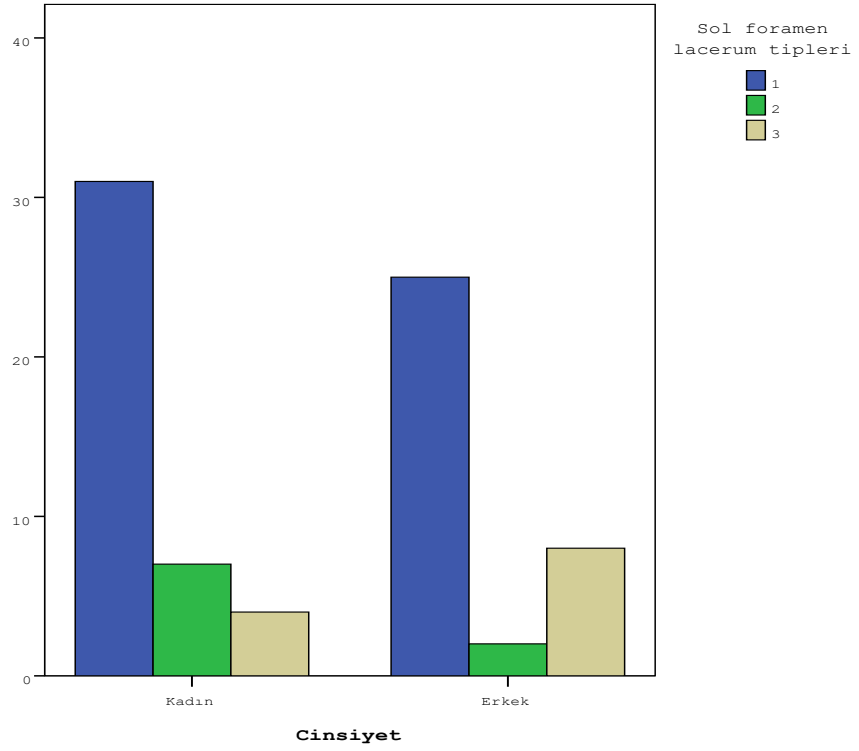
Kadın ve erkeklerin, sağ ve sol FL tipleri incelendi. Sağ FL tipleri arasında Tip 1 FL kadınlarda 27 (%64.3) erkeklerde 27 (%77.1) olmak üzere en fazla sayıda görüldü (Şekil 4.7.). Sol FL tipleri arasında ise Tip 1 FL kadınlarda 31 (%73.8) erkeklerde 25 (%71.4) olmak üzere en fazla sayıda tespit edildi (Şekil 4.8.). Sağ ve sol FL tiplerinin cinsiyete göre dağılımı Tablo 4.30'da yer almaktadır.

Tablo 4.30. Foramen lacerum tiplerinin cinsiyete göre dağılımı.

			Cinsiyet			
			Kadın		Erkek	
			Frekans	Yüzde	Frekans	Yüzde
Sağ	FL	1	27	64,3	27	77,1
		2	11	26,2	1	2,9
		3	4	9,5	7	20,0
		Total	42	100,0	35	100,0
Sol	FL	1	31	73,8	25	71,4
		2	7	16,7	2	5,7
		3	4	9,5	8	22,9
		Total	42	100,0	35	100,0



Şekil 4.7. Sağ foramen lacerum tiplerinin cinsiyete göre dağılımı.



Şekil 4.8. Sol foramen lacerum tiplerinin cinsiyete göre dağılımı.

5. TARTIŞMA

Endoskopi ilk defa endonazal transsfenoidal hipofizektomi deneyimi ile kafa tabanı cerrahisinde kullanıldı. (Carrau ve ark., 1996). Daha sonra bu yaklaşım geliştirilerek sellar ve parasellar bölge lezyonlarının tedavisinde kullanıldı (Divitiis ve ark., 2002). Günümüzde, endonazal endoskopik yaklaşım, kafa tabanı tümörlerinin görüntülenmesine ve cerrahi tedavisine imkân sağlamaktadır. Endoskopik endonazal teknik, hipofiz adenomu ve kraniyofarenjiom tedavisinde düşük morbidite ve yüksek başarı nedeniyle ilk tedavi yöntemi olarak tercih edilmektedir. Endoskop yardımı ile supradiyafragmatik lezyonlar endonazal yol; suprasellar, preiazmatik, preinfundibular lezyonlarında ise transsfenoidal yol kullanılmaktadır (Tabaee ve ark., 2009).

Endoskopik endonazal yaklaşımların temel prensibi, tümörün bulunduğu alanın morfometrisinin iyi bilinmesidir. Tümör diseksiyonu sırasında mümkün olduğunca komşuluğunda yer alan önemli nörovasküler yapıların korunması ve kanama oluştuğu takdirde bunun kontrol altına alınabilmesi önemlidir. Gelişen teknoloji ile sinonazal hastalıkların tedavisinde ve tümör cerrahisinde endoskopik endonazal yaklaşımlar önemli rol oynamaktadır. Açık cerrahinin neden olduğu komplikasyonları önleyen, hastanede kalış süresini azaltan ve hasta refahını vaat eden bu yöntemin kullanımı yıllar içinde artmıştır (Banhiran ve Casiano, 2005).

Sinüs cavernosus, fossa pterygopalatina, fossa infratemporalis ve nasopharynx gibi bölgelerde bulunan lezyonlara yönelik endonazal cerrahi uygulamalarda FL güvenilir bir referans noktadır. Örneğin, fossa pterygopalatina'ya açılan Vidian sinirinin lokalizasyonu için FL'nin açığa çıkarılması ilk adımdır. Bu sebeple güvenli cerrahi girişimler için FL'nin morfolojik varyasyonlarının bilinmesi komşu yapılar ile morfometrik ilişkisinin ortaya konulması oldukça önemlidir. Ayrıca bölgedeki diğer referans yapıların ilişkilerine dair bilgi sağlayan BT görüntüleri, cerrahlar için güvenilir bir yaklaşım sağlayabilir.

FL, ilk kez 1869 yılında anatomist Wenzel Gruber tarafından tanımlanmıştır (Gruberg, 1869). FL, intrakranial cerrahide önemli görülmediğinden göz ardı edilmiştir. Dolayısıyla son 150 yıldır morfolojisini ve ilgili klinik önemini açıklayan neredeyse hiçbir literatür mevcut değildir. Ancak yakın geçmişte kafa tabanı cerrahisi ve orta kranial fossa yaklaşımlarının ortaya çıkmasıyla birlikte, kafa tabanı nöroşirürjisinin gelecekteki zorluklarını karşılamak için FL'nin morfolojisi ve morfometrisi önemli hale geldi. Bu çalışmada, 77 bireye ait beyin BT görüntülerinde FL anatomisi morfometrik ve morfolojik açıdan değerlendirildi. FL uzunluğu ve genişliğinin erkeklerde istatistiksel olarak daha fazla olduğu ve tüm katılımcıların %70'inde Tip 1 FL'nin görüldüğü tespit edildi.

