



T.C.
TOKAT GAZİOSMANPAŞA ÜNİVERSİTESİ
LİSANSÜSTÜ EĞİTİM ENSTİTÜSÜ
ANATOMİ ANABİLİM DALI
DOKTORA PROGRAMI

TRİGEMİNAL NEVRALJİ HASTALARINDA FORAMEN
ROTUNDUM VE FORAMEN OVALE’NİN MORFOMETRİK
OLARAK İNCELENMESİ

DOKTORA TEZİ

Sefa SÖNMEZ

Danışman: Dr. Öğr. Üyesi Mert NAHİR
İkinci Danışman: Doç. Dr. Orhan SÜMBÜL

TOKAT- 2024

ETİK SÖZLEŞME

Tokat Gaziosmanpaşa Üniversitesi Lisansüstü Eğitim Enstitüsü tez yazım kılavuzuna göre, Dr. Öğr. Üyesi Mert NAHİR ve Doç. Dr. Orhan SÜMBÜL danışmanlığında hazırlamış olduğum “Trigeminal Nevralji Hastalarında Foramen Rotundum ve Foramen Ovale’nin Morfometrik Olarak İncelenmesi” adlı Doktora tezinin bilimsel etik değerlere ve kurallara uygun, özgün bir çalışma olduğunu, aksinin tespit edilmesi halinde her türlü yasal yaptırımını kabul edeceğimi beyan ederim.

08.07.2024

Sefa SÖNMEZ

TEŞEKKÜR

Lisansüstü eğitimim boyunca, rehberliği ve destekleriyle beni cesaretlendiren, bana olan sabrı ve bilgeliği için tez danışmanım Sn. Dr. Öğr. Üyesi Mert NAHİR ve ikinci danışmanım Sn. Doç. Dr. Orhan SÜMBÜL'e,

Doktora eğitimim sürecinde bilgi ve tecrübeleri ile katkı sağlayan başta Anatomi Anabilim Dalı Başkanımız Sn. Doç. Dr. Hilal IRMAK SAPMAZ ve Anatomi Anabilim Dalı'nda görev yapmakta olan kıymetli hocalarıma,

Akademik çalışmalarında desteğini her daim hissettiğim Arş. Gör. Merve Nur ÖZGEN ve araştırma ekibimizde yer alan Asistan arkadaşlarıma,

Tez çalışmam süresince bana her daim moral ve motivasyon desteği sağlayan babam Cengiz SÖNMEZ, annem Sebiha SÖNMEZ ve kardeşim Kazım Barış SÖNMEZ'e sonsuz teşekkürlerimi sunarım.

Ve son olarak üzerimde büyük emeği olan, akademik mihmandarım Sn. Prof. Dr. Ömer Faruk SÖNMEZ'e çok teşekkür ederim.

ÖZET

TRİGEMİNAL NEVRALJİ HASTALARINDA FORAMEN ROTUNDUM VE FORAMEN OVALE'NİN MORFOMETRİK OLARAK İNCELENMESİ

Sönmez, Sefa

Doktora, Anatomi Bilim Dalı

Tez Danışmanı: Dr. Öğr. Üyesi Mert Nahir

İkinci Danışman: Doç. Dr. Orhan Sümbül

Haziran 2024, xi + 61 sayfa

Bireylerin yaşam kalitesini doğrudan etkileyen ve yüz bölgesinde şiddetli ağrı ile karakterize olan Trigeminal nevralji (TN), n. trigeminus'un herhangi bir dalının yangısı olarak tanımlanmaktadır. Yüzyıllardır bilinmesine rağmen hastalığın fizyopatolojisi net bir şekilde ortaya konulmamıştır. Bu çalışma, herhangi bir vasküler basısı olmayıp TN tanısı almış bireylerin, Bilgisayarlı Tomografi (BT) görüntüleri üzerinden foramen ovale (FO) ve foramen rotundum'un (FR) morfometrik yapısını incelemeyi amaçlamıştır. Tokat Gaziosmanpaşa Üniversitesi Tıp Fakültesi Nöroloji Kliniği'nde TN tanısı alan 34 olguyu (16 erkek, 18 kadın) ve kontrol grubu (KG) olarak belirlenen 34 bireyi (15 erkek, 19 kadın) içermektedir. Tüm bireylerin beyin BT görüntüleri Horos programında coronal, sagittal ve transvers düzlemlerde açıldı. Açılan görüntülerde düzlem düzeltmeleri yapılarak bunlar modifiye düzlemler olarak adlandırıldı. Modifiye düzlemler üzerinden morfometrik ölçümler gerçekleştirildi. Trigeminal nevralji grubu (TNG) ile KG'nin FO uzunluk ve genişlik parametreleri arasında anlamlı bir fark yoktu ($p>0,05$). TNG'de FR'nin ölçüm parametreleri anlamlı bir şekilde daha küçüktü ($p<0,001$). Bireylerin yaşı arttıkça sağ tarafta sinir tutulumu olma olasılığı artmaktadır ($p<0,005$). FO ve FR'nin morfolojisinin bilinmesinin, TN'nin tanıs ve girişimsel tedavi yaklaşımlarında klinisyenlere katkı sağlayacağı kanaatindeyiz.

Anahtar Kelimeler: Bilgisayarlı Tomografi, Foramen Ovale, Foramen Rotundum, Trigeminal Nevralji

ABSTRACT

INVESTIGATION OF FORAMEN ROTUNDUM AND FORAMEN OVALE MORPHOMETRIC IN TRIGEMINAL NEURALGIA PATIENTS

Sonmez, Sefa

PhD Thesis, Department of Anatomy

Advisor: Assist. Prof. Dr. Mert Nahir

Second Advisor: Assoc. Prof. Orhan Sumbul

June 2024, xi + 61 pages

Trigeminal neuralgia (TN), which directly affects the quality of life of individuals and is characterized by severe pain in the facial region, is defined as inflammation of any branch of the nervus trigeminus. Although it has been known for centuries, the physiopathology of the disease has not been clearly established. This study aimed to investigate the morphometric structure of the foramen ovale (FO) and foramen rotundum (FR) on Computed Tomography (CT) images of individuals diagnosed with trigeminal neuralgia (TN) without any vascular compression. The study included 34 patients (16 males, 18 females) diagnosed with TN at the Neurology Clinic of Tokat Gaziosmanpaşa University Faculty of Medicine, Tokat and 34 individuals (15 males, 19 females) who were selected as the control group (CG). Brain CT images of all individuals were opened in Horos program in coronal, sagittal and transverse planes. Plane corrections were made on the opened images and these were named as modified planes. Morphometric measurements were performed on the modified planes. There was no significant difference between the FO length and width parameters of the trigeminal neuralgia group (TNG) and the CG ($p>0.05$). The measurement parameters of FR were significantly smaller in TNG ($p<0.001$). The probability of right-sided nerve involvement increased with increasing age ($p<0.005$). We believe that knowing the morphology of FO and FR will contribute to clinicians in diagnostic and interventional treatment approaches of TN.

Keywords: Computerized Tomography, Foramen Ovale, Foramen Rotundum, Trigeminal Neuralgia

İÇİNDEKİLER

Sayfa

ETİK SÖZLEŞME.....	ii
TEŞEKKÜR.....	iii
ÖZET	iv
ABSTRACT.....	v
TABLolar LİSTESİ.....	viii
ŞEKİLLER LİSTESİ	x
KISALTMALAR.....	xi
1. GİRİŞ.....	1
2. GENEL BİLGİLER.....	2
2.1. Nervus Trigemini'nin Embriyolojik Gelişimi	2
2.2. Nervus Trigemini'nin Histolojisi.....	3
2.3. Nervus Trigemini'nin Anatomisi.....	5
2.4. Nervus Trigemini'nin Seyri ve Periferik Dalları	6
2.5. Nervus Trigemini'nin Beyin Sapında Bulunan Çekirdekleri	13
2.5.1. Nucleus Principalis (Pontis) Nervi Trigemini.....	13
2.5.2. Nucleus Spinalis Nervi Trigemini.....	13
2.5.3. Nucleus Mesencephalicus Nervi Trigemini	14
2.5.4. Nucleus Motorius Nervi Trigemini	14
2.6. Anatomik Düzlemler.....	15
2.7. Trigeminal Nevralji.....	16
2.7.1. Trigeminal Nevralji'nin Tarihçesi.....	17
2.7.2. Trigeminal Nevralji'nin Fizyopatolojisi	19
2.7.3. Trigeminal Nevralji'nin Tanısı	20
3. MATERYAL VE METOT.....	22
3.1. Materyal	22
3.2. Metot	23
3.2.1. Bilgisayarlı Tomografi Görüntülerinin Hazırlanması.....	23
3.2.2. Foramen Ovale'nin Uygun Düzlemde Tespiti	24
3.2.3. Foramen Ovale'ye Bakış Yönünün Ayarlanması	25
3.2.4. Foramen Ovale'nin Uzunluk, Genişlik ve Derinlik Ölçümü	26
3.2.5. Foramen Rotundum'un Uygun Düzlemde Tespiti.....	27

3.2.6. Foramen Rotundum’a Bakış Yönünün Ayarlanması.....	27
3.2.7. Foramen Rotundum’un Uzunluk, Genişlik ve Derinlik Ölçümü.....	28
3.3. İstatistiksel Analiz.....	28
3.4. Güvenirlik	29
4. BULGULAR	30
5. TARTIŞMA.....	48
6. SONUÇ VE ÖNERİLER	54
KAYNAKLAR.....	55
EKLER	61



TABLOLAR LİSTESİ

Tablo 4.1. Bireylerin Demografik ve Klinik Bilgileri.....	30
Tablo 4.2. Trigeminal Nevralji Hastaları ile Kontrol Grubu'nun Aynı Taraf Foramen Ovale Ölçümlerinin Karşılaştırılması.....	31
Tablo 4.3. Sağ Taraf Sinir Tutulumu Olan Hastalar ile Kontrol Grubunun Sağ Taraf Foramen Ovale Ölçümlerinin Karşılaştırılması	31
Tablo 4.4. Sol Taraf Sinir Tutulumu Olan Hastalar ile Kontrol Grubunun Sol Taraf Foramen Ovale Ölçümlerinin Karşılaştırılması	32
Tablo 4.5. Sağ Taraf Sinir Tutulumu Olan Erkek Hastalar ile Kontrol Grubundaki Erkeklerin Sağ Taraf Foramen Ovale Ölçümlerinin Karşılaştırılması	33
Tablo 4.6. Sol Taraf Sinir Tutulumu Olan Erkek Hastalar ile Kontrol Grubundaki Erkeklerin Sol Taraf Foramen Ovale Ölçümlerinin Karşılaştırılması.....	33
Tablo 4.7. Sağ Taraf Sinir Tutulumu Olan Kadın Hastalar ile Kontrol Grubundaki Kadınların Sağ Taraf Foramen Ovale Ölçümlerinin Karşılaştırılması	34
Tablo 4.8. Sol Taraf Sinir Tutulumu Olan Kadın Hastalar ile Kontrol Grubundaki Kadınların Sol Taraf Foramen Ovale Ölçümlerinin Karşılaştırılması.....	34
Tablo 4.9. Sağ Taraf Sinir Tutulumu Olan Hastaların Bilateral Foramen Ovale Ölçümlerinin Karşılaştırılması	35
Tablo 4.10. Sol Taraf Sinir Tutulumu Olan Hastaların Bilateral Foramen Ovale Ölçümlerinin Karşılaştırılması	36
Tablo 4.11. Sağ Taraf Sinir Tutulumu Olan Erkek Hastaların Bilateral Foramen Ovale Ölçümlerinin Karşılaştırılması.....	36
Tablo 4.12. Sol Taraf Sinir Tutulumu Olan Erkek Hastaların Bilateral Foramen Ovale Ölçümlerinin Karşılaştırılması.....	37
Tablo 4.13. Sağ Taraf Sinir Tutulumu Olan Kadın Hastaların Bilateral Foramen Ovale Ölçümlerinin Karşılaştırılması.....	37
Tablo 4.14. Sol Taraf Sinir Tutulumu Olan Kadın Hastaların Bilateral Foramen Ovale Ölçümlerinin Karşılaştırılması.....	38
Tablo 4.15. Trigeminal Nevralji Hastaları ile Kontrol Grubu'nun Aynı Taraf Foramen Rotundum Ölçümlerinin Karşılaştırılması.....	39
Tablo 4.16. Sağ Taraf Sinir Tutulumu Olan Hastalar ile Kontrol Grubunun Sağ Taraf Foramen Rotundum Ölçümlerinin Karşılaştırılması.....	39
Tablo 4.17. Sol Taraf Sinir Tutulumu Olan Hastalar ile Kontrol Grubunun Sol Taraf Foramen Rotundum Ölçümlerinin Karşılaştırılması.....	40
Tablo 4.18. Sağ Taraf Sinir Tutulumu Olan Erkek Hastalar ile Kontrol Grubundaki Erkeklerin Sağ Taraf Foramen Rotundum Ölçümlerinin Karşılaştırılması	41
Tablo 4.19. Sol Taraf Sinir Tutulumu Olan Erkek Hastalar ile Kontrol Grubundaki Erkeklerin Sol Taraf Foramen Rotundum Ölçümlerinin Karşılaştırılması.....	41
Tablo 4.20. Sağ Taraf Sinir Tutulumu Olan Kadın Hastalar ile Kontrol Grubundaki Kadınların Sağ Taraf Foramen Rotundum Ölçümlerinin Karşılaştırılması	42

Tablo 4.21. Sol Taraf Sinir Tutulumu Olan Kadın Hastalar ile Kontrol Grubundaki Kadınların Sol Taraf Foramen Rotundum Ölçümlerinin Karşılaştırılması.....	43
Tablo 4.22. Sağ Taraf Sinir Tutulumu Olan Hastaların Bilateral Foramen Rotundum Ölçümlerinin Karşılaştırılması.....	43
Tablo 4.23. Sol Taraf Sinir Tutulumu Olan Hastaların Bilateral Foramen Rotundum Ölçümlerinin Karşılaştırılması.....	44
Tablo 4.24. Sağ Taraf Sinir Tutulumu Olan Erkek Hastaların Bilateral Foramen Rotundum Ölçümlerinin Karşılaştırılması.....	44
Tablo 4.25. Sol Taraf Sinir Tutulumu Olan Erkek Hastaların Bilateral Foramen Rotundum Ölçümlerinin Karşılaştırılması.....	45
Tablo 4.26. Sağ Taraf Sinir Tutulumu Olan Kadın Hastaların Bilateral Foramen Rotundum Ölçümlerinin Karşılaştırılması.....	46
Tablo 4.27. Sol Taraf Sinir Tutulumu Olan Kadın Hastaların Bilateral Foramen Rotundum Ölçümlerinin Karşılaştırılması.....	46
Tablo 4.28. Foramen Ovale’de Sinir Tutulumunu Etkileyen Risk Faktörlerinin Lojistik Regresyon Analizi.....	47
Tablo 4.29. Foramen Rotundum’da Sinir Tutulumunu Etkileyen Risk Faktörlerinin Lojistik Regresyon Analizi.....	47

ŞEKİLLER LİSTESİ

Şekil 2.1. Nervus Trigemini'nin Yüzdeki Duyusal İnervasyon Alanı.....	5
Şekil 2.2. Ganglion Trigeminalle	7
Şekil 2.3. Nervus Ophthalmicus ve Dalları.....	9
Şekil 2.4. Nervus Maxillaris ve Dalları.....	10
Şekil 2.5. Nervus Mandibularis ve Dalları.....	12
Şekil 2.6. Nervus Trigemini'nin Çekirdekleri	15
Şekil 2.7. Anatomik Düzlemler.....	16
Şekil 3.1. Sagittal, Transvers ve Koronal Düzlemlerde Görüntünün Kontrast Ayarı.....	24
Şekil 3.2. Transvers Düzlemde Foramen Ovale'nin Görüntüleme Penceresi.....	25
Şekil 3.3. a ₁ Sagittal, a ₂ Transvers, a ₃ Koronal Düzlemde Foramen Ovale'ye Bakış Yönü b ₁ Modifiye Sagittal, b ₂ Modifiye Transvers, b ₃ Modifiye Koronal Düzlemde Foramen Ovale'ye Bakış Yönü.....	26
Şekil 3.4. Foramen Ovale'nin Uzunluk, Genişlik ve Derinlik Ölçümleri.....	27
Şekil 3.5. Foramen Rotundum'un Uzunluk, Genişlik ve Derinlik Ölçümleri.....	28

KISALTMALAR

a.	: Arteria
BT	: Bilgisayarlı Tomografi
DICOM	: Digital Imaging and Communications in Medicine
FOV	: Field of View
FR	: Foramen Rotundum
FO	: Foramen Ovale
FOU	: Foramen Ovale Uzunluğu
FOG	: Foramen Ovale Genişliği
FOD	: Foramen Ovale Derinliği
FOA	: Foramen Ovale Alanı
FOH	: Foramen Ovale Hacmi
FRU	: Foramen Rotundum Uzunluğu
FRG	: Foramen Rotundum Genişliği
FRD	: Foramen Rotundum Derinliği
FRA	: Foramen Rotundum Alanı
FRH	: Foramen Rotundum Hacmi
Ggl.	: Ganglion
gl.	: Glandula
ICC	: Intraclass Correlation Coefficient
KG	: Kontrol Grubu
MRG	: Manyetik Rezonans Görüntüleme
MRTA	: Manyetik Rezonans Tomografik Anjiyografi
M./m.	: Musculus
N./n.	: Nervus
Nn./nn.	: Nervii
OSS	: Otonom Sinir Sistemi
PACS	: Picture Archiving and Communication System
PSS	: Periferik Sinir Sistemi
Proc.	: Processus
R./r.	: Ramus
TN	: Trigeminal Nevralji
TNG	: Trigeminal Nevralji Grubu

1. GİRİŞ

Trigeminal nevrojji (TN), beşinci kranial sinir çifti olan nervus (n.) trigeminus'un şiddetli ağrı nöbetleriyle karakterize nörolojik bir bozukluğudur. Hastalar üzerinde önemli etkiler oluşturarak, hastaların günlük yaşamlarını olumsuz yönde etkileyebilir. Yüzün belirli bölgelerinde oluşan paroksizmal (aniden ortaya çıkan) ağrı atakları şeklinde kendini gösterir. Yemek yeme, gülme, tıraş olma, diş fırçalama veya konuşma esnasında bir ya da daha fazla faktör ile tetiklenebilir (Chen ve ark., 2016; Goh ve ark., 2001).

Yüzyıllardır bilinmesine rağmen TN'nin patofizyolojisi net olarak anlaşılamamıştır. Ancak n. trigeminus'un geçtiği bazı anatomik yapılar, hastalığın gelişiminde ve semptomların şiddetinde rol oynayabilir. Bu yapılar foramen rotundum (FR) ve foramen ovale (FO)'dır (Li ve ark., 2022; Peker ve ark., 2003). Fossa cranii media'da yer alan FR, n. trigeminus'un ikinci dalının (n. maxillaris, V2) geçtiği deliktir. Foramen ovale ise, n. trigeminus'un üçüncü dalının (n. mandibularis, V3) geçtiği, FR'nin hemen arkasında yer alan açıklıktır (Arifoğlu, 2019; Arıncı ve ark., 2020). Bu iki delik, n. trigeminus'un dağılımında ve fonksiyonunda kritik bir rol oynamaktadır.

Literatürde TN hastalarında Bilgisayarlı Tomografi (BT) görüntüleri üzerinden FR ve FO'nun morfometrik ölçümlerini inceleyen çok az sayıda çalışma bulunmaktadır. Bu çalışmanın amacı, BT görüntüleri üzerinden FR ve FO'nun morfometrik ölçümlerini, Trigeminal Nevralji Grubu (TNG) ve Kontrol Grubu (KG) arasında karşılaştırmaktır.

2. GENEL BİLGİLER

2.1. Nervus Trigemini'nin Embriyolojik Gelişimi

Sinir sistemi, embriyonik ektodermin kalınlaşması sonucunda fertilizasyondan sonraki üçüncü haftanın ortalarında nöral plaktan (lamina neuralis) gelişir. Nöral plak boyunca yer alan orta hattın çukurlaşması ve kıvrılmasıyla plica neuralis meydana gelir. Embriyolojik gelişim devam ederken plica neuralis'in dış kenarı ve yüzeyel ektoderm arasında bir grup hücrenin farklılaşması ile plikalar birbirlerine yaklaşır ve crista neuralis oluşur. Sonuç olarak, vücudun tüm periferik sinir sistemi hücreleri ve sinir lifleri crista neuralis'ten gelişmektedir. (Moore ve ark., 2018; Sadler, 2009; Sausedo ve ark., 1997).

On iki çift kranial sinirin gelişimi 5-6. haftalarda başlar. Bu sinirler, embriyolojik gelişim süreçlerine göre üç gruba ayrılır:

Somatik efferent kranial sinirlerden n. trochlearis, n. abducens ve n. hypoglossus, beyin sapında lamina basalis'teki hücrelerden köken alır. Ayrıca, bu sinirlerin aksonları kafa myotomlarından gelişen kaslarda dağılım gösterir.

Özel duyu sinirleri; koku siniri olan n. olfactorius, görme siniri olan n. opticus ve işitme-denge siniri olan n. vestibulocochlearis'tir.

Brankiyal arkusların sinirleri; n. trigeminus, n. facialis, n. glossopharyngeus ve n. vagus'tur. Aynı brankiyal arkuslardan köken alan yapılar bu dört sinir tarafından innerve edilir.

Brankiyal arkuslar, yarıklar ve keselerin gelişimi balıklarda ve amfibilerde solungaç oluşumuna benzer olsa da, insan embriyosunda gerçek solungaçlar meydana gelmez. Bu nedenle, brankiyal terimi (arkuslar, yarıklar ve keseler), sadece insan embriyosu için

kullanılır. Brankiyal arkuslar, dışta yüzey ektodermden ve içte ise endodermal kökenli epitel ile kaplı bir mezenkimal doku çekirdeğinden oluşur. Her bir brankiyal arkusun kendine özgü kas bileşenleri bulunur. Bu nedenle kas bileşenleri kendi kranial sinirine ait kas hücreleri nereye göç eder ise, sinir bileşenini de beraberinde taşır (Sadler, 2009).

N. trigeminus'un sinir lifleri ektoderm kaynaklı olup birinci brankiyal arkustan gelişir. Ancak n. trigeminus'un birinci dalı olan n. ophthalmicus (V1), brankiyal arkus yapısında değildir. Fetüsün 14. haftasında mezenşimal yoğunlaşmalar artar. Bu yoğunlaşmalar n. trigeminus ve dallarını çevreleyen lifler için 30. haftada devam eder. Sinirin n. maxillaris ve n. mandibularis dalları karşılaştırıldığında, n. ophthalmicus fasiküllerinin os temporale'nin pars petrosa'sı üzerinde bulunan duyu ganglionuna (Ggl. trigeminale veya Gasser ganglionu) girmeden önce ayrıldığı görülmektedir (Kehrli ve ark., 1997; Sadler, 2009).

N. trigeminus lifleri çoğunlukla sensitiftir ve kranial duyuşal sinir olarak bilinir. Yüz derisi, birinci brankiyal arkusun mezenşiminden geliştiği için bu bölgenin duyuşal innervasyonu n. trigeminus dalları tarafından sağlanır. Aynı zamanda yüz bölgesinde bulunan çiğneme kasları (m. temporalis, m. masseter, m. pterygoideus medialis, m. pterygoideus lateralis), m. mylohyoideus, m. tensor tympani, m. tensor veli palatini ve m. digastricus'un venter anterior'u da birinci brankiyal arkus'tan geliştiği için n. mandibularis tarafından uyarılmaktadır (Kehrli ve ark., 1997; Sadler, 2009)

2.2. Nervus Trigeminus'un Histolojisi

N. trigeminus, karma bir sinir olduğundan lifleri periferik sinir sistemindeki liflere benzer özellikler gösterir. Lifler kollajen ve miyelin içeriği nedeniyle parlak, beyaz ve homojen bir yapıya sahiptir. Ganglion (ggl.) trigeminale'nin yapısı sinir liflerindeki gibi çok

sayıda nöron gövdesi ve glial hücre içermektedir. N. trigeminus'un sensitif liflerinin sayısı, motor liflerin sayısından daha fazladır. Duyu kökünü oluşturan lif sayısı yaklaşık 170.000 iken motor kökü oluşturan lif sayısı ise yaklaşık 7.700 adet olarak hesaplanmıştır (Ezure ve ark., 2001; Pennisi ve ark., 1991).

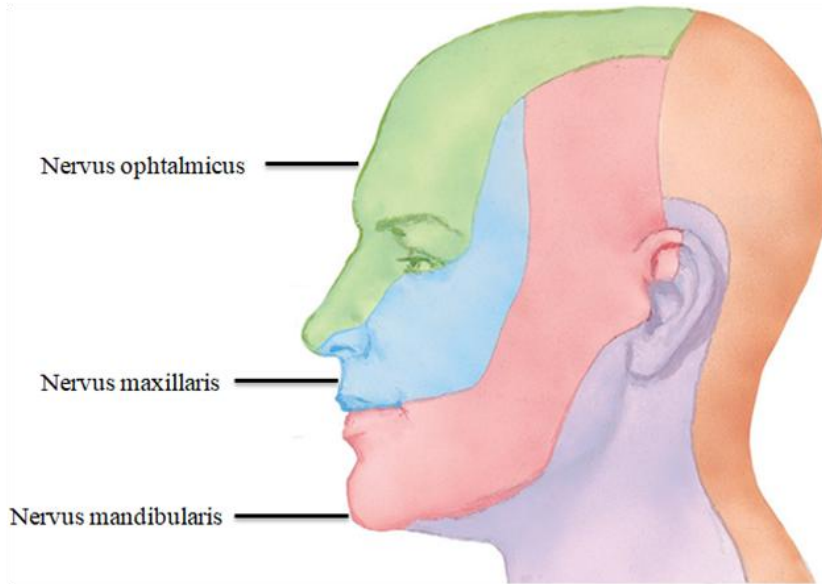
Ggl. trigeminale'nin sisternal parçasında bulunan sinir lifleri, büyük ($9,11 \pm 0,98 \mu\text{m}$) ve küçük çaplı ($3,17 \pm 0,26 \mu\text{m}$) fasiküller halinde kümelenmiş olarak tespit edilmiştir. Büyük çaplı liflerin motor, küçük çaplı liflerin duyu lifleri olduğu gözlemlenmiştir. Yapılan histolojik boyama işlemi (Mallory'nin Anilin Mavi Kollajen Boyası) ile aksonlar ve çevrelerindeki bağ dokuları tespit edilmiştir. Genel olarak, aksonların turuncu, kollajen yapıların mavi renkte olduğu gözlemlenmiştir. Ayrıca hem motor hem de duyu kökünde yer yer miyelinsiz liflerin olduğu da bildirilmiştir (Songur ve ark., 2008). Ggl. trigeminale'nin gasserian parçasının medial kısmı, satellit hücreler ile çevrili bipolar gangliyon hücrelerinden, lateral kısmı aksonal yapılar tarafından oluşturulmuştur. Mallory'nin Anilin Mavi Kollajen Boyaması sonucunda, bağ dokusunda azalma ve nöron yapılarında artışlar gözlemlenmiştir. Sonuç olarak, nöron/kollajen oranının yaklaşık olarak 2/5 olduğu bildirilmiştir (Songur ve ark., 2008).