FL'nin normal boyutları literatüre göre, uzunluğu 9 mm, genişliği ise 7 mm'dir (Lang, 2001). Naeem 2019 yılında yaptığı çalışmada, FL'nin uzunluk ve genişlik değerlerini 100 kuru kafatasında ölçmüştür. Sağ FL uzunluğunu ortalama 10.89 mm, sol FL uzunluğunu ise 10.88 mm olarak bulmuştur. Sağ taraftaki genişlik ortalama 6.85 mm sol tarafta ise 6.59 mm olarak ölçmüştür (Naeem, 2019). Yapılan bir diğer çalışmada 20 bireye ait BT anjiyografi görüntüleri üzerinde FL uzunluk ve genişliğini incelemişler ve FL uzunluğunu ortalama 8.14 mm genişliğini ise 5.13 mm olarak ölçmüşlerdir (Storey ve ark.,2019). Çalışmamızda Sağ FL uzunluğu kadınlarda ortalama 9.76 mm erkeklerde 10.62 mm, sol FL uzunluğu ise kadınlarda ortalama 9.97 mm erkeklerde 10.69 mm olarak ölçüldü. Sağ FL genişliği kadınlarda ortalama 8.44 mm erkeklerde 8.63 mm, sol FL genişliği ise kadınlarda ortalama 8.09 mm erkeklerde 8.70 mm olarak ölçüldü. Sağ ve sol FL erkeklerde daha uzun ve sol FL erkeklerde daha geniş bulundu. Yetişkin bireylerde cinsiyete bağlı olarak FL morfometrisinin endoskopik cerrahi girişimler öncesinde değerlendirilmesinin faydalı olabileceği görüşündeyiz.

FL'nin çevre yapılar ile ilişkisinin incelenmesi güvenli girişimsel yolların belirlenmesinde önem taşımaktadır. Endoskopik endonazal girişimlerde, VC'nin lokalizasyonu için ilk tespit edilmesi gereken yer FL'dir. Bu yüzden VC ile FL arasındaki ilişki bilinmelidir. VC içerisinde seyreden Vidian siniri, FL aracılığı ile fossa pterygopalatina'ya ulaşır. N. petrosus major, Vidian sinirini oluşturmak için FL üzerinde bu sinire n. petrosus profundus katılır. Vidian siniri, öne doğru ilerleyerek VC aracılığı ile fossa pterygopalatina'ya geçer. Ggl. pterygopalatinum'da n. petrosus

major'dan gelen parasempatik lifler burada sinaps yapar. Ggl. ptergopalatinum'da sinaps yaptıktan sonra postsinaptik parasempatik lifler önce n. zygomaticus, daha sonra n. zygomaticotemporalis içinde orbita boşluğunda ilerleyen n. lacrimalis'e katılır ve daha sonra gl. lacrimalis'e ulaşır (Moore ve Dalley, 2014). VC, FL ve ICA'nın inferolateralinde bulunmaktadır. Vidian sinirini oluşturan n. petrosus major ve n. petrosus profundus'un hasar görmesi, FL'nin morfolojik varyasyonlarından kaynaklanabilir. Bundan dolayı lakrimal, bukkal, nazofarenks ve nazal bezlerin fonksiyonları etkilenebilir. Ayrıca Vidian sinirinin hasarı sonucu, göz kuruluğu, yanak ve diş uyuşması, göz hareketlerinde bozulma ve körlük gelişebilir. (Singh ve Kumar, 2020). Bu yüzden cerrahi girişimler için VC ile FL arasındaki ilişkinin bilinmesi önemlidir. Örneğin küme baş ağrısı, rinore, burun tıkanıklığı ve aşırı lakrimasyon n. petrosus major ve n. petrosus profundus'un hasarı sonucu oluşabilecek komplikasyonlardır. Bu durumda Vidian nörektomi tercih edilen tedavi yöntemidir (Nappive Moskowitz, 2010; Waldenlind ve Sjöstrand, 2010). Kafa tabanı cerrahisinde, bir diğer kritik yapı ICA'dır. ICA'nın lacerum segmenti FL üzerinde yer almaktadır. Endoskopik endonazal girişimlerde ICA'ya ulaşım için, VC referans nokta olarak belirlenmiştir (Kassam ve ark., 2008). Bu yüzden VC uzunluğunun bilinmesi cerrahi girişimler için önem arz etmektedir.

Çalışmamızda kadınlarda sağ VC uzunluğu ortalama 12.11 mm erkeklerde ise 11.84 mm olarak hesaplandı. Kadınlarda sol VC uzunluğu ortalama 12.36 mm, erkeklerde ise 11.84 mm olarak ölçüldü. Bireylerin sağ ve sol VC uzunluğu arasında istatistiksel olarak anlamlı bir fark olmadığı sonucuna varıldı. Kaen ve arkadaşlarının 2018 yılında 8 birey üzerinde yaptıkları çalışmada VC uzunluğunu sağ ve sol olarak incelemişlerdir. Sağ VC uzunluğunu 14.18 mm sol tarafta ise 13.9 mm olarak ölçmüşlerdir. Sağ ve sol VC uzunlukları arasında istatistiksel olarak anlamlı bir fark olmadığını açıklamışlardır (Kaen ve ark.,2018). Yapılan bir başka çalışmada ise 44 bireye ait BT görüntülerinde VC uzunlukları incelenmiş ve kanalın uzunluğunu ortalama 18 mm olarak ölçmüşlerdir (Kassam ve ark.,2008) VC uzunluğu literatürde 10 mm ile 18 mm arasında olup çalışmamızda benzer sonuçlar elde edilmiştir. Daha önce yapılmış olan çalışmalarda, cinsiyet faktörünün göz ardı edilmesinden dolayı, elde ettiğimiz sonuçlar çalışmaya farklı bir değer katmaktadır.

Fossa pterygopalatina'ya açılan bir diğer önemli yapı PV kanalıdır. FL ve VC arasındaki ilişkiyi incelemek için ayrıca VC-PV arasındaki açıyı da değerlendirdik. Endoskopik endonazal yaklaşımlarda VC ve PV kanal yakın konumları nedeniyle çok karıştırılmaktadır. PV kanal VC'nin medialinde yer almaktadır. VC'nin PV kanal ile ilişkisini araştıran çok az sayıda çalışma bulunmaktadır. Çalışmamızda VC- PV arasındaki açı sağ ve sol olarak değerlendirildi. Sağ tarafta kadınlarda ortalama açı 50.05° erkeklerde ise 51.03° olarak ölçüldü. Sol tarafta kadınlarda ortalama açı 50.25° erkek bireylerde ise 51.20° olarak ölçüldü. Erkek ve kadın bireylere ait olan açı değerleri arasında istatistiksel olarak anlamlı bir fark olmadığı tespit edildi. Ayrıca PV kanal, endoskopik endonazal yaklaşımlarda Vidian sinirinin lokalizasyonu için önemlidir. Vidian sinirine erişim sağlanması için VC'nin hem PV kanal hem de FL ile ilişkisi iyi bilinmelidir. Pinheiro-Neto ve arkadaşlarının 2012 yılında yaptıkları çalışmada, 15 bireye ait BT görüntü serilerinde VC- PV arasındaki açıyı sağ ve sol olarak incelemişlerdir ve açıyı ortalama 48° olarak buldular. (Pinheiro-Neto ve ark.,2012).