Preforamino-fissural parçasında n. ophthalmicus'un küçük çaplı homojen fasiküllerden oluştuğu belirlenmiştir. Benzer şekilde, n. maxillaris'in fasiküllerinin de n. ophthalmicus'un ki gibi küçük çaplı liflerden meydana geldiği gözlemlenmiştir. Bu iki sinir yapısında sadece duysal lifler bulunmaktadır. N. trigeminus'un üçüncü dalı olan n. mandibularis'in yapısında ise hem küçük (duysal) hem de büyük (motor) çaplı fasiküller yer almaktadır (Songur ve ark., 2008).

2.3. Nervus Trigeminus'un Anatomisi

Baş bölgesi, corpus mandibula'nın alt kenarı, proc. mastoideus'un tabanı, linea nuchalis superior ve protuberantia occipitalis externa'dan geçen hayali bir çizgi temel alındığında, bu çizginin üstünde kalan vücut bölümü olarak tanımlanır. Yüz ise, oval bir görünüme sahip olup, anatomik pozisyonda önden bakıldığında alın üstte, çene altta ve yanlarda kulaklar ile başın ön-alt bölümü sınırlarını belirler (Arifoğlu, 2019; Şakul ve ark., 2009).

N. trigeminus, on iki çift kranial sinir arasında en kalın ve en karmaşık yapıya sahiptir (Daniels ve ark., 1986). Yüz derisi ve başın muköz membranlarında geniş bir dağılım gösterir. Hem duyu hem de somatomotor lifler içeren miks sinirdir. Çiğneme kasları ve komşuluğundaki bazı kasların motor, yüz derisinin tüm duyu innervasyonundan sorumludur (Arıncı & Elhan, 2020; Nicolás ve ark., 2009).

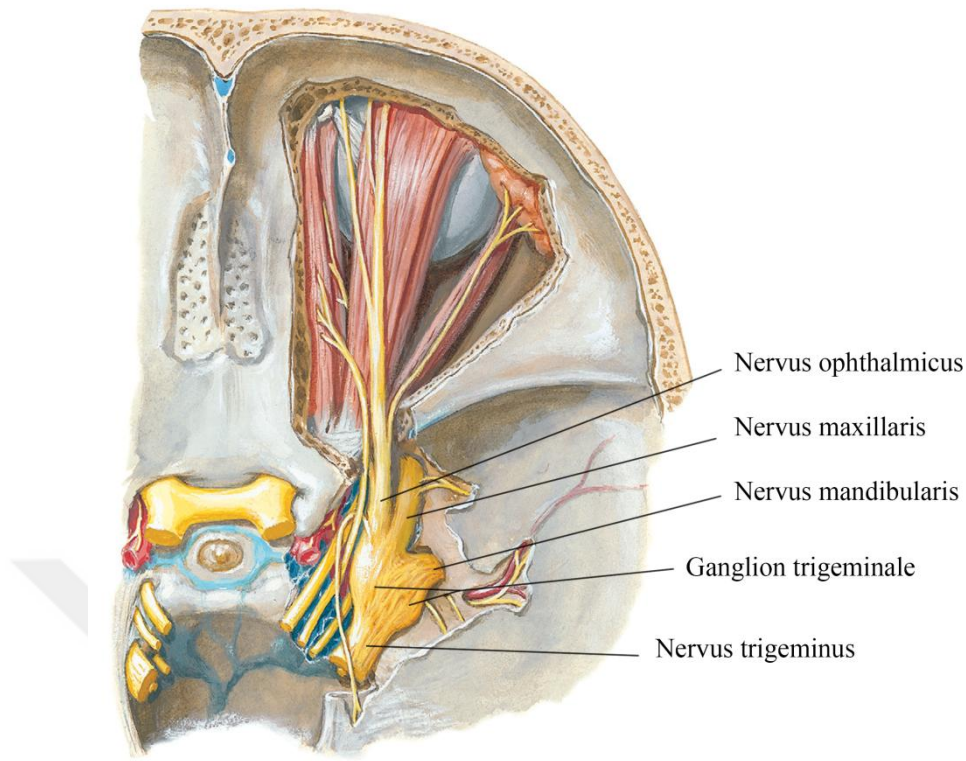


Şekil 2.1. Nervus Trigeminus'un Yüzdeki Duyusal İnnervasyon Alanı (Netter, 2011)

N. trigeminus'un beyin sapında toplam dört adet çekirdeği bulunur. Bunlardan üçü duyu biri de motor olarak işlev görür. Pons'un anterolateralis'inden küçük bir motor kök (radix motoria) ve büyük bir duyu kökü (radix sensoria) ayrılır. Bu iki kök, os temporale'nin pars petrosa'sı üzerinde bulunan duyu ganglionuna ulaşır. Buradan n. ophthalmicus, n. maxillaris ve n. mandibularis olmak üzere üç dala ayrılarak kraniumu terk ederler. N. trigeminus, üç ayrı dala ayrıldığı için ismini Latince'de üçüz anlamına gelen 'tria' ve çoklu anlamına gelen 'geminus' terimlerinin birleşmesinden oluşur (Arifoğlu, 2019; Ozan, 2014; Šimon ve ark., 2011; Woolfall ve ark., 2001).

2.4. Nervus Trigeminus'un Seyri ve Periferik Dalları

Gasser ganglionu, sinus cavernosus'un posterolateral kısmının dışında, a. carotis interna'nın lateralinde, Cavum Meckelii adı verilen dura mater kesesi içinde bulunur. Gangliondaki nöronların periferik aksonları üç büyük sinir dalını oluşturur (Arıncı & Elhan, 2020; Duus, 2001). Ggl. trigeminale'nin üst-iç bölümünden ayrılan ilk periferik dalı n. ophthalmicus'tur.



Şekil 2.2. Ganglion Trigeminalle
(Netter, 2011)

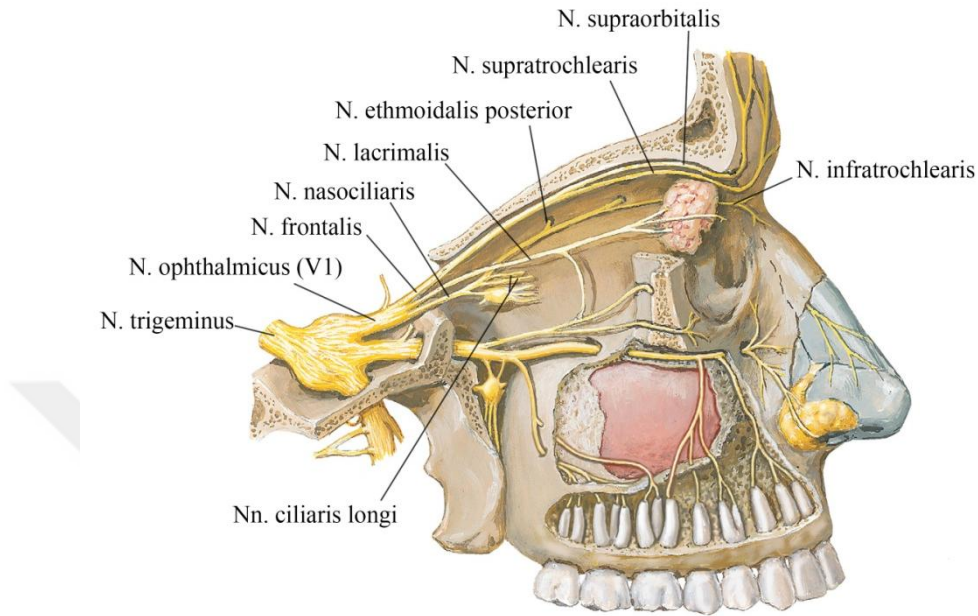
N. ophtalmicus, n. trigeminus'un en küçük dalıdır. Dorsum nasi, cornea, frons ve sutura lambdoidea'ya kadar olan SCALP'ın duysal liflerini taşır. N. ophtalmicus, beyin sapından çıktıktan sonra dura mater spinalis'i delerek sinus cavernosus'a girer. Sinus cavernosus'un lateral duvarından ilerleyerek fissura orbitalis superior'a ulaşır. Orbitaya girmeden önce dura'yı innerve eden r. meningeus recurrens adında bir dal verir. Orbita içine girdikten hemen sonra n. lacrimalis, n. frontalis ve n. nasociliaris olmak üzere üç dala ayrılır (Arifoğlu, 2019; Arıncı & Elhan, 2020; Drake ve ark., 2012; Ozan, 2014).

- N. lacrimalis; n. ophtalmicus'un en ince ve en küçük dalıdır. Orbita'nın lateral duvarında m. rectus lateralis'in üst kenarı boyunca, a. lacrimalis ile birlikte gl. lacrimalis'e doğru seyreder. N. lacrimalis içerisinde n. maxillaris'in n. zygomaticus'unun dalı olan ramus (r.) zygomaticotemporalis aracılığı ile presinaptik

parasempatik lifler taşınır. Bu lifler gl. lacrimalis'in sekretomotor uyarımını sağlar. Daha sonra n. lacrimalis septum orbitale'yi delerek üst göz kapağı çevresinde ve conjunctiva'da dağılır (Ozan, 2014; Standring ve ark., 2005).

- N. frontalis; en kalın uç dalı olup n. ophthalmicus'un devamı şeklindedir. Orbita içerisinde m. levator palpebrae superioris'in üst tarafında seyrederken n. supraorbitalis ve n. supratrochlearis isimli iki dala ayrılır. N. supraorbitalis, incisura veya foramen supraorbitalis'ten geçerek r. medialis ve r. lateralis dallarını verir. Bu dallar alın ve üst göz kapağı derisi ile sinus frontalis mukozasında dağılır. N. supratrochlearis daha ince bir daldır. Glabella çevresinin ve üst göz kapaklarının iç bölgesindeki conjunctiva palpebrarum'un duyu innervasyonunu sağlar. (Arifoğlu, 2019; Arıncı & Elhan, 2020; Standring ve ark., 2005).
- N. nasociliaris; sinirin diğer iki dalına oranla orta kalınlıkta olup, orbita içerisine girdikten sonra, görme sinirini üstten çaprazlayarak orbita'nın medial kenarına geçer. Burada ggl. ciliare'ye giden r. communicans cum ganglio ciliari isimli birleştirici bir dal ile nervi (nn.) ciliares longi ve n. ethmoidalis posterior dallarını verir. Birleştirici dal içerisinde yer alan lifler ggl. ciliare'de sinaps yapmadan geçer nn. ciliares breves'e katılarak bulbus oculi'ye gelir. Nn. ciliares longi dalları nn. ciliares breve'ler ile birleşerek sclera'yı delip corpus ciliare, iris ve cornea'da dağılır. Aynı zamanda nn. ciliares longi içerisinde ggl. cervicale superius'tan gelen postganglionik sempatik liflerle m. dilatator pupillae uyarılır. N. ethmoidalis posterior ise sinus sphenoidalis ve cellulae ethmoidales posteriores'i örten mukozanın duyuunu alır. Orbita içerisinde vermiş olduğu bir diğer dal ise n. ethmoidalis anterior'dur. Bu sinirin uç dalları da dorsum nasi, apex nasi ve septum nasi'yi örten mukozanın bir bölümünün duyuunu taşır. Musculus (m.) rectus medialis'in üzerinden ve trochlea'nın altından orbita'yı

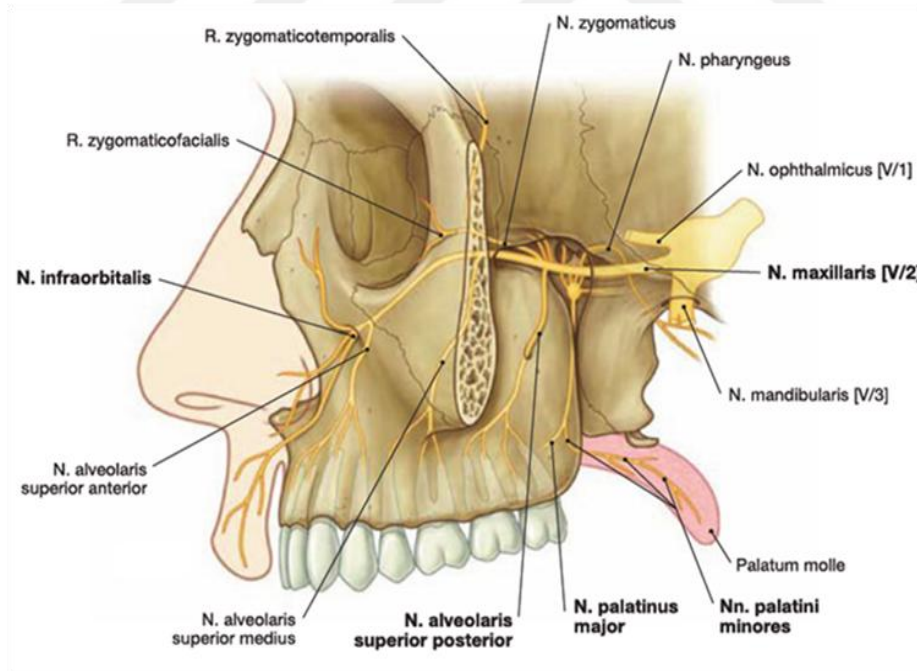
terk eden son dalı n. infratrochlearis'tir. Bu dal caruncula lacrimalis, saccus lacrimalis ve palpebra inferior'un derisinde dağılır (Arıncı & Elhan, 2020; Taner, 2018).



Şekil 2.3. Nervus Ophthalmicus ve Dalları
(Netter, 2011)

N. maxillaris orta kalınlıkta olup n. ophthalmicus gibi sadece duyu liflerlerinden oluşur. Yüzün orta hattı, buccae, ala nasi, palpebra inferior, nasopharynx, sinus maxillaris, tonsilla palatina, palatum, arcus dentalis superior ve gingiva'nın duyusunu alır. N. maxillaris ggl. trigeminale'yi terk ettikten sonra sinus cavernosus'a girer. Sinus cavernosus'un lateralinde seyrederek fossa cranii media'da os sphenoidale üzerinde yer alan FR'den geçerek fossa pterygopalatina'ya ulaşır. Daha sonra öne doğru ilerler fissura orbitalis inferior'dan geçip orbita'ya girer. Orbita içerisinde ismi n. infraorbitalis olur ve önce sulcus infraorbitalis sonra canalis infraorbitalis'ten geçer. Orbita'yı foramen infraorbitale'den terk ederek yüze ulaşır (Arıncı & Elhan, 2020; Taner, 2018). N. maxillaris seyri boyunca beş dala ayrılır (Arifoğlu, 2019).

- R. meningeus: Kafa tabanını terk etmeden önce verdiği ilk daldır. Bu sinir dura mater'in duyusunu alır.
- Rami ganglionares pterygopalatini: Ggl. pterygopalatinum'a uzanan iki kısa sinirden oluşur. Bu sinirler içerisinde hem duyu hem de postganglionik parasempatik lifler bulunur.
- Nn. alveolares superiores: Bu sinirin üç adet uç dalı bulunmaktadır. Bu dallar, dağıldıkları bölgeye göre üç grup oluşturarak plexus dentalis superior'u oluşturur.
- N. zygomaticus: Orbita'nın lateral duvarında bulunan foramen zygomaticoorbitalis'ten geçer ve iki uç dalına ayrılır.
- N. infraorbitalis: N. maxillaris'in orbita içerisinde devamıdır. Foramen infraorbitale'den geçtikten sonra yüz bölgesinde dağılan dört adet uç dalını verir.

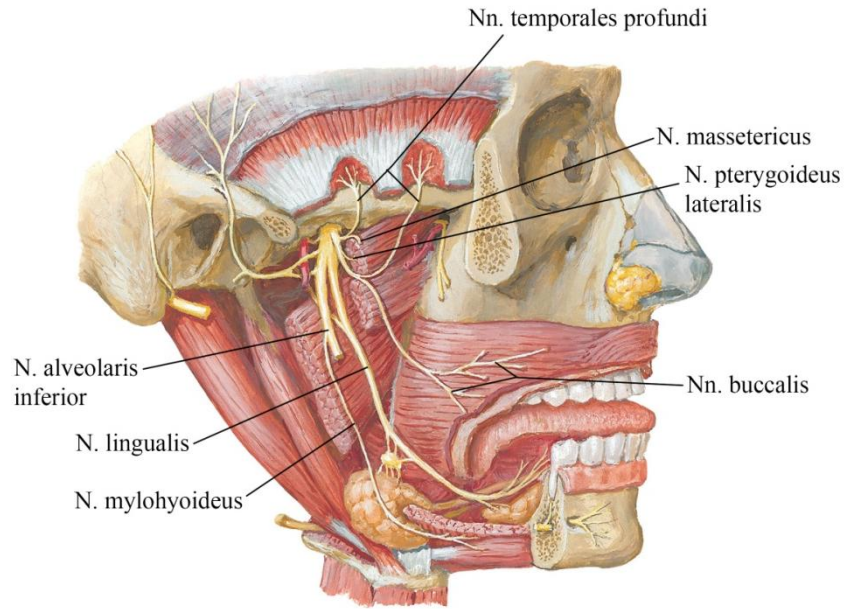


Şekil 2.4. Nervus Maxillaris ve Dalları
(Putz ve ark., 2013)

N. mandibularis sinirin en büyük ve en kalın dalıdır. N. trigeminus'un diğer iki dalından farklı olarak içerisinde hem sensitif hem de somatomotor lifler yer alır. N. mandibularis arcus dentalis inferior ve gingiva, labium inferior, buccae, art. temporomandibularis, membrana tympanica, meatus acusticus externus'un bir kısmından ve lingua'nın ön 2/3'lük bölümünden duyuşal uyarıları taşır. Aynı zamanda çiğneme kasları, m. mylohyoideus, m. tensor tympani, m. tensor veli palatini ve m. digastricus'un venter anterior'unu uyarır. Böylece çiğneme, konuşma ve yutmanın kontrolü sağlanmış olur. N. mandibularis ggl. trigeminale'den çıktıktan sonra os sphenoidale üzerinde yer alan FO'dan geçerek collum mandibula'nın ön ve iç yanında bulunan fossa infratemporalis'e girer. Burada çok küçük bir ana kök verir, daha sonra ön ve arka olmak üzere iki truncus'a ayrılır (Arifoğlu, 2019; Arıncı & Elhan, 2020; Drake ve ark., 2012; Fillmore ve ark., 2015; Shankland, 2001).

- Ana kök; r. meningeus (n. spinosus) adındaki dal foramen spinosum'dan geçerek cranium'a girer ve dura mater spinalis'te dağılır. Bir diğer dal ise n. pterygoideus medialis'tir. Bu sinirin dalları ise m. tensor tympani ve m. tensor veli palatini'yi innerve eder.
- Truncus anterior; n. massetericus, nn. temporales profundi ve n. pterygoideus lateralis aynı isimli çiğneme kaslarının motor inervasyonunu sağlar. Bu kökten çıkan bir diğer dal sensitif karakter özelliğinde olan n. buccalis'tir. Bu sinir m. buccinator'u örten deri ve iç tarafa uzanan dalları aracılığıyla mucosa ile gingiva'nın bir bölümünün duyuşunu alır.
- Truncus posterior; n. auriculotemporalis isimli sinir iki dal şeklinde bu trunkustan çıkar. Auricula, meatus acusticus externus, membrana tympanica, gl. parotidea ve temporal bölgenin duyuşunu alır. Aynı zamanda ggl. oticum'dan gelen postganglionik parasempatik liflerin de gl. parotidea'ya taşınmasını sağlar. Arka kökten çıkan bir diğer

dal ise n. lingualis'tir. Bu dal dilin ön 2/3 lük kısmı, ağız tabanı mukozası ve alt çene diş etlerinin somatik duyusunu alır. Dilin ön 2/3'lük bölümünün somatik duyu liflerinin yanı sıra tat duyusu ile ilgili liflerde n. lingualis üzerinden chorda tympani'ye getirilir. Arka kökten ayrılan son dal n. alveolaris inferior'dur. Bu sinir foramen mandibulae'den geçip canalis mandibularis'e girmeden somatomotor bir dal olan n. mylohyoideus'u verir ve bu da aynı isimli kası uyarır. N. alveolaris inferior foramen mentale'den çıkıp n. mentalis ismini alır. N. mentalis, labium inferior ve çene derisinin duyusunu taşır (Şekil 2.5).



Şekil 2.5. Nervus Mandibularis ve Dalları
(Netter, 2011)

2.5. Nervus Trigeminus'un Beyin Sapında Bulunan Çekirdekleri

2.5.1. *Nucleus Principalis (Pontis) Nervi Trigemini*

Baş ve yüz bölgesinin dokunma, diskriminasyon ve basınç duyularının iletimi ile ilgili ikinci nöronlarının bulunduğu çekirdektir. İkinci nöronların aksonları çapraz yaparak karşı tarafa geçer ve lemniscus medialis ile thalamus'un nucleus ventralis posteromedialis'ine gider. Ventriculus quartus hizasında, tegmentum pontis'in dorsal kısmında bulunan bu çekirdek mesencephalon'dan başlayarak medulla spinalis'e doğru nucleus spinalis nervi trigemini olarak devam eder (Duus, 2001; Ozan, 2014; van Eijden ve ark., 2017) (Şekil 2.6). Nucleus principalis nervi trigemini içerisinde n. trigeminus'un n.mandibularis dalından gelen lifler en dorsalde, n. maxillaris dalından gelenler ortada n. ophthalmicus dalı tarafından gelen lifler ise en ventralde sonlanır (Standring ve ark., 2005).

2.5.2. *Nucleus Spinalis Nervi Trigemini*

Baş ve yüzün ağrı-ısı duyuları nucleus spinalis nervi trigemini'ye gelir. Pons'ta yer alan nucleus principalis nervi trigemini ile birleşerek medulla spinalis'in üst seviyelerine kadar uzanır (Şekil 2.6). Bu çekirdeğe gelen medulla spinalis'in üst servikal segmentindeki nöronlar ve V, VII, IX ve X. kranial sinirlerin birinci nöronlarının santral uzantıları tractus spinalis nervi trigemini adında bir demet oluşturur. Bu demet üst servikal dermatomların ağrı duyusunu alan ve medulla spinalis segmentlerinin arka boynuzlarında bulunan substantia gelatinosa'nın ve Lissauer zonunun kranial uzantısını temsil eder (Duus, 2001; Ozan, 2014). N. facialis aracılığı ile meatus acusticus externus, n. glossopharyngeus ile fossa tonsillaris ve palatum'un arka bölümü, n. vagus ile de pharynx'in arka duvarının duyusu ile ilgili bilgiler bu

çekirdeğe iletilir (Kandel ve ark., 2000). Çekirdeğin en alt bölümüne n. ophtalmicus'tan, bunun kraniyalinde kalan bölüme ise sırasıyla n. maxillaris ve n. mandibularis'ten ağrı lifleri gelmektedir (Duus, 2001).

Nucleus spinalis nevri trigemini'nin sırasıyla pars oralis, pars interpolaris ve pars caudalis olmak üzere üç farklı parçası bulunur. Pars oralis, nucleus pricipalis nervi trigemini'nin büyük bir kısmını temsil eder. Pars caudalis aynı taraf yüz bölgesinden ağrı ve ısırma duyularının iletilmesinden sorumludur. Pars interpolaris, pars caudalis ile pars oralis arasındadır ve dokunma duyusunun iletilmesinde görev alır (Henssen ve ark., 2016; Olszewski, 1950; Patel ve ark., 2020).

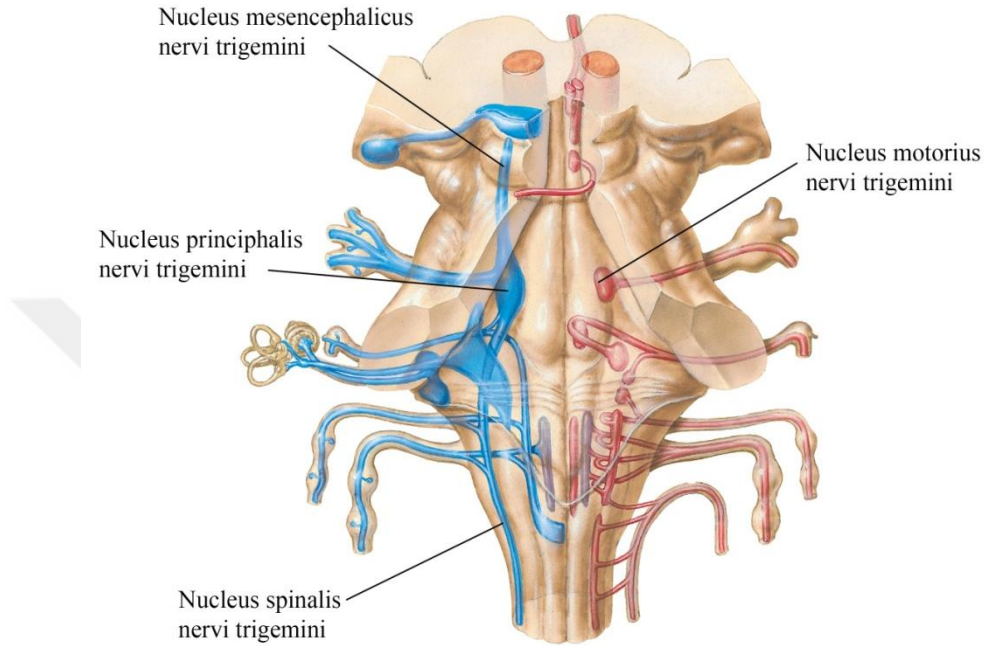
2.5.3. *Nucleus Mesencephalicus Nervi Trigemini*

Mesencephalon'un alt yarımı ile pons'un üst yarımı arasında, lamina tectalis'in kaudalinde konumlanmıştır (Şekil 2.6). Bu çekirdekte bulunan hücrelerin periferik aksonları n. maxillaris ve n. mandibularis içerisinde seyreder. Periyodontal ligamentler ve çiğneme kaslarındaki kas içcikleri ve basınç resöptörleri ile bağlantı kurar. Hücrelerin santral uzantıları ise Probst traktusu içerisinde aşağıya doğru yönelerek nucleus motorius nervi trigemini'de bulunan çiğneme kasları ile ilgili nöronlarla sinaps yapar. Böylece ısırma ve çiğneme hareketlerinin devamlı kontrolü sağlanmış olur. Ayrıca bu nukleus merkezi sinir sisteminde, birinci duyu hücre gövdelerini içeren tek çekirdektir (Duus, 2001; Ozan, 2014).