FL ile VC arasındaki ilişkinin ortaya konulmasında klinik açıdan önemli olan bir diğer parametre ise VC- PS arasındaki açıdır. Os sphenoidale'nin proc.vaginalis'in arka kenarı ile fossa scaphoidea'nın medial sınırı arasındaki açısız çıkıntıya pterygoid tüberkül adı verilir. Pterygoid tüberkül, proc. pterygoideus'un arka yüzünde yer alan üçgen bir alandır. VC ve PS'nin ön duvarını, FL'nin ise alt bölümünü oluşturur. Sinus sphenoidalis lezyonlarında kullanılan endoskopik endonazal girişimlerde pterygoid tüberkül cerrahlara yol gösterici olduğundan dolayı VC- PS arasındaki açı ve FL ile anatomik ilişkisi iyi bilinmelidir. Wang ve arkadaşları 2018 yılında yaptıkları çalışmada, 32 bireye ait beyin BT görüntü serilerini kullanarak VC- PS arasındaki açıyı sağ ve sol olmak üzere incelemiştir. Sağ VC- PS arasındaki açıyı 45.46° sol da ise 45.39° olarak gözlemlemiştir. Sağ ve sol tarafa ait açı değerleri arasında istatistiksel olarak anlamlı bir fark olmadığını ortaya koymuşlardır (Wang ve ark., 2018). Çalışmamızda kadın ve erkek bireylerin sağ ve sol VC- PS arasındaki açı karşılaştırıldığında, kadınlarda ortalama açı sağda 53.80° erkeklerde 57.97°, kadınlarda ortalama açı solda 52.55° erkek bireylerde ise 57.01° olarak ölçüldü. VC- PS arasındaki açının erkeklerde daha geniş olduğu sonucu elde edildi. Ayrıca FL'nin uzunluğu ve genişliği arttıkça VC- PS arasındaki açının da genişlediği sonucuna varıldı. Elde ettiğimiz bu sonuç, Wang ve arkadaşları tarafından yapılan çalışma ile

karşılaştırıldığında çalışmaya dahil edilen birey sayısı ve cinsiyete bağlı olarak açığı değerlerinin değişebileceğini düşünmekteyiz.

Çalışmamızda, 77 bireye ait beyin BT görüntüleri incelendiğinde, bazı görüntülerde FL'nin lateralinde kemik doku ile sınırlandırıldığı görüldü. Kemik doku ile sınırlanan FL'nin 3D görüntüleri incelendiğinde kanal ve köprülü bir görüntüye sahip FL varyasyonlarının olduğu tespit edildi. Bu yüzden FL'yi morfolojik olarak 4 kategoride inceledik. Normal açıklığa sahip FL Tip 1, FL'nin kanal şeklinde oluşumu Tip 2, FL'nin kemik doku ile ayrılması nedeniyle köprülü olması Tip 3, FL'nin tamamen yokluğu Tip 4 olarak belirlendi. Yapılan değerlendirme sonucunda sağ FL bireyler arasında 54 (%70.1) bireyde Tip 1, 12 (%15.6) bireyde Tip 2, 11 (%14.3) bireyde Tip 3 sol FL ise, 56 (%72.7) bireyde Tip 1, 9 (%11.7) bireyde Tip 2, 12 (%15.6) bireyde Tip 3 olarak rastlandı. Tip 4 FL'ye herhangi bir bireyde rastlanmadı. Ayrıca kadınlarda Tip 1 FL'den sonra FL'nin kanal şeklinde olması olarak belirlenen Tip 2 fazla görüldü. Erkeklerde ise Tip 1 FL'den sonra FL'nin köprülü olması olarak belirlenen Tip 3 fazla görüldü. Nayak 2019 yılında yaptığı çalışmada, kuru kafatasındaki varyasyonları incelemiştir. FL'nin sağ tarafta normal, ancak sol tarafta çok küçük olduğunu belirtmiştir. Sol tarafta bulunan FL'nin daha küçük boyuta sahip olmasının nedeni os sphenoidale'nin gövdesinden FL üzerine doğru olan kemik parçanın varlığından kaynaklanmakta olduğunu gözlemlemiştir (Nayak, 2019). Çalışmamızda FL'nin kemik parça ile ayrılması olarak belirlediğimiz Tip 3, sağ tarafta 11 (%14.3) sol tarafta 12 (%15.6) bireyde gözlemlendi. Tip 3 FL, sağ ve sol tarafta erkeklerde daha fazla görüldü. Yapılan başka bir çalışmada, 26 adet kuru kafatasında FL'nin eksik ossifikasyonu nedeniyle varyasyonları incelenmiştir. FL'yi varyasyonlarına göre, Tip 1 normal FL, Tip 2 FL'nin açıklık uzantısının tamamen yok olmasından kaynaklı dairesel açıklık şeklinde olması ve Tip 3 FL'nin eksik ossifikasyonu sonucu köprülü olması olmak üzere üç kategoride sınıflandırmışlardır. Tip 1 FL 14 kafatasında (%53.9), Tip 2 FL 5 kafatasında (%19.2), Tip 3 FL ise 7 kafatasında (%26.9) gözlenmiştir (Singh ve Kumar, 2020). Çalışmamızda FL'nin dairesel bir açıklık olup, kanal olarak belirlediğimiz Tip 2 FL'nin, Singh ve Kumar'ın yapmış olduğu çalışmada dairesel açıklık olarak sınıflandırmışlardır. FL'nin dairesel açıklık ya da kanal olması hala tartışılmaktadır. Ancak elde ettiğimiz sonuç ve literatürdeki çalışma değerlendirildiğinde normal bir açıklığa sahip olan Tip 1 FL'nin bireyler arasında en çok rastlanan tipi olabileceği gözükmektedir.

Nöroşirürjide, karmaşık, çok küçük anatomik yapıları içeren çoğu cerrahi işlemi dışarıdan gözlemek zordur. Beyin cerrahları, son derece özelleştirilmiş prosedürlere hazırlanmak için nörogörüntülemeye güvenirler. Standart görüntüleme yöntemleri arasında röntgen, BT ve MRI bulunur. 3D Slicer, anatomik yapıları 3D görüntülere dönüştürür ve ameliyat öncesi planlama ve uygulama eğitimi için fiziksel modeller üretir. Simülasyonlar, cerrahların operasyonları istedikleri sıklıkta prova etmelerine yardımcı olacak gerçekçi bir sahne sağlayarak hastaların potansiyel zarar riskini azaltır. 3D Slicer başlangıçta beyin cerrahisinde rehberli tedavi, görselleştirme ve analiz için bir sistem olarak tasarlandı. Ancak onlarca yıl içerisinde 3D Slicer, çeşitli klinik ve klinik öncesi araştırma uygulamaları ve tıbbi olmayan görüntü analizi için kullanılabilir kapsamlı bir platforma dönüştü. 3D Slicer'ın en büyük avantajı çok yönlülüğüdür çünkü python ve diğer programlama dillerinde kendi kendine yapılan kodları kullanarak yazılımla etkileşim kurmak için sağlam bir uygulama programlama arayüzü sağlar. Son yıllarda nöroşirürji trendleri, minimal invazivlik ve maksimum güvenlik olmuştur (Meola ve ark., 2017).