2.5.4. *Nucleus Motorius Nervi Trigemini*

Tegmentum pontis'te yer alır (Şekil 2.6). Bu çekirdekte bulunan multipolar hücrelerin aksonları motor kökü oluşturur. Buradan çıkan motor lifler n. mandibularis aracılığı ile m.

masseter, m. temporalis, m. pterygoideus medialis, m. pterygoideus lateralis, m. tensor tympani, m. tensor veli palatini, m. mylohyoideus ve m. digastricus'un venter anterior'unu uyarır (Ozan, 2014; Patestas ve ark., 2016)

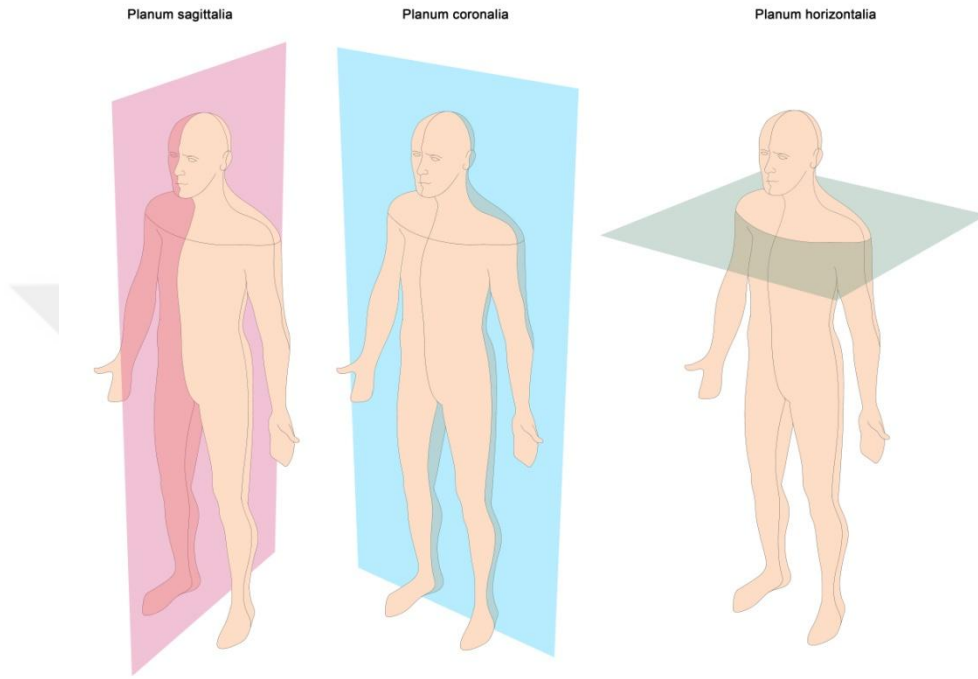


Şekil 2.6. Nervus Trigemini'nin Çekirdekleri
(Netter, 2011)

2.6. Anatomik Düzlemler

- Planum Sagittalis (Sagittal Düzlem); Vücutta önden arkaya veya arkadan öne doğru yere dik olarak geçen ve vücudu sağ ve sol yarım olmak üzere ikiye ayıran düzlemdir.
- Planum Coronalis (Koronal Düzlem); Vücutta sağdan sola veya soldan sağa doğru yere dik olarak uzanan ve vücudu ön ve arka olmak üzere ikiye bölen düzlemdir.

- Planum Transversalis (Transvers Düzlem); Sağdan sola veya soldan sağa doğru zemine paralel uzanan ve vücudu üst ve alt olmak üzere iki parçaya ayıran düzlemdir (Arifoğlu, 2019; Ozan, 2014) (Şekil 2.7).



Şekil 2.7. Anatomik Düzlemler
(Öztürk ve ark., 2023)

2.7. Trigeminal Nevralji

Tic douloureux, Fothergill veya intihar hastalığı olarak da bilinen TN, genellikle yüzün bir yarımında son derece ızdırap veren paroksismal ağrı atakları şeklinde aniden ortaya çıkan bir rahatsızlıktır. Görünür bir sebebi bulunmamakla birlikte farklı bir hastalığın sonucunda da gelişebilir. Laakso ve ark. multiple skleroz hastalarında TN sıklığını araştırdıkları çalışmalarında 2575 multiple skleroz hastasını değerlendirmişlerdir. Sonuç olarak çalışma popülasyonunun %2,1'inde TN'nin multiple skleroz'a eşlik ettiğini saptamışlardır (Cole ve ark., 2005; Ding ve ark., 2021; Duus, 2001; Karadereler ve ark., 2014;

Laakso ve ark., 2020; Maarbjerger ve ark., 2017; Zakrzewska ve ark., 2014; Zeng ve ark., 2020).

Trigeminal nevralkji prevalansı 40 yaş altı bireylerde daha azdır. Görölme sıklığı yaşla birlikte artar. 80 yaş üstü bireylerde daha sık rastlanılır (Montano ve ark., 2015). Çoğunlukla yüzün belirli bir alanına dokunulduğunda, örneğin yüz yıkarken, yemek yerken veya tıraş olurken, ya da diş fırçalama esnasında duyuusal stimölasyonlarla tetiklenebilir (Duus, 2001; Wilson ve ark., 2018).

N. trigeminus'un dağılım alanında duyu veya motor kayıplar görölmezken bu kuralın hafif istisnaları vardır. Trigeminal nevralkji tanısı çoğunlukla hastalardan alınan klinik anamnezler doğrultusunda koyulur. Dolayısıyla bazı hastalarda paroksizmal ağrıya ek olarak, kaşıntı veya yüzün sınırlı bölgelerinde hassasiyet olduğu bilinmektedir. Bu özellikler nadir olmasa da atipik olarak kabul edilir (Eller ve ark., 2005; Ropper ve ark., 2006).

2.7.1. Trigeminal Nevralji'nin Tarihçesi

Trigeminal nevralkji Anadolu'da ilk kez Kapadokyalı Aretaeus tarafından tarif edilmiştir. Aretaeus eserlerinde TN'nin klinik tanımına uyan "spazm ve yüz ifadesinde bozulmanın meydana geldiği" bir baş ağrısını tanımlamıştır. Tarihte bu tanımlı yapan ilk Yunan tıp bilginidir (Karadereler ve ark., 2014; Rose, 1999).

İbni Sina ağrıyı "bedene zararlı olanı algılamak" olarak tanımlamıştır. Ünlü tıp bilginini "el-Kanun Fi't Tıb" isimli kitabında yüz bölgesinde ağrı ile seyreden klinik semptomlar gösteren olgulardan açıkça bahsetmektedir (Peker & Pamir, 2003).

İbni Sina'nın yakın takipçilerinden olan Orta Doğu'lu Doktor Jurjani (Cürcani), “Zahire-i Harzemşahi” adlı eserinde spazmlar ve anksiyete ile ilişkili tek taraflı yüz ağrısından bahsetmiştir. Ağrının, bir arterin sinire olan yakın komşuluğundan kaynaklandığını öne sürmüştür (Ameli, 1965; Peker & Pamir, 2003).

Amerikalı Doktor ve filozof olan John Locke 1677'de, TN'nin temel klinik özelliklerini doğru bir şekilde tanımlamıştır. Yüz ağrısının dış patolojilerine bağlı olmadığını, ağrının n. trigeminus'un yangısından kaynaklandığını ifade etmiştir (Peker & Pamir, 2003; Rose, 1999; Stookey ve ark., 1959).

İngiliz Doktor John Fothergill de 1773'te, TN'nin temel klinik özelliklerini ana hatlarıyla incelemiş ve bildiğimiz anlamda ilk kez tarif etmiştir. Trigeminal nevralji'nin ayrı bir hastalık olduğunu açıkça ortaya koymuştur. Trigeminal nevralji uzun bir süre ‘Fothergill hastalığı’ ismi ile bilinmiştir (Rose, 1999; Scrivani ve ark., 2005).

Fransız Doktor Nicolaus Andre ise 1756'da, hastalığın benzersiz doğasını fark edip bunun ‘özel ve diğer tüm hastalıklardan farklı’ olduğu yorumunu yapmıştır. Bu duruma yüzdeki kasılmalardan dolayı tic douloureux adını vermiştir (Peker & Pamir, 2003; Scrivani ve ark., 2005).

Charles Bell 19. yy'ın başlarında, n. trigeminus ve n. facialis'in anatomisinin ve fonksiyonunun birbirinden farklı olduğunu tespit etmiştir. Bu tespiti sonucunda tic douloureux'in n. trigeminus ile ilgili olduğu anlaşılmış ve hastalığın ismi ‘trigeminal nevralji’ olarak değiştirilmiştir (Peker & Pamir, 2003).

2.7.2. Trigeminal Nevralji'nin Fizyopatolojisi

Trigeminal nevroalji'de sinirin en çok ikinci ve üçüncü dallarında tutulum olduğu görülmüştür. Yüzün sağ yarımı sola göre daha çok etkilenmektedir. Hastalık uzun yıllardır bilinmesine rağmen bu durumun nedeni net olarak açıklanamamıştır (Harness ve ark., 1990; Wilson & Day, 2018).

Hastalığın fizyopatolojisi günümüzde henüz tam olarak anlaşılamamıştır. N. trigeminus'un kök kısmına bası yapan tümörler, vasküler yapılar ve sinirin çevresindeki diğer yapılarla temas sonucu bir hasar veya irritasyon oluşabilir. Bu durum, sinirin normal fonksiyonunu bozarak anormal ağrı sinyallerinin ortaya çıkmasını tetikleyebilir. (Devor ve ark., 2002). Trigeminal nevroalji ağrı ataklarında akut sinir hasarları önemlidir, fakat duyuusal nitelikte olan sinir gövdesinin kesilmesi veya sıkıştırılması, hasarlı aksonlarda sadece kısa bir boşalmaya neden olur (Scrivani ve ark., 2005).

Trigeminal nevroalji'nin patofizyolojisi muhtemel yaralanmaları takip eder. Günler veya haftalar içerisinde nüks edebilir. Bu süre içerisinde, hasarlı duyu nöronları, onarım sürecinin bir parçası olarak bir dizi değişiklikten geçer. Bu durum TN'de dahil olmak üzere klinik nörojenik ağrı bozukluklarında gözlenen belirti ve semptomları şüphesiz etkiler (Devor ve ark., 2002; Maciewicz, 1990). Bir hipoteze göre ağrı oluşumunu fokal demiyelinizasyon tetikler. Devor ve ark. yapmış olduğu çalışmada sinir hasarını takiben oluşan fizyolojik ve morfolojik değişiklikler için “ateşleme hipotezi”ni öne sürmüşler. Bu hipoteze göre sinir liflerinin demiyelinizasyonu sonrasında yenilenen nöronlar, fizyolojik olarak daha uyarılabilir hale gelir. Sonuçta ağrı liflerinin dağılım gösterdiği bölgeye yapılan en ufak stimülasyon paroksizmal ağrı ataklarını başlatabilir (Devor ve ark., 2002; Küçükkurt ve ark., 2019; Scrivani ve ark., 2005).

Trigeminal nevrojji'de sinir k   ndeki damar kompresyonunun yaygın bir bulgu olduğu ve bu bölgeye yapılan cerrahi müdahalelerin hastalığın semptomlarını azalttığı ileri sürülmüştür. Ancak cerrahi yaklaşımların her hastada etkili olmaması bu görüşün eksikliklerindendir (Barker ve ark., 1996; Lovely ve ark., 1997; Tenser, 2016). İdiyopatik TN hastalarında cerrahi müdahaleler sonucunda sinir k    ve sinir komşuluğunda yer alan dokular arasında arachnoid mater'de kalınlaşma olduğu ve bu kalınlaşmanın n. trigeminus'un k    kısmında açılasmaya neden olma ihtimalinden bahsedilmiştir. Bu açılanmanın sinirin hareketlerini kısıtlayarak daha fazla bir gerilim oluşturup, sinir hücrelerinin uyarılabilirliğini artırdığı   ne sürülmüştür (Ishikawa ve ark., 2002). Aynı zamanda os sphenoidale tümörleri (myelom, metatastatik karsinom, Schwann hücreli karsinom ve nasopharynx'in lenfoepitelyoması) n. trigeminus'un dallarının giriş-çıkış yaptığı deliklerde kompresyona neden olabilir. Dolayısıyla n. trigeminus'un dallarında kompresyona bağlı hasar oluşumu TN oluşumunu tetikleyebilir (Ropper & Brown, 2006).

2.7.3. Trigeminal Nevralji'nin Tanısı

Tanı klinik kriterlere dayanır. Diş,   ene veya sinüs hastalıklarına bağlı oluşan ağrı formlarından ayırt edilmesi çok önemlidir. Semptomların net ve anlaşılabılır olduğu vakalarda hastadan alınan anamnez ile ön tanı konulabilmektedir (Cruccu ve ark., 2008; Ropper & Brown, 2006). Medikal tedaviler de etkili tanı yöntemlerinden biridir. Karbamazepin veya gabapentin gibi antikonvülzan ilaçların kullanımına bağlı semptomların azalması tanı için önemli bir göstergedir (Ropper & Brown, 2006).

Tetik zonunun olması TN için patognomoniktir. Tetik zonu hasarında n. trigeminus'un aksonları uyarıların anormal şekilde yayılmasına izin verir. Bu durumda ağrı saplanması veya saplanma serileri, tıraş olurken veya diş fırçalarken hatta esnerken ya da hafif bir rüzgar

esintisinde meydana gelebilir. Fakat her TN olgusunda tetik zonunun bulunmaması hastalığın tanısı için dezavantajdır (Ropper & Brown, 2006; Scrivani ve ark., 2005).

Kesin tanı, radyolojik klinik bulguların yanı sıra, vasküler veya tümör kompresyonuna bağlı olarak gelişen TN'yi değerlendirmek ve diğer hastalıklardan ayırmak için manyetik rezonans görüntüleme (MRG) ve BT gibi görüntüleme yöntemleri önemli tanı araçları olarak kullanılabilir. Ayrıca, tanı için üç boyutlu MRG ve Manyetik Rezonans Tomografik Anjiyografi (MRTA) görüntüleri, sinire bası yapan damarların konumunu ve yapısını değerlendirmek açısından oldukça önemlidir (Montano ve ark., 2015).

3. MATERYAL VE METOT

3.1. Materyal

Araştırmamız için etik kurul onayı, Tokat Gaziosmanpaşa Üniversitesi Tıp Fakültesi Klinik Araştırmalar Etik Kurulu'nun 02.03.2023 tarihli toplantısında 23-KAEK-053 kayıt numaralı onay alındı.

An Investigation of the Morphometry and Localization of the Foramen Ovale and Rotundum in Asymptomatic Individuals and Patients with Trigeminal Neuralgia (Kastamoni ve ark., 2021) başlıklı makale referans alınarak yapılan Gpower analizi sonucuna göre, %95 güvenirlik ve %80 güç ile hasta grubunun örneklem büyüklüğü 34 olarak belirlendi. Elde edilen bulgular doğrultusunda, hem TNG'de hem de KG'de en az 34 olgu bulunması kararlaştırılmıştır.

Çalışmamız için 2016-2023 yılları arasında Tokat Gaziosmanpaşa Üniversitesi Tıp Fakültesi Nöroloji Anabilim Dalına başvuran 224 hastanın görüntü ve raporları geriye dönük olarak incelendi. İncelenen raporlarda, baş bölgesinde cerrahi girişimi bulunan, 18 yaşından küçük olan ve kafa içi patolojiye sahip kişiler dışlandı. Kontrol grubu için ise 18 yaşından küçük olanlar, nörolojik belirtisi olanlar, ölçüm yapılacak alanda cerrahi operasyon geçmişi ve patolojik bozukluklara sebep olabilecek defisitleri olan bireyler çalışmaya dahil edilmedi.

Yapılan çeşitli tetkikler sonucu TN tanısı alan 34 (29-82 yaş aralığında) hastanın ve 34 (33-91 yaş aralığında) sağlıklı bireyin BT görüntüsü çalışmaya dahil edildi. Çalışmamızdaki bireyler, TNG'de 16 erkek ve 18 kadın, KG'de 15 erkek ve 19 kadın olarak dağılmıştır.

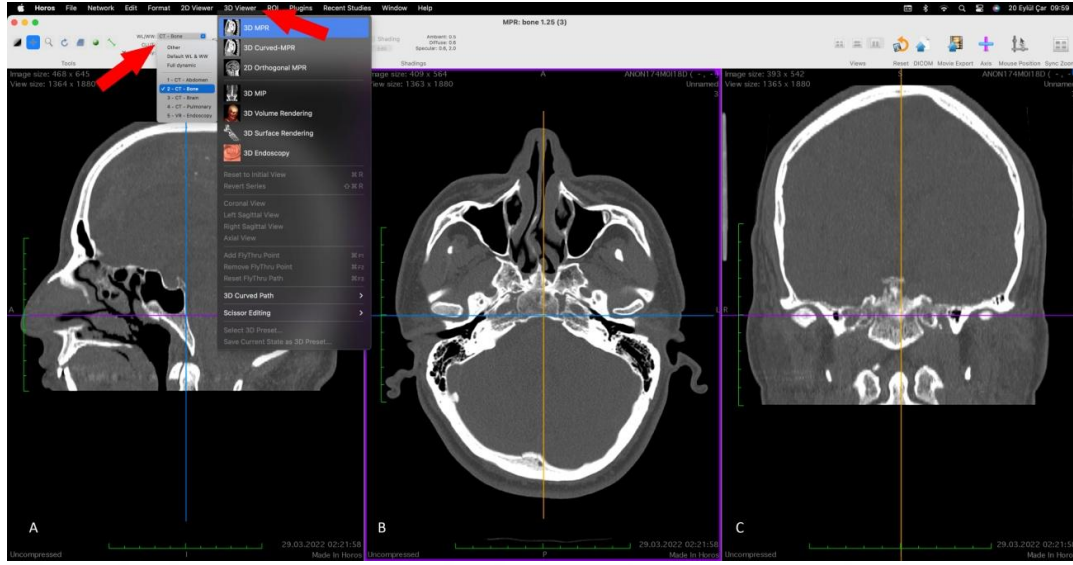
3.2. Metot

Tokat Gaziosmanpaşa Üniversitesi Tıp Fakültesi Hastanesi'nin Picture Archiving and Communication System (PACS)'inde kayıtlı olan hasta ve kontrol grubunun BT görüntüleri DICOM (Digital Imaging And Communication In Medicine) formatında harici bir belleğe aktarıldı.

Tüm görüntü kesitleri DICOM formatında depolandıktan sonra yönelimleri kontrol edildi. Her bir görüntünün aynı kesit kalınlığında ve anlaşılır olmasına ayrıca görüntü artefaktlarının bulunmamasına dikkat edildi. Bu kriterleri sağlamayan hasta ve kontrol grubuna ait görüntülerin ölçümleri yapılmadı. Uygun görüntü serisi radyolojik görüntüleme yazılım programı olan Horos'a aktarıldı.

3.2.1. Bilgisayarlı Tomografi Görüntülerinin Hazırlanması

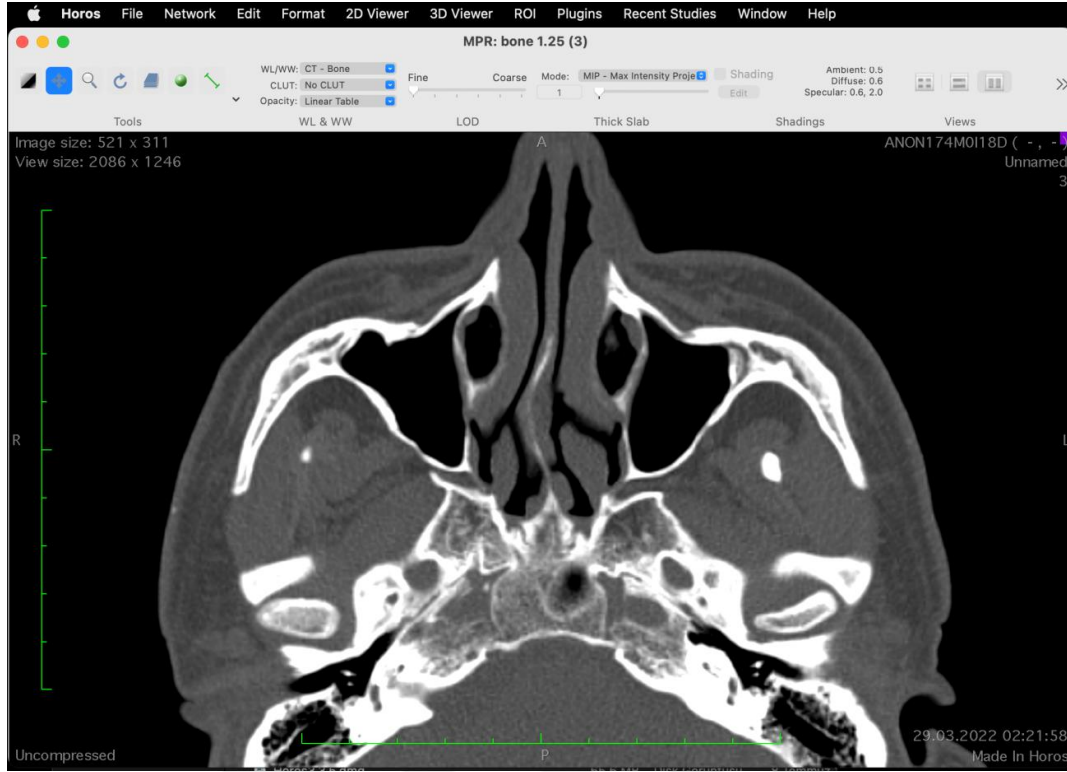
Harici bellek içerisine kaydedilen DICOM formatındaki görüntü serisinin bulunduğu klasör süreklilikle Horos iş istasyonuna taşındı. Klasör içerisinden rutin belirlediğimiz ardışık kesit kalınlığına sahip görüntüler 3D Multiplanar Reconstruction (MPR) simgesi kullanılarak koronal, sagittal ve transvers düzlemlerde görüntü serileri açıldı. Uygun düzlemlerde açılan görüntülerin kontrast ayarı standart kemik dozuna getirildi (Şekil 3.1).



Şekil 3.1. Sagittal, Transvers ve Koronal Düzlemlerde Görüntünün Kontrast Ayarı

3.2.2. Foramen Ovale'nin Uygun Düzlemde Tespiti

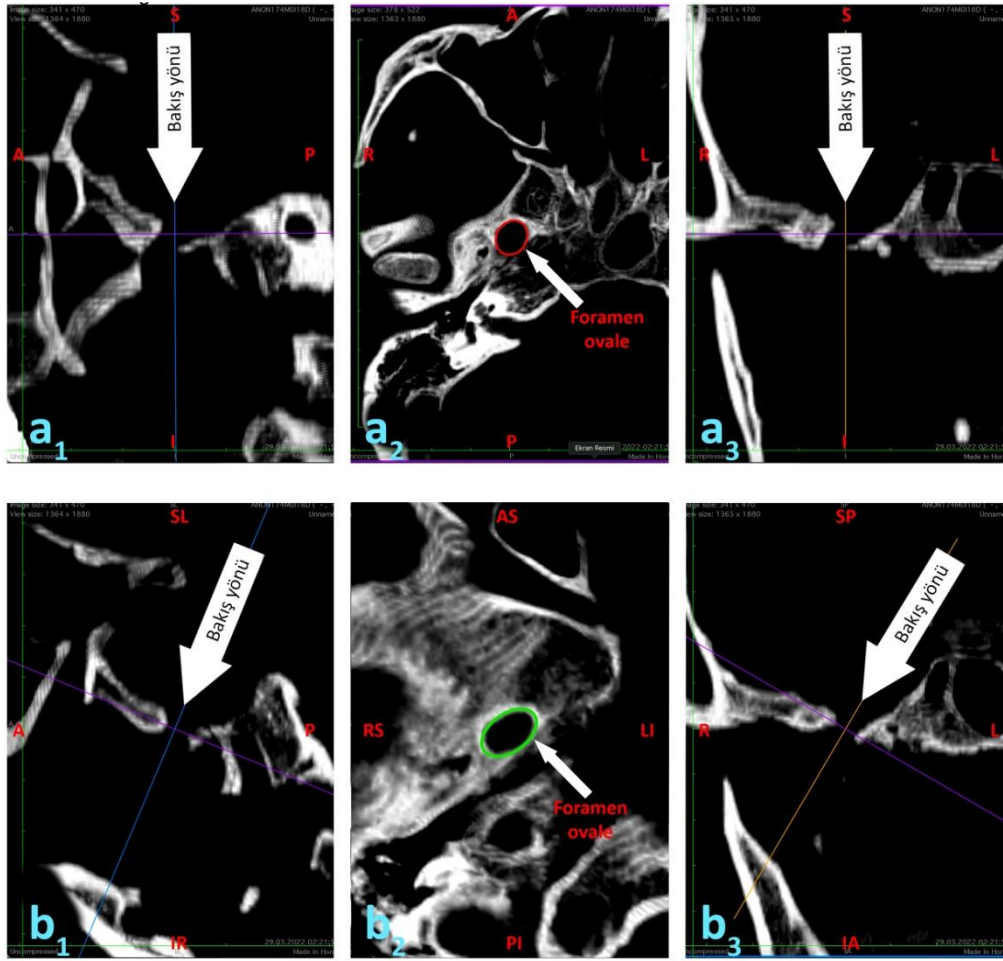
Transvers düzlemde tetkik başlangıcında alınan ardışık görüntü serisi FOV (Field of View) tespiti yapılarak sırasıyla incelendi. FO'nun transvers düzlemde BT skenogram üzerinden sınırları elde edildi (Şekil 3.2).



Şekil 3.2. Transvers Düzlemde Foramen Ovale'nin Görüntüleme Penceresi

3.2.3. Foramen Ovale'ye Bakış Yönünün Ayarlanması

Sagittal görüntü serisi üzerinden FO'nun ön ve arka duvarının tepe noktası belirlendi. Transvers düzlem, ön ve arka noktanın ortasından geçecek şekilde arkaya doğru eğildi. Eğim sonrası bakış yönünde arka duvar sabitlendi. Koronal düzlemde ise FO'nun medial ve lateral duvarının tepe noktaları işaretlendi. Transvers düzlem, medial ve lateral duvarda belirlenen noktalardan geçecek şekilde içe doğru eğildi ve medial kenarda sabitlendi. Yeni oluşturulan bu düzlemler, modifiye düzlemler olarak adlandırıldı. Modifiye transvers düzlemde, FO'nun 90° lik bakış açısından gerçek görünümü elde edildi (Şekil 3.3).

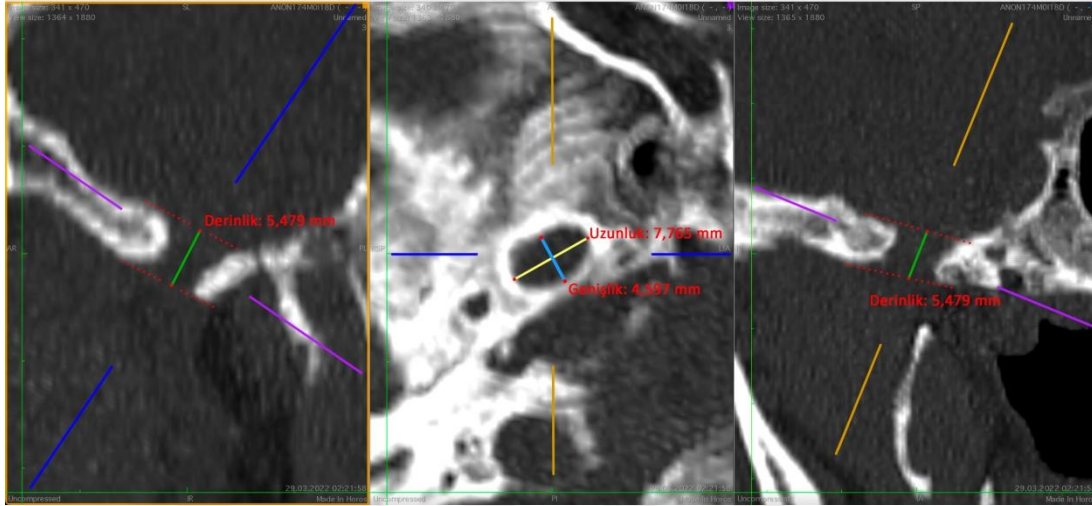


Şekil 3.3. a₁ Sagittal, a₂ Transvers, a₃ Koronal Düzlemde Foramen Ovale'ye Bakış Yönü b₁ Modifiye Sagittal, b₂ Modifiye Transvers, b₃ Modifiye Koronal Düzlemde Foramen Ovale'ye Bakış Yönü

3.2.4. Foramen Ovale'nin Uzunluk, Genişlik ve Derinlik Ölçümü

Modifiye transvers düzlem üzerinden FO'nun en uzun olduğu noktadan anteroposterior mesafesi ölçüldü. Modifiye transvers düzlem üzerinden FO'nun anteroposterior mesafesinin orta noktası referans alınarak genişliği ölçüldü. Modifiye sagittal düzlemde açılan görüntü serisi üzerinden, kafa tabanında FO'nun anteroposterior çapı ile fossa infratemporalis girişinin anteroposterior mesafesi belirlendi. Bu iki hattın orta

noktalarını dik olarak birleştiren en uzun çizgi FO'nun derinliği kabul edildi (Şekil 3.4). Ölçümler bilateral olarak yapıldı.