3D Slicer yenilik, kolay kullanım ve düşük maliyet özelliklerine sahip olup nöroşirürjide tanı ve ameliyat öncesi planlama amacıyla kullanılabilir (Fedorov ve ark., 2012). Beyin cerrahisinde 3D Slicer ile cerrahların daha iyi ameliyat prosedürleri geliştirmelerine yönelik bazı yeni fikirler sağlanabilir. Kafa tabanı cerrahisinde doktorlar, lezyon konumlarını görüntülemek için beyin MRI veya BT taramaları gibi geleneksel 3D teknolojiyi kullanır. 3D Slicer tekniği, 3D olarak analiz edilen segmentasyon için kullanılabilir ve cerrahlara kafatası tabanındaki lezyonların boyutu ve konumu hakkında tam bir görüş sağlar. Örneğin, gliom yetişkinlerde görülen en agresif beyin tümörüdür. Rezeksiyon alanının prognoz üzerinde önemli bir etkisi olduğundan tümör sınırının belirlenmesi ve rezeksiyon alanının tespit edilmesi önemlidir. 3D Slicer, beyin tümörlerinin etkileşimli segmentasyonundan ve görüntü rehberli terapiden yararlanan sağlam, kullanımı kolay bir görüntü bilişim çerçevesi sağlayabilir. Örneğin, Liang ve arkadaşları ameliyat öncesi MR'ı temel alarak 3D Slicer yazılımıyla ameliyat öncesi bir plan hazırladı ve maksimum düzeyde gliom rezeksiyonu ve fonksiyonel koruma elde etti (Liang ve ark., 2019).

Jun ve arkadaşları, 3D Slicer yönteminin intraoperatif eksplorasyon yoluyla sinirler ve intrakranial lezyonlar arasındaki komşuluk ilişkisini doğru bir

şekilde gösterebildiğini doğruladı (Jun ve ark., 2016). 3D Slicer beyin cerrahisine katkıda bulunabilir. Ayrıca, ameliyatın etkinliğini ve güvenliğini artırmak için düşük maliyetli ve basit bir yöntem olduğu için tercih edilebilir. Öte yandan 3D Slicer, minimal invaziv nöroşirurjinin gelişimini desteklemek için AR teknolojisi veya 3D baskı gibi diğer gelişen teknolojilerle beraber çalışmaktadır. Özetlemek gerekirse, bilgisayar destekli tıbbi görüntü teknolojisi, 3D modelleme gibi ileri bilgi teknolojisi araçlarıyla birleşerek nöroşirürjide önemli bir rol oynamaktadır. Endoskopik endonazal işlemler öncesinde bu teknolojinin kullanılması büyük ölçüde tasarruf sağlar ve çalışma kalitesini artırır. Aynı zamanda düşük maliyet, kolay kullanım ve doğru boyutlandırma gibi birçok avantajı bulunmaktadır. Çalışmamızda beyin BT görüntüleri 3D Slicer programı kullanılarak değerlendirildi ve diğer çalışmalarda kullanılan farklı yöntemler ile eşit düzeyde doğruluk sağladığını gördük. Bu nedenle, 3D Slicer yöntemi, operasyon öncesinde kullanılarak anatomik yapıların değerlendirilmesinin klinik açıdan uygun olabileceğini düşünmekteyiz.



6. SONUÇ VE ÖNERİLER

Retrospektif olarak 77 bireyde yaptığımız çalışmada FL'nin uzunluğu ve genişliği, VC uzunluğu, VC- PS arasındaki açı, VC- PV arasındaki açı ve FL varyasyonlarını cinsiyet ve yaş arasındaki ilişkilerini inceledik. Bu incelemeler sonucunda aşağıdaki sonuçlar elde edildi.

1. Erkek ve kadınların sağ FL uzunluk değerleri arasında istatistiksel olarak anlamlı bir fark olduğu tespit edildi.
2. Erkek ve kadınların sol FL uzunluk değerleri arasında istatistiksel olarak anlamlı bir fark olduğu sonucuna varıldı.
3. Kadınların sağ ve sol FL uzunluk değerleri arasında istatistiksel olarak pozitif yönlü anlamlı bir ilişki olduğu tespit edildi.
4. Erkeklerin ise sağ ve sol FL uzunluk değerleri arasında istatistiksel olarak pozitif yönlü anlamlı bir ilişki olduğu tespit edildi.
5. Erkek ve kadınların sağ FL genişlik değerleri arasında istatistiksel olarak anlamlı bir fark olmadığı tespit edildi.
6. Erkek ve kadınların sol FL genişlik değerleri arasında istatistiksel olarak anlamlı bir fark olduğu sonucuna varıldı.
7. Bireylerin sağ ve sol FL genişlik değerleri arasında istatistiksel olarak pozitif yönlü anlamlı bir ilişki olduğu tespit edildi.
8. Kadın ve erkeklerin sağ VC uzunluğu arasındaki farkın istatistiksel olarak anlamlı olmadığı sonucuna varıldı.
9. Kadın ve erkeklerin sol VC uzunluğu arasında istatistiksel olarak anlamlı bir fark olmadığı sonucuna varıldı.
10. Kadınların sağ ve sol VC uzunlukları arasında istatistiksel olarak pozitif yönlü anlamlı bir ilişki olduğu tespit edildi.
11. Erkeklerin ise sağ ve sol VC uzunlukları arasında istatistiksel olarak pozitif yönlü anlamlı bir ilişki olduğu tespit edildi.

12. Erkeklerin sağ ve sol VC- PS arasındaki açı kadın bireylere ait ölçümler arasındaki farkın erkekler lehine istatistiksel olarak anlamlı bir fark olduğu tespit edilmiştir.
13. Kadınların sağ ve sol VC- PS açı değerleri arasında istatistiksel olarak pozitif yönlü anlamlı bir ilişki olduğu tespit edildi.
14. Erkeklerin ise sağ ve sol VC- PS açı değerleri arasında istatistiksel olarak pozitif yönlü anlamlı bir ilişki olduğu tespit edildi.
15. Erkek ve kadınların sağ ve sol VC- PV arasındaki açı değerleri arasında istatistiksel olarak anlamlı bir fark olmadığı tespit edildi.
16. Kadınların sağ ve sol VC- PV açı değerleri arasında istatistiksel olarak pozitif yönlü anlamlı bir ilişki olduğu tespit edildi.
17. Erkeklerin ise sağ ve sol VC- PV açı değerleri arasında istatistiksel olarak pozitif yönlü anlamlı bir ilişki olduğu tespit edildi.
18. Bireylerin yaş ile sağ VC uzunluğu arasında negatif yönlü istatistiksel olarak anlamlı bir ilişki olduğu tespit edildi
19. Bireylerin yaş ile sol VC uzunluğu arasında anlamlı bir korelasyon olmadığı görüldü.
20. Bireylerin sağ VC- PS arasındaki açı ile sağ FL uzunluk değerleri arasında istatistiksel olarak pozitif yönlü anlamlı bir ilişki olduğu tespit edildi.
21. Bireylerin sol VC- PS arasındaki açı ile sol FL uzunluk değerleri arasında istatistiksel olarak pozitif yönlü anlamlı bir ilişki olduğu tespit edildi.
22. Bireylerin sağ VC- PV arasındaki açı ile sağ FL genişlik değerleri arasında istatistiksel olarak pozitif yönlü anlamlı bir ilişki olduğu tespit edildi.
23. Sol VC- PV arasındaki açı ile sol FL genişlik değerleri arasında istatistiksel olarak pozitif yönlü anlamlı bir ilişki olduğu tespit edildi.
24. Kadın ve erkek bireylerde FL tipleri arasında en fazla Tip 1 görüldü.