Şekil 3.4. Foramen Ovale'nin Uzunluk, Genişlik ve Derinlik Ölçümleri

3.2.5. Foramen Rotundum'un Uygun Düzlemde Tespiti

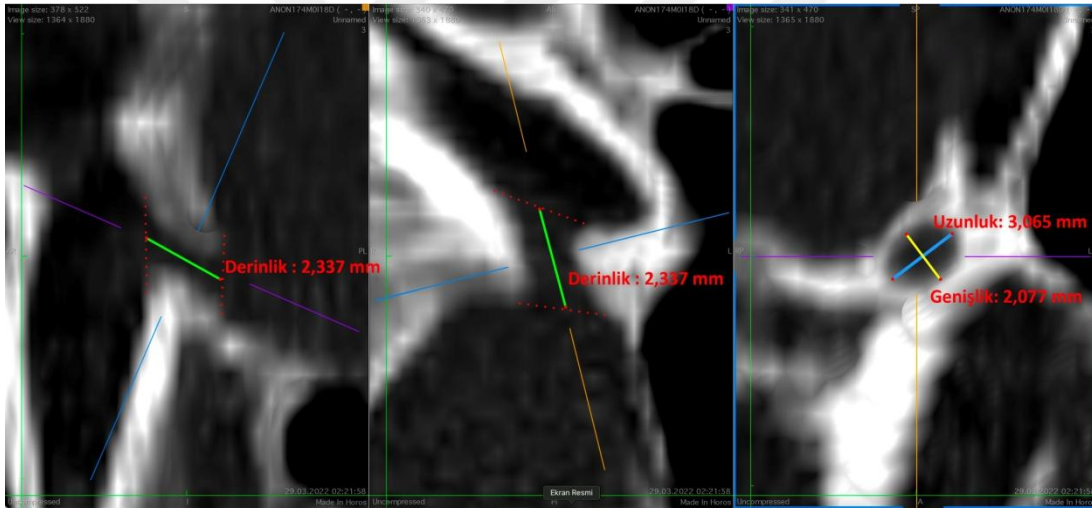
Foramen rotundum'un ardışık görüntü serisi üzerinden konumunu belirlemek için os sphenoidale'nin ala major'u referans nokta olarak alındı. Transvers ve koronal düzlemlerde FOV ayarlaması yapıldıktan sonra FR'nin en net görüntülediği kesit tespit edildi.

3.2.6. Foramen Rotundum'a Bakış Yönünün Ayarlanması

Sagittal görüntü kesitinde FR'nin orta noktası belirlendi. Transvers düzlem öne doğru eğildi. Eğim sonrası bakış yönü fossa pterygopalatina'yı görecek şekilde sabitlendi. Transvers görüntü serisinde, sagittal düzlem laterale doğru eğildi. Elde edilen modifiye koronal düzlemde FR'nin gerçek görünümü elde edildi.

3.2.7. Foramen Rotundum'un Uzunluk, Genişlik ve Derinlik Ölçümü

Modifiye coronal düzlemde görüntü serisi üzerinden kraniokaudal yöndeki çizgi uzunluk, bu çizginin orta noktası referans alınarak da genişliği ölçüldü. Modifiye sagittal düzlem üzerinde FR'nin anteroposterior yönünde fossa pterygopalatina'ya açıldığı yerin kraniokaudal yönünde bir çizgi çekildi. Bu çizgi FR'nin tabanı olarak kabul edildi. Fossa cranii media'da FR'nin girişinde kraniokaudal yönde bir çizgi daha çekildi. Bu çizgi ise FR'nin tavanı olarak kabul edildi. Tavan ve taban orta noktalarını birleştiren çizgi FR'nin derinliği olarak ölçüldü (Şekil 3.5). Ölçümler bilateral olarak yapıldı.



Şekil 3.5. Foramen Rotundum'un Uzunluk, Genişlik ve Derinlik Ölçümleri

3.3. İstatistiksel Analiz

Veriler IBM SPSS V23 ile analiz edildi. Normal dağılıma uygunluk Shapiro-Wilk testi ile incelendi. Gruplara göre cinsiyetin karşılaştırılmasında Yates' düzeltmesi kullanıldı. Bağımsız ikili gruplara göre normal dağılan verilerin karşılaştırılmasında Bağımsız iki örnek t testi ve normal dağılmayan verilerin karşılaştırılmasında Mann-Whitney U testi kullanıldı.

Bağımlı ikili gruplara göre normal dağılan verilerin karşılaştırılmasında Eşli iki örnek t testi ve normal dağılmayan verilerin karşılaştırılmasında Wilcoxon testi kullanıldı. Sinir tutulumu üzerine bağımsız risk faktörlerinin etkisi binary lojistik regresyon analizi ile incelendi. Önem düzeyi $p \leq 0,05$ olarak alındı.

3.4. Güvenirlik

Olgulara ait beyin BT görüntüleri bir hafta ara ile üç kez ölçüldü. Güvenilirlik değeri 0 ile 1 arasında değişir; değerler 1'e daha yakın olduğunda daha güçlü güvenilirliği temsil eder. Gözlemci içi güvenilirliği değerlendirmek amacıyla sınıf içi korelasyon katsayısı ICC (Intraclass Correlation Coefficient) hesaplandı. Gözlemci içi güvenilirlik için en düşük ICC değeri tüm nicel ölçümler için 0,98 olarak bulundu.

4. BULGULAR

Trigeminal nevralji grubuna ait bireylerin yaş ortalaması $61,29 \pm 14,76$ yıl iken KG'nin yaş ortalaması $52,44 \pm 12,02$ yıl olarak bulundu. İki grup arasında yaş ortalaması açısından anlamlı fark tespit edildi ($p < 0,05$). Trigeminal nevralji grubunu oluşturan bireylerin cinsiyet dağılımı 18 erkek, 16 kadın, KG'nin cinsiyet dağılımı 19 erkek, 15 kadın şeklindeydi. Gruplara göre cinsiyet farklılık göstermedi ($p > 0,05$) (Tablo 4.1).

Tablo 4.1. Bireylerin Demografik ve Klinik Bilgileri

	Hasta grubu (n=34)	Kontrol grubu (n=34)	p
Yaş (yıl)	$61,29 \pm 14,76$	$52,44 \pm 12,02$	0,004*
Cinsiyet			
Kadın	18 (%52,9)	19 (%55,9)	1,000**
Erkek	16 (%47,1)	15 (%44,1)	
Lezyon tarafı			
Sol	19 (%55,8)		
Sağ	15 (%44,2)		
Sinir tutulumu			
V2	15 (%44,1)		
V3	10 (%29,4)		
V1+V2	2 (%5,9)		
V2+V3	7 (%20,6)		

Ort±SS veya n (%) olarak verilmiştir, *Mann-Whitney U test, **Yates' correction, $p < 0,05$

Sağ taraf sinir tutulumu olan hastaların sırası ile FOU, FOG, FOD, FOA ve FOH ortalama değerleri $6,65 \pm 1,23$ mm, $3,50 \pm 0,99$ mm, $4,88 \pm 1,16$ mm, $18,45 \pm 7,04$ mm² ve $87,85 \pm 33,00$ mm³, sol tarafta ise $6,79 \pm 1,14$ mm, $3,51 \pm 0,97$ mm, $5,33 \pm 1,31$ mm, $18,72 \pm 5,73$ mm² ve $99,38 \pm 39,54$ mm³ olarak ölçüldü. Kontrol grubunun sağ tarafta sırası ile FOU, FOG, FOD, FOA ve FOH ortalamaları $7,18 \pm 1,26$ mm, $3,25 \pm 0,79$ mm, $5,76 \pm 1,76$ mm, $18,66 \pm 6,65$ mm² ve $104,83 \pm 42,27$ mm³, sol tarafta $7,37 \pm 1,51$ mm, $3,49 \pm 0,82$ mm, $5,37 \pm 1,80$ mm, $20,78 \pm 9,30$ mm² ve $112,05 \pm 76,17$ mm³ olarak bulundu. Grupların FO ölçümleri arasında istatistiksel olarak anlamlı bir fark olmadığı görüldü ($p > 0,05$) (Tablo 4.2).

Tablo 4.2. Trigeminal Nevralji Hastaları ile Kontrol Grubu'nun Aynı Taraf Foramen Ovale Ölçümlerinin Karşılaştırılması

	Hasta grubu (n=34)		Kontrol grubu (n=34)		p
	Ort±SS	Ortanca (min-mak)	Ort±SS	Ortanca (min-mak)	
Sağ FOU (mm)	6,65±1,23	6,39 (4,93-8,45)	7,18±1,26	6,75 (5,45-9,88)	0,184**
Sol FOU (mm)	6,79±1,14	6,65 (5,07-9,52)	7,37±1,51	7,01 (5,47-13,18)	0,174**
Sağ FOG (mm)	3,50±0,99	3,20 (2,03-5,45)	3,25±0,79	3,06 (1,68-4,97)	0,346*
Sol FOG (mm)	3,51±0,97	3,29 (1,87-5,43)	3,49±0,82	3,33 (2,32-5,84)	0,865**
Sağ FOD (mm)	4,88±1,16	4,66 (3,12-7,10)	5,76±1,76	5,59 (2,79-9,95)	0,07*
Sol FOD (mm)	5,33±1,31	5,36 (3,43-7,62)	5,37±1,80	4,90 (2,25-9,69)	0,935*
Sağ FOA (mm ²)	18,45±7,04	18,23 (9,16-36,14)	18,66±6,65	16,30 (7,62-34,84)	0,917*
Sol FOA (mm ²)	18,72±5,73	18,82 (10,12-27,66)	20,78±9,30	18,87 (10,48-60,46)	0,603**
Sağ FOH (mm ³)	87,85±33,00	74,91 (36,57-151,02)	104,83±42,27	100,49 (48,81-213,94)	0,154*
Sol FOH (mm ³)	99,38±39,54	97,15 (40,19-195,80)	112,05±76,17	91,04 (34,64-477,85)	0,905**

*Bağımsız iki örnek t testi, **Mann-Whitney U testi

Sağ taraf sinir tutulumu olan hastaların FOU ortalama değeri 6,38±1,11 mm FOH ortalaması 83,38±27,78 mm³, KG'nin sağ taraf FOU ortalama değeri 7,18±1,26 mm FOH ortalaması 104,83±42,27 mm³ olarak bulundu. Sağ taraf sinir tutulumu olan hastalar ile KG'nin sağ taraf FOU ve FOH ortalama değerleri arasında istatistiksel olarak anlamlı fark vardı (p<0,05). Sağ taraf sinir tutulumu olan hastalar ile KG'nin FOG, FOD ve FOA ortalama değerleri arasında fark yoktu. (p>0,05) (Tablo 4.3).

Tablo 4.3. Sağ Taraf Sinir Tutulumu Olan Hastalar ile Kontrol Grubunun Sağ Taraf Foramen Ovale Ölçümlerinin Karşılaştırılması

Sağ taraf	Hasta grubu		Kontrol grubu		p
	Ort±SS	Ortanca (min-mak)	Ort±SS	Ortanca (min-mak)	
FOU (mm)	6,38±1,11	6,31 (4,93-8,45)	7,18±1,26	6,75 (5,4 -9,88)	0,038**
FOG (mm)	3,14±0,83	2,90 (2,03-4,75)	3,25±0,79	3,06 (1,68-4,97)	0,544**
FOD (mm)	5,42±1,40	5,49 (3,12-7,49)	5,76±1,76	5,59 (2,79-9,95)	0,518*
FOA (mm ²)	15,76±5,17	15,62 (9,16-30,31)	18,66±6,65	16,30 (7,62-34,84)	0,141*
FOH (mm ³)	83,38±27,78	85,06 (36,57-151,02)	104,83±42,27	100,49 (48,81-213,94)	0,042*

*Bağımsız iki örnek t testi, **Mann-Whitney U testi

Sol taraf sinir tutulumu olan hastaların FOU, FOG, FOD, FOA ve FOH ortalama değerleri sırasıyla $6,87 \pm 1,16$ mm, $3,44 \pm 0,80$ mm, $5,94 \pm 1,58$ mm, $18,54 \pm 5,20$ mm² ve $108,32 \pm 35,77$ mm³, KG'nin sol taraf FOU, FOG, FOD, FOA ve FOH ortalamaları sırasıyla $7,37 \pm 1,51$ mm, $3,49 \pm 0,82$ mm, $5,37 \pm 1,80$ mm, $20,78 \pm 9,30$ mm² ve $112,05 \pm 76,17$ mm³ olarak ölçüldür. Grupların FO ölçüm parametreleri arasında anlamlı bir fark görülmedi ($p > 0,05$) (Tablo 4.4).