Çalışma sonucunda elde ettiğimiz veriler, cinsiyetin VC- PS arasındaki açı, FL uzunluğu ve genişliği arasında bir ilişki olduğunu göstermektedir. Cinsiyet ve anatomik yapılar arasındaki bu ilişki cerrahi işlemler öncesi değerlendirme sürecinde göz önünde bulundurulması gerekmektedir.

Çalışmamızda incelenen yapıların farklı anatomik kesitler ile değerlendirilerek multidisipliner çalışmaların yürütülmesi, literatüre katkı sağlamak amacıyla faydalı olabilir.



KAYNAKLAR

- Arıncı, K. ve Elhan, A. (2016). *Anatomi. Güneş Tıp Kitabevleri, Ankara, 2016.*
- Betts, J. G., Desaix P., Johnson E., Johnson J. E., Korol O., Kruse D. (2016). *Anatomy and Physiology. OpenStax College, Rice University. 12th Media Services, 2016.*
- Banhiran W, Casiano RR. Endoscopic sinus surgery for benign and malignant nasal and sinus neoplasm. *Current opinion in otolaryngology & head and neck surgery.* 2005 Feb 1;13(1):50-4.
- Carrau RL, Jho HD, Ko Y: Transnasal-transsphenoidal endoscopic surgery of the pituitary gland. *Laryngoscope* 106: 914-918, 1996
- Christodouleas J. P., Hristov, B., Lin, S.H. (2010). *Radiation oncology: a question-based review. Philadelphia, Pa.: Lippincott Williams & Wilkins.*
- Dudek RW. (2016). *BRS Embriyoloji. İstanbul Tıp Kitabevi, 6. Baskı, İstanbul, 2016.*
- Earthslab (2016- 2019). Middle Cranial Fossa. <https://www.earthslab.com/anatomy/middle-cranial-fossa>
- Eşrefoğlu M. (2016). *Genel Histoloji. İstanbul Tıp Kitabevi, 2. baskı, İstanbul, 2016.*
- Fedorov A, Beichel R, Kalpathy-Cramer J, Finet J, Fillion-Robin JC, Pujol S, Bauer C, Jennings D, Fennessy F, Sonka M, Buatti J, Aylward S, Miller JV, Pieper S, Kikinis R. (2012). 3D Slicer as an image computing platform for the Quantitative Imaging Network. *Magn Reson Imaging*, 2012, 30(9):1323-41.
- Fortes, F. S., Sennes, L. U., Carrau, R. L., Brito, R., Ribas, G. C., Yasuda, A., Rodrigues, A. J., Jr., Snyderman, C. H., & Kassam, A. B. (2008). Endoscopic anatomy of the pterygopalatine fossa and the transpterygoid approach: development of a surgical instruction model. *J Laryngoscope*, 118(1), 44-49.
- Gövsa Gökmen F. (2003). *Sistematik Anatomi. İzmir Güven Kitabevi, İzmir, 2003.*
- Greenberg M. S. (2020). *Handbook of Neurosurgery. Thieme Medical Publishers. New York, USA, 2020.*
- Gruber W. (1869). *Beitrage Zur Anatomie Des Schadelgrundes. Germany, 1869.*
- Junqueira L.C., Carneiro J, Kelley RO. (1998). *Temel Histoloji, Barış Kitabevi, 8. baskı, İstanbul, 1998.*
- Kaen, A., Cardenas Ruiz-Valdepenas, E., Di Somma, A., Esteban, F., Marquez Rivas, J., & Ambrosiani Fernandez, J. (2018). Refining the anatomic boundaries of the endoscopic endonasal transpterygoid approach: the "VELPPHA area" concept. *J Neurosurg*, 131(3), 911-919.
- Kassam, A. B., Vescan, A. D., Carrau, R. L., Prevedello, D. M., Gardner, P., Mintz, A. H., Snyderman, C. H., & Rhoton, A. L. (2008). Expanded endonasal approach: vidian canal as a landmark to the petrous internal carotid artery. *J Neurosurg*, 108(1), 177-183.
- Koekkoek JAF, Vecht CJ. (2017). Postoperative seizure control in glioma patients with epilepsy. *Translational Cancer Research.* 6: S313-S6
- Liang C, Li M, Gong J, Zhang B, Lin C, He H, Zhang K, Guo Y. (2019). A new application of ultrasound-magnetic resonance multimodal fusion virtual navigation in glioma surgery. *Ann Transl Med.*, Dec;7(23):736.

- Ma J, Su S, Yue S, Zhao Y, Li Y, Chen X, Ma H. (2016). Preoperative Visualization of Cranial Nerves in Skull Base Tumor Surgery Using Diffusion Tensor Imaging Technology. *Turk Neurosurg.*, 26(6):805-812.
- Meola A, Cutolo F, Carbone M, Cagnazzo F, Ferrari M, Ferrari V. (2017). Augmented reality in neurosurgery: a systematic review. *Neurosurgical Review*, 40(4):537-548.
- Moore, K.L., Agur, A.M.R. and Dalley, A.F. (2014). *Essential Clinical Anatomy* Baltimore, MD: Lippincott Williams & Wilkins.
- Moore KL, Persaud TVN. (2002). *Klinik Yönleriyle İnsan Embriyolojisi*. Nobel Tıp Kitabevleri, 6. Baskı, İstanbul, 2002.
- Naeem, A. F. A. E. (2019). A Morphologic And Morphometric Study Of The Foramen Lacerum In Adult Human Skulls: An Osteological Study In Upper Egypt. *Sohag Medical Journal*, 23.
- Nappi, G., Moskowitz, M. A. (2010). Cluster headache and trigeminal autonomic cephalalgias general aspects. *Handb Clin Neurol*, 97, 387-388.
- Nayak, S. B. (2019). Multiple Variations at the Base of an Adult Skull: Implications in Radiology and Skull Base Surgery. *J Craniofac Surg*, 30(1), 254-255.
- Ozan H. (2014) *Ozan Anatomi, Klinisyen Kitabevi*, Ankara, 2014.
- Pinheiro-Neto, C. D., Fernandez-Miranda, J. C., Rivera-Serrano, C. M., Paluzzi, A., Snyderman, C. H., Gardner, P. A., & Sennes, L. U. (2012). Endoscopic anatomy of the palatovaginal canal (palatosphenoidal canal): a landmark for dissection of the vidian nerve during endonasal transpterygoid approaches. *Laryngoscope*, 122(1), 6-12.
- Sadler TW. (1996). *Langman's Medikal Embriyoloji*. Palme Yayıncılık, 7. Baskı, Ankara, 1996.
- Sancak B, Cumhur M. (2012). *Fonksiyonel Anatomi (Baş-Boyun ve İç Organlar)*, ODTÜ Yayıncılık, 6. Baskı, Ankara, 2012.
- Savlovskis J., Raits K. (2021-2023). *Anatomy Standard*. <https://www.anatomystandard.com>
- Schünke M, Schulte E, Schumacher U, Voll M, Wesker K. (2009). *Prometheus Anatomi Atlası*. Baş ve Nöranatomi. Nobel Tıp Kitapevi, 1. baskı, İstanbul, 2009.
- Singh, R., & Kumar, R. (2020). Variations in the Morphology of Foramen Lacerum. *J Craniofac Surg*, 31(6), 1848-1850.
- Sir, E., & Eksert, S. (2019). Morphological Description and Clinical Implication of Sphenopalatine Foramen for Accurate Transnasal Sphenopalatine Ganglion Block: An Anatomical Study. *Medeni Med J*, 34(3), 239-243.
- Storey, C., Barry, J., Adkins, W., Nanda, A., & Saenz-Cuellar, H. (2019). A Morphometric Analysis for the Feasibility of Percutaneous Translacerum Access of the Internal Carotid Artery Based on Computed Tomography Angiography. *World Neurosurg*, 121, e925-e930.
- Tabaee A, Anand VK, Fraser JF, Brown SM, Singh A, Schwartz TH: Three-dimensional endoscopic pituitary surgery. *Neurosurgery* 64(5 Suppl 2):288-295, 2009
- Waldenlind E., Sjöstrand C. (2010). Pathophysiology of cluster headache and other trigeminal autonomic cephalalgias. *Handbook of Clinical Neurology*, 97.
- Wang w., Lieber S., Juan C. Fernandez-Miranda, Paul A. Gardner, Carl H. Snyderman, Roger Neves Mathias, Xicai Sun, Eric W. Wang (2018). The foramen lacerum: surgical anatomy and relevance for endoscopic endonasal approaches. *Journal Neurosurg*.
- 3D Slicer (1998) <http://www.slicer.org> Erişim tarihi: 01.08.2023

ÖZGEÇMİŞ

Kişisel Bilgiler	
Adı Soyadı	Merve MUSLU
Eğitim	
Lise	Bursa Özlüce Anadolu Lisesi (2017)
Lisans	Bandırma Onyediy Eylül Üniversitesi Sağlık Bilimleri Fakültesi (2017-2021)
Yüksek Lisans	Balıkesir Üniversitesi, Sağlık Bilimleri Enstitüsü, Anatomi Anabilim Dalı (2022-)
Doktora	
Yabancı Dil Bilgisi	
İngilizce	Orta derecede
Üye Olunan Mesleki Kuruluşlar	
Kuruluş Adı	

EKLER

EK- 1: Etik Kurul Onay Formu

KLİNİK ARAŞTIRMALAR ETİK KURULU KARAR FORMU					
ARAŞTIRMANIN AÇIK ADI		"Beyin Bilgisayarlı Tomografi görüntüleri üzerinde foramen lacerum morfolojisinin OsirixLite yöntemi ile değerlendirilmesi"			
ETİK KURULU BİLGİLERİ	ETİK KURULUN ADI	BALIKESİR ÜNİVERSİTESİ TIP FAKÜLTESİ KLİNİK ARAŞTIRMALAR ETİK KURULU			
	AÇIK ADRESİ	Çağrı Yarıkları Uzak Yolu Üssü, 10145 BALIKESİR			
	TELEFON	05329368867			
	FAXS				
	E-POSTA	baakliniketik@gmail.com			
BAŞVURU BİLGİLERİ	KOORDİNATÖR/SORUMLU ARAŞTIRMACI UNVANI/ADI/SOYADI	Doç.Dr.Ömür KARACA			
	KOORDİNATÖR/SORUMLU ARAŞTIRMACININ UZMANLIK ALANI	ANATOMİ ANABİLİM DALI			
	KOORDİNATÖR/SORUMLU ARAŞTIRMACININ BULUNDUĞU MERKEZ VARSA İDARI SORUMLU UNVANI/ADI/SOYADI	BALIKESİR (BAÜN TIP FAKÜLTESİ)			
	DESTEKLEYİCİ				
	PROJE YÜRÜTÜCÜSÜ UNVANI/ADI/SOYADI (TÜBİTAK vb. gibi kaynaklardan destek alabilirler için)				
	DESTEKLEYİCİNİN YASAL TEMSİLCİSİ				
	ARAŞTIRMANIN FAZİ VE TÜRÜ	FAZ 1	<input type="checkbox"/>		
		FAZ 2	<input type="checkbox"/>		
		FAZ 3	<input type="checkbox"/>		
		FAZ 4	<input type="checkbox"/>		
Gözlemsel ilaç çalışması		<input type="checkbox"/>			
Tıbbi cihaz klinik araştırması		<input type="checkbox"/>			
In vitro tıbbi tanı cihazları ile yapılan performans değerlendirme çalışmaları		<input type="checkbox"/>			
İlaç dışı klinik araştırma	<input checked="" type="checkbox"/>				
Diğer ise belirtiniz.					
ARAŞTIRMAYA KATILAN MERKEZLER	TEK MERKEZ <input checked="" type="checkbox"/>	ÇOK MERKEZLİ <input type="checkbox"/>	ULUSAL <input type="checkbox"/>	ULUSLARARASI <input type="checkbox"/>	

Etik Kurul Başkanı
Unvanı/Adı/Soyadı: Prof. Dr. Emt EREL
İmza:

Not: Etik kurul başkan, imzasının yer almadığı her sayfaya imza atmalıdır.

KLİNİK ARAŞTIRMALAR ETİK KURULU KARAR FORMU

ARAŞTIRMANIN AÇIK ADI	"Beyin Bilgisayarlı Tomografi görüntüleri üzerinde foramen lacorum morfolojisinin OsirixLite yöntemi ile değerlendirilmesi"
-----------------------	---

DEĞERLENDİRİLEN BELGELER	Belge Adı	Tarihi	Versiyon Numarası	Dil			
	ARAŞTIRMA PROTOKOLÜ			Türkçe <input checked="" type="checkbox"/>	İngilizce <input type="checkbox"/>	Diğer <input type="checkbox"/>	
	BİLGİLENDİRİLMİŞ GÖNÜLLÜ OLARAK FORMU			Türkçe <input checked="" type="checkbox"/>	İngilizce <input type="checkbox"/>	Diğer <input type="checkbox"/>	
	OLGU RAPOR FORMU			Türkçe <input checked="" type="checkbox"/>	İngilizce <input type="checkbox"/>	Diğer <input type="checkbox"/>	
ARAŞTIRMA PROJESİ				Türkçe <input checked="" type="checkbox"/>	İngilizce <input type="checkbox"/>	Diğer <input type="checkbox"/>	
DEĞERLENDİRİLEN DİĞER BELGELER	Belge Adı	Açıklama					
	ŞEKETA	<input type="checkbox"/>					
	ARAŞTIRMA BÜTÇESİ	<input checked="" type="checkbox"/>					
	BİYOTEKNOLOJİ MATERYEL TRANSFER FORMU	<input type="checkbox"/>					
	İLAN	<input type="checkbox"/>					
	YILLIK BİLDİRİM	<input type="checkbox"/>					
	SONUÇ RAPORU	<input type="checkbox"/>					
	GÜVENLİLİK BİLDİRMELERİ	<input type="checkbox"/>					
Diğer	<input type="checkbox"/>						
KARAR BELGELERİ	Karar No:2023/134	Tarih:11.10.2023					
	Yukarıda bilgileri verilen başvuru dosyası ile ilgili belgeler araştırmanın/çalışmanın gerektireceği, amaç, kapsam ve yöntemleri dikkate alınarak incelenmiş ve uygun bulunmuş olup araştırmanın/çalışmanın başvuru dosyasında belirtilen metodolojiler için alınması amacıyla gerçekleştirilmesinde etik ve bilimsel kurallara bina edilmiş ve topluma katkısı etik kurul üyesi olan uzmanlar tarafından değerlendirilmiştir. Baş ve Biyolojik Ünitelerin Klinik Araştırmaları Hakkında Yönetmelik kapsamında yer alan araştırmalar/çalışmalar için Türkçe Baş ve Tıbbi Etik Kuruluna bilgi alınmasını gerektirmektedir.						

KLİNİK ARAŞTIRMALAR ETİK KURULU

ETİK KURULUN ÇALIŞMA ESASI	Baş ve Biyolojik Ünitelerin Klinik Araştırmaları Hakkında Yönetmelik, İyileştirici Klinik Uygulamaları Kanunu
BAŞKANIN UNVANI / ADI / SOYADI:	

Unvanı/Adı/Soyadı	Uzmanlık Alanı	Kurumu	Cinsiyet		Araştırma ile ilgili		Katılım *	
Prof.Dr.Fuat EREL	Göğüs Hastalıkları AD	BAÜN Tıp Fakültesi	E <input checked="" type="checkbox"/>	K <input type="checkbox"/>	E <input type="checkbox"/>	H <input checked="" type="checkbox"/>	E <input type="checkbox"/>	H <input type="checkbox"/>
Prof. Dr. Gürhan ERKİN	Fizyoloji AD	BAÜN Tıp Fakültesi	E <input type="checkbox"/>	K <input checked="" type="checkbox"/>	E <input type="checkbox"/>	H <input checked="" type="checkbox"/>	E <input type="checkbox"/>	H <input type="checkbox"/>
Doç.Dr. Akın USTA	Kardiyasyon ve Doğum AD	BAÜN Tıp Fakültesi	E <input checked="" type="checkbox"/>	K <input type="checkbox"/>	E <input type="checkbox"/>	H <input checked="" type="checkbox"/>	E <input type="checkbox"/>	H <input type="checkbox"/>
Dr.Öğr.Üyesi Oğuzhan KORKUT	Tıbbi Farmakoloji AD	BAÜN Tıp Fakültesi	E <input checked="" type="checkbox"/>	K <input type="checkbox"/>	E <input type="checkbox"/>	H <input checked="" type="checkbox"/>	E <input type="checkbox"/>	H <input type="checkbox"/>
Dr.Öğr.Üyesi Mustafa ÇULAK	Göğüs Hastalıkları AD	BAÜN Tıp Fakültesi	E <input checked="" type="checkbox"/>	K <input type="checkbox"/>	E <input type="checkbox"/>	H <input checked="" type="checkbox"/>	E <input type="checkbox"/>	H <input type="checkbox"/>
Uzm.Dr.Mehmet ÇALIŞKAN	Halk Sağlığı Uzmanı	Balıkesir KEAS Organize Sanayi	E <input checked="" type="checkbox"/>	K <input type="checkbox"/>	E <input type="checkbox"/>	H <input checked="" type="checkbox"/>	E <input type="checkbox"/>	H <input type="checkbox"/>
Av.Erman ARDA	Avukat	Serbest	E <input checked="" type="checkbox"/>	K <input type="checkbox"/>	E <input type="checkbox"/>	H <input checked="" type="checkbox"/>	E <input type="checkbox"/>	H <input type="checkbox"/>
Hüsnü KUNDAKÇI	Eczacı	Balıkesir Sağlık Uygunluk W. APŞ.1889	E <input checked="" type="checkbox"/>	K <input type="checkbox"/>	E <input type="checkbox"/>	H <input checked="" type="checkbox"/>	E <input type="checkbox"/>	H <input type="checkbox"/>
Serhat ALDEMİR	Emekli		E <input checked="" type="checkbox"/>	K <input type="checkbox"/>	E <input type="checkbox"/>	H <input checked="" type="checkbox"/>	E <input type="checkbox"/>	H <input type="checkbox"/>

*:Toplantıda Değilken

Etik Kurul Başkanı
Unvanı/Adı/Soyadı:Prof.Dr.Fuat EREL
İmza:

Not: Etik kurul başkanı, imzalarını yer almadığı her sayfaya imza atmalıdır.



T.C.
BALIKESİR UNIVERSİTESİ TIP FAKULTESİ
Klinik Araştırmalar Etik Kurulu Başkanlığı



Sayı : E-94025189-050.04-321212
Konu : Etik Kurul Değişiklik talebiniz hk.

29.11.2023

Sayın Doç. Dr. Ömür KARACA

11.10.2023 tarih VE -2023/134 karar nolu "Beyin Bilgisayarlı Tomografi görüntüleri üzerinde foramen lacerum morfometrisinin OsirixLite yöntemi ile değerlendirilmesi" çalışmamızdaki değişiklik talebiniz uygundur.
Bilginizi ve gereğini rica ederim.

Prof. Dr. Fuat EREL
Başkan

Bu belge, güvenli elektronik imza ile hazırlanmıştır.

Belge Değeri Kodu : 999LPMAP27 Pın Kodu : 50303

Belge Takip Adresi : <https://www.turkiye.gov.tr/balik-esir-universitesi-etk-kurulu>

Adres: Tıp Fakültesi Çağrı Yerleşkesi 10145 Balıkesir

Tel: 0266 6121461 - 1122 Faks: 0266 6121459

e-Posta: etik_kurulu@balikesir.edu.tr Web: http://www.balik-esir.edu.tr/index.php/buan/birims/tp_fakultesi

Kep Adresi: balikesirunivresitesi@td01.kap.tr

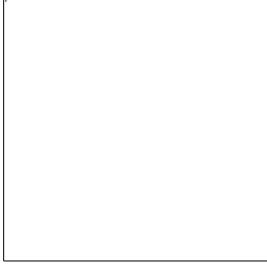
Bilgi için: Belge Topçu

Ünvan: Bilgisayar İşletmeni

Tel No: 0266 6121461 - 6707



EK- 2: BAP Sözleşme



T.C.
BALIKESİR ÜNİVERSİTESİ
BİLİMSEL ARAŞTIRMA PROJELERİ BİRİMİ
SÖZLEŞMESİ

PROJE NO: 2023/112

MADDE 1: Balıkesir Üniversitesi tarafından desteklenmesine karar verilen **2023/112** no' lu, "**Beyin Bilgisayarlı Tomografi görüntüleri üzerinde foramen lacerum morfometrisinin 3D Slicer yöntemi ile değerlendirilmesi**" isimli projenin, Bilimsel Araştırma Projeler Yönergesiyle belirlenen esaslar dahilinde yürütülmesi ve sonuçlandırılması amacıyla Balıkesir Üniversitesi Rektör Yardımcısı **Prof. Dr. Cevdet AVCIKURT** ile proje yürütücüsü **Doç. Dr. Ömür KARACA SAYGILI** arasında aşağıda belirlenen koşullarla işbu sözleşme imzalanmıştır.

MADDE 2: Proje yürütücüsü, projenin Balıkesir Üniversitesi Bilimsel Araştırma Projeleri Yönergesi ve bu sözleşme hükümlerinde öngörülen amaç, kapsam, süre ve diğer hususlara uygun olarak yürütülmesi ve sonuçlandırılmasından sorumludur.

MADDE 3: Desteklenmesi kabul edilen projenin amaç, kapsam, süre, program, yardımcı araştırmacılar ve bütçesinde yapılacak değişiklikler, Bilimsel Araştırma Projeleri Komisyonunun kararıyla mümkündür.

MADDE 4: Bilimsel Araştırma Projeleri kapsamında alınan demirbaşlar bölüm ayniyat mutemetlerine zimetlenir. Adı geçen demirbaş ürününün proje bitim tarihinden itibaren 1 (bir) ay içerisinde iade edilmesinden proje yürütücüsü sorumlu olup, iade işleminin belirlenen süre içerisinde yapılmamasının sonucunda proje yürütücüsü ürün bedelini karşılayacağını kabul eder.

MADDE 5: Proje yürütücüsü, aşağıdaki tarihlerde ara ve sonuç raporlarını istenilmeden teslim etmek zorundadır :

1.Ara Rapor - 30-05-2023 - 29-11-2023
Sonuç Raporu - 30-11-2023 - 29-02-2024

Ayrıca istenildiğinde proje ile ilgili ayrıntılı bilgileri ve kayıtları Bilimsel Araştırma Projeleri Komisyonuna vermekle yükümlüdür. Ara Raporlarının, kabul edilebilir mazeret bildirmeksizin bu sözleşme ile belirlenen tarihlerde teslim edilmemesi halinde proje yürütücüsüne ödeme yapılmaz bu durumda Bilimsel Araştırma Projeleri Komisyonu projeyi iptal edebileceği gibi proje yürütücüsünün değiştirilmesine de karar verebilir.

Bilimsel Araştırmalar Birimi tarafından desteklenen projeler Bilimsel Araştırma Projeleri Komisyonunun ve / veya bu komisyonun belirleyeceği proje izleyicileri tarafından yerinde incelenebilir; proje yürütücüsü izleyicilere istenilen her türlü belgeyi vermekle yükümlüdür.

MADDE 6: Proje yürütücüsü, sonuçlanan projenin tüm yönlerini ve sonuçlarını kapsayan Kesin raporunu sözleşme tarihinin sona ermesinden itibaren dört ay içinde Bilimsel Araştırma Projeleri Birimi'nce hazırlanmış olan "**Kesin Raporu**" formatına uygun olarak Bilimsel Araştırma Projeleri Birimine vermekle yükümlüdür. **Kesin Raporun kabul edilen sürede sunulmaması veya kabul edilebilir bir mazeret bildirilmemesi halinde proje iptal edilir.**

Bilimsel Araştırmalar ciltlenmiş olarak sunulan "**Kesin Raporu**" Bilimsel Araştırma Projeleri Komisyonu tarafından incelendikten sonra kabul edilebilir veya gerekli düzeltmelerin yapılması istenebilir. Yapılan değişikliklerden sonra **Kesin Raporu** yeniden değerlendirilir. Bilimsel Araştırma Projeleri Komisyonu tarafından Kesin Raporda yapılması istenilen değişiklikler için tanınan süre azami proje süresinin kullanılmış olması halinde 2 ayı geçemez.

MADDE 7: Proje yürütücüsünün gerçekçi gerekçeler sunması koşuluyla, projeye en fazla toplam bütçesinin %50'si kadar ek ödenek ve / veya 1 yıla kadar ek süre verilmesi konusu Komisyon tarafından değerlendirilebilir.

MADDE 8: Proje yürütücüsü, tamamlanan proje ile ilgili veri, kayıt ve dokümanları en az 10 yıl saklamak zorundadır.

MADDE 9: Proje yürütücüsü, proje ile ilgili verileri ve bulguları, yayınladığı her türlü yazı, makale ve sunduğu bildirimlerde "Balıkesir Üniversitesi tarafından desteklenmiştir." ibaresini belirtmek zorundadır.

MADDE 10: Proje ile ilgili çalışmaların sürdürülmesinde, işyeri ve proje personeli yönünden çalışmanın gerektirdiği her türlü güvenlik önlemlerinin alınmasından proje yürütücüsü sorumludur.

MADDE 11: Bilimsel Araştırma Birimi Komisyonunca desteklenmek suretiyle ele alınan bu projenin sonucunda 17.7.1963 tarih ve 278 sayılı Kanununun 2/a maddesine göre bir ihtira meydana gelirse bu ihtira aynı kanununun 21. maddesi uyarınca Bilimsel Araştırma Birimi Komisyonuna ait olacaktır. Ancak Bilimsel Araştırma Birimi Komisyonunun bu ihtiradan dolayı usulüne uygun olarak istihsal edeceği patenti satma yahut kiralama yolu ile elde edeceği bedel veya kiranın %30'u ihtirayı yapan veya yapanlara verilecektir.

MADDE 12: Projeden elde edilen bilimsel sonuçların telif hakkı Balıkesir Üniversitesine aittir.

MADDE 13: Proje kapsamında alınan araç-gereç vb. Üniversitemiz Öğretim Elemanlarının kullanımına açıktır.

MADDE 14: Bu sözleşme ile öngörülen toplam maddi destek miktarı ve ödeme planı bilimsel araştırma projeleri ödeneklerinin nakit akışında meydana gelebilecek kısıntıların neden olacağı aksamalar mücbir sebep olarak kabul edilir ve bu nedenle taraflar sorumlu tutulamazlar.

MADDE 15: Lisansüstü Öğrenim Araştırma projelerinden tez basımı dışında, bir (1) yıl içinde yayın yapılmadığı takdirde, tez yürütücüsü tezi yapanında adının geçmesi koşuluyla tezden yayın hazırlamak hakkına da sahiptir.

MADDE 16- Projeler kapsamında alınan makine ve teçhizat için ayrıca oda, derslik, laboratuvar vb. gibi yerler talep edilmeyecektir.

MADDE 17- Projeyi desteklemek amacıyla Balıkesir Üniversitesi tarafından 2023 yılı için; **YOLLUKLAR** : 7.500,00 TL, **HİZMET ALIMLARI** : 7.500,00 TL, olmak üzere toplamda **15.000,00 TL** ödenek sağlanacaktır.

MADDE 18- .../.../2020 tarihinde taraflarca imzalanan bu sözleşmenin yürürlük süresi 9 aydır. Proje yürütücüsüne ek süre verilmesi halinde bu sözleşme ek sürede de geçerli olup, ayrı bir sözleşme imzalanmaz.

MADDE 19- Proje kapsamındaki, yazışmalar, ara rapor, sonuç raporu, harcama işlemleri ve takibinde tüm sorumluluk proje yürütücüsüne ait olup, bu işlemlerden doğabilecek hata ve zararlar proje yürütücüsü tarafından karşılanır.

MADDE 20- Sözleşme giderleri Bilimsel Araştırma Projeleri Komisyonu tarafından ödenir.

MADDE 21- Anlaşmazlık halinde yetkili merci Balıkesir Mahkeme ve İcra Daireleridir.

BALIKESİR ÜNİVERSİTESİ
adına

Prof. Dr. Cevdet AVCIKURT
Rektör Yardımcısı

PROJE YÜRÜTÜCÜSÜ

Doç. Dr. Ömür KARACA SAYGILI
Öğretim Üyesi



Eğitimde, bilimde, sanatta çağdaş...