Tablo 4.4. Sol Taraf Sinir Tutulumu Olan Hastalar ile Kontrol Grubunun Sol Taraf Foramen Ovale Ölçümlerinin Karşılaştırılması

Sol taraf	Hasta grubu		Kontrol grubu		p
	Ort $\pm$ SS	Ortanca (min-mak)	Ort $\pm$ SS	Ortanca (min-mak)	
FOU (mm)	$6,87 \pm 1,16$	6,89 (4,69-8,62)	$7,37 \pm 1,51$	7,01 (5,47-13,18)	0,344**
FOG (mm)	$3,44 \pm 0,80$	3,43 (1,87-5,43)	$3,49 \pm 0,82$	3,33 (2,32-5,84)	0,781**
FOD (mm)	$5,94 \pm 1,58$	6,19 (2,74-8,56)	$5,37 \pm 1,80$	4,90 (2,25-9,69)	0,255*
FOA (mm ²)	$18,54 \pm 5,20$	18,23 (8,74-27,66)	$20,78 \pm 9,30$	18,87 (10,48-60,46)	0,630**
FOH (mm ³)	$108,32 \pm 35,77$	112,99(40,19-170,12)	$112,05 \pm 76,17$	91,04 (34,64-477,85)	0,326**

*Bağımsız iki örnek t testi, **Mann-Whitney U testi

Trigeminal nevralji tanısı alan erkek bireylerin sinir tutulumunun olduğu taraf FO ölçümleri ile erkek KG'deki erkeklerin aynı taraf FO ölçümleri karşılaştırıldı. Normal dağılım gösteren verilerin analizi için Bağımsız İki Örnek T Testi, normal dağılmayan verilerin analizi için Mann Whitney U Testi uygulandı. Sağ taraf sinir tutulumu olan erkek hastaların ortalama FOU, FOG, FOD, FOA ve FOH değerleri sırası ile $6,89 \pm 1,02$ mm, $3,06 \pm 0,76$ mm, $6,14 \pm 1,08$ mm, $16,94 \pm 6,81$ mm² ve $100,86 \pm 29,53$ mm³, KG'nin ise sırasıyla FOU, FOG, FOD, FOA ve FOH ortalama değerleri $7,49 \pm 1,55$ mm, $3,17 \pm 0,91$ mm, $6,07 \pm 1,68$ mm, $19,38 \pm 8,73$ mm² ve $112,62 \pm 48,63$ mm³ olarak elde edildi. Sağ taraf sinir tutulumu olan erkek hastalar ile KG'deki erkeklerin sağ taraf FO ölçümleri arasında anlamlı fark yoktu ($p > 0,05$) (Tablo 4.5).

Tablo 4.5. Sağ Taraf Sinir Tutulumu Olan Erkek Hastalar ile Kontrol Grubundaki Erkeklerin Sağ Taraf Foramen Ovale Ölçümlerinin Karşılaştırılması

Sağ taraf	Hasta grubu		Kontrol grubu		p
	Ort±SS	Ortanca (min-mak)	Ort±SS	Ortanca (min-mak)	
FOU (mm)	6,89±1,02	6,66 (5,86-8,45)	7,49±1,55	6,84 (5,45-9,88)	0,402*
FOG (mm)	3,06±0,76	2,76 (2,54-4,57)	3,17±0,91	3,03 (1,68-4,57)	0,733**
FOD (mm)	6,14±1,08	6,19 (4,91-7,49)	6,07±1,68	5,91 (3,44-8,73)	0,918*
FOA (mm ²)	16,94±6,81	14,99 (12,04-30,31)	19,38±8,73	15,90 (7,62-34,84)	0,791**
FOH (mm ³)	100,86±29,53	98,62 (62,15-151,02)	112,62±48,63	106,15 (49,43-213,94)	0,590*

*Bağımsız İki Örnek T Testi, **Mann-Whitney U Testi

Sol taraf sinir tutulumu olan erkek hastaların ortalama FOU, FOG, FOD, FOA ve FOH değerleri sırası ile 6,85±1,29 mm, 3,59±0,91 mm, 5,31±1,75 mm, 19,30±6,08 mm² ve 100,38±39,03 mm³, KG'nin ise sırasıyla FOU, FOG, FOD, FOA ve FOH ortalama değerleri 8,00±1,72 mm, 3,61±0,91 mm, 5,30±2,17 mm, 23,57±11,81 mm² ve 129,87±106,55 mm³ olarak elde edildi. Sol taraf sinir tutulumu olan erkek hastalar ile erkek KG'nin sol taraf FO ölçümleri arasında anlamlı fark yoktu (p>0,05) (Tablo 4.6).

Tablo 4.6. Sol Taraf Sinir Tutulumu Olan Erkek Hastalar ile Kontrol Grubundaki Erkeklerin Sol Taraf Foramen Ovale Ölçümlerinin Karşılaştırılması

Sol taraf	Hasta grubu		Kontrol grubu		p
	Ort±SS	Ortanca (min-mak)	Ort±SS	Ortanca (min-mak)	
FOU (mm)	6,85±1,29	6,76 (4,75-8,36)	8,00±1,72	7,83 (5,62-13,18)	0,062**
FOG (mm)	3,59±0,91	3,73 (1,87-5,43)	3,61±0,91	3,31 (2,53-5,84)	0,683**
FOD (mm)	5,31±1,75	5,18 (2,74-8,56)	5,30±2,17	4,57 (2,25-9,69)	0,993*
FOA (mm ²)	19,30±6,08	19,40 (10,12-27,66)	23,57±11,81	21,01 (13,76-60,46)	0,531**
FOH (mm ³)	100,38±39,03	100,04 (40,19-166,09)	129,87±106,55	83,91 (34,64-477,85)	0,849**

*Bağımsız İki Örnek T Testi, **Mann-Whitney U Testi

Trigeminal nevralji tanısı almış kadın bireylerin sinir tutulumunun olduğu taraf FO ölçümleri ile kadın KG'deki kadınların aynı taraf FO ölçümleri karşılaştırıldı. Normal dağılım gösteren verilerin analizi için Bağımsız İki Örnek T Testi, normal dağılmayan verilerin analizi için Mann Whitney U Testi uygulandı. Sağ taraf sinir tutulumu olan kadın hastaların ortalama FOU ve FOH değerleri sırası ile 6,03±1,08 mm ve 71,73±20,58 mm³, KG'nin ise sırasıyla

FOU ve FOH ortalama değerleri $6,94 \pm 0,94$ mm ve $98,68 \pm 36,70$ mm³ olarak elde edildi. FOU ve FOH değerlerinin ortalamaları gruplar arasında karşılaştırıldığında istatistiksel olarak anlamlı fark vardı ($p < 0,05$). Grupların ortalama FOG, FOD ve FOA değerleri arasında anlamlı bir fark yoktu ($p > 0,05$) (Tablo 4.7).

Tablo 4.7. Sağ Taraf Sinir Tutulumu Olan Kadın Hastalar ile Kontrol Grubundaki Kadınların Sağ Taraf Foramen Ovale Ölçümlerinin Karşılaştırılması

Sağ taraf	Hasta grubu		Kontrol grubu		P
	Ort $\pm$ SS	Ortanca (min-mak)	Ort $\pm$ SS	Ortanca (min-mak)	
FOU (mm)	$6,03 \pm 1,08$	5,76 (4,93-7,77)	$6,94 \pm 0,94$	6,59 (5,66-8,57)	0,031*
FOG (mm)	$3,20 \pm 0,92$	2,94 (2,03-4,75)	$3,32 \pm 0,71$	3,24 (2,47-4,97)	0,714*
FOD (mm)	$4,95 \pm 1,43$	4,36 (3,12-7,42)	$5,52 \pm 1,82$	5,05 (2,79-9,95)	0,417*
FOA (mm ²)	$14,98 \pm 4,01$	15,62 (9,16-19,49)	$18,09 \pm 4,58$	16,71 (11,56-25,96)	0,093*
FOH (mm ³)	$71,73 \pm 20,58$	68,37 (36,57-109,45)	$98,68 \pm 36,70$	93,12 (48,81-174,94)	0,020*

*Bağımsız İki Örnek T Testi, **Mann-Whitney U Testi

Sol taraf sinir tutulumu olan kadın hastaların ortalama FOD değeri $6,64 \pm 1,04$ mm, kadın KG'deki kadınların ortalama FOD değeri ise $5,42 \pm 1,51$ mm olarak elde edildi. Sol taraf sinir tutulumu olan kadın hastalar ile kadın KG'deki kadınların sol taraf FOD ölçümleri arasında istatistiksel olarak anlamlı fark vardı ($p < 0,05$). Grupların ortalama FOU, FOG, FOA ve FOH parametreleri karşılaştırıldığında fark saptanmadı ($p > 0,05$) (Tablo 4.8).

Tablo 4.8. Sol Taraf Sinir Tutulumu Olan Kadın Hastalar ile Kontrol Grubundaki Kadınların Sol Taraf Foramen Ovale Ölçümlerinin Karşılaştırılması

Sol taraf	Hasta grubu		Kontrol grubu		P
	Ort $\pm$ SS	Ortanca (min-mak)	Ort $\pm$ SS	Ortanca (min-mak)	
FOU (mm)	$6,89 \pm 1,09$	7,27 (4,69-8,62)	$6,87 \pm 1,12$	6,61 (5,47-9,04)	0,965*
FOG (mm)	$3,26 \pm 0,66$	3,38 (2,38-4,61)	$3,39 \pm 0,76$	3,34 (2,32-4,82)	0,662*
FOD (mm)	$6,64 \pm 1,04$	6,91 (4,63-8,22)	$5,42 \pm 1,51$	4,96 (3,58-7,98)	0,039*
FOA (mm ²)	$17,68 \pm 4,22$	18,04 (8,74-24,38)	$18,57 \pm 6,22$	17,07 (10,48-33,85)	0,701*
FOH (mm ³)	$117,15 \pm 31,62$	118,12 (50,79-170,12)	$97,98 \pm 36,52$	92,95 (58,59-183,99)	0,076**

*Bağımsız İki Örnek T Testi, **Mann-Whitney U Testi

Trigeminal nevralji tanısı almış bireylerin, sinir tutulumunun olduğu taraf ile sinir tutulumunun olmadığı taraf FO ölçümleri karşılaştırıldı. Sinir tutulumunun olduğu taraf FOU, FOG, FOD, FOA ve FOH ortalama değerleri sırasıyla $6,38 \pm 1,11$ mm, $3,14 \pm 0,83$ mm, $5,42 \pm 1,40$ mm, $15,76 \pm 5,17$ mm² ve $83,38 \pm 27,78$ mm³ iken sinir tutulumunun olmadığı taraf FOU, FOG, FOD, FOA ve FOH ortalama değerleri sırası ile $6,50 \pm 1,36$ mm, $3,30 \pm 0,73$ mm, $5,38 \pm 1,57$ mm, $16,95 \pm 5,24$ mm² ve $90,67 \pm 39,05$ mm³ olarak bulundu. Sinir tutulumunun olduğu taraf ile sinir tutulumunun olmadığı taraf FO ölçüm parametreleri arasında fark yoktu ($p > 0,05$) (Tablo 4.9).

Tablo 4.9. Sağ Taraf Sinir Tutulumu Olan Hastaların Bilateral Foramen Ovale Ölçümlerinin Karşılaştırılması

	Tutulum olan taraf (sağ)		Tutulum olmayan taraf (sol)		p
	Ort±SS	Ortanca (min-mak)	Ort±SS	Ortanca (min-mak)	
FOU (mm)	$6,38 \pm 1,11$	6,31 (4,93-8,45)	$6,50 \pm 1,36$	6,11 (4,75-9,52)	0,865**
FOG (mm)	$3,14 \pm 0,83$	2,90 (2,03-4,75)	$3,30 \pm 0,73$	3,00 (2,61-5,38)	0,363**
FOD (mm)	$5,42 \pm 1,40$	5,49 (3,12-7,49)	$5,38 \pm 1,57$	5,33 (3,43-8,64)	0,904*
FOA (mm ²)	$15,76 \pm 5,17$	15,62 (9,16-30,31)	$16,95 \pm 5,24$	15,36 (10,25-25,70)	0,357*
FOH (mm ³)	$83,38 \pm 27,78$	85,06 (36,57-151,02)	$90,67 \pm 39,05$	88,49 (47,11-195,80)	0,307**

*Eşli İki Örnek T Testi, **Wilcoxon Testi

Sol taraf sinir tutulumu olan hastaların FOU, FOG, FOD, FOA ve FOH ortalama değerleri sırasıyla $6,87 \pm 1,16$ mm, $3,44 \pm 0,80$ mm, $5,94 \pm 1,58$ mm, $18,54 \pm 5,20$ mm² ve $108,32 \pm 35,77$ mm³ olarak elde edilmiş olup sinir tutulumunun olmadığı sağ taraf FOU, FOG, FOD, FOA ve FOH ortalama değerleri sırasıyla $7,11 \pm 1,20$ mm, $3,52 \pm 1,05$ mm, $5,34 \pm 1,66$ mm, $20,13 \pm 9,15$ mm² ve $97,99 \pm 27,84$ mm³ olarak bulundu. Sinir tutulumunun olduğu sağ taraf ile sinir tutulumunun olmadığı sol taraf FO ölçümleri arasında bir fark yoktu ($p > 0,05$) (Tablo 4.10).

Tablo 4.10. Sol Taraf Sinir Tutulumu Olan Hastaların Bilateral Foramen Ovale Ölçümlerinin Karşılaştırılması

	Tutulum olan taraf (sol)		Tutulum olmayan taraf (sağ)		p
	Ort±SS	Ortanca (min-mak)	Ort±SS	Ortanca (min-mak)	
FOU (mm)	6,87±1,16	6,89 (4,69-8,62)	7,11±1,20	6,95 (5,24-9,76)	0,363*
FOG (mm)	3,44±0,80	3,43 (1,87-5,43)	3,52±1,05	3,26 (2,34-6,37)	0,904**
FOD (mm)	5,94±1,58	6,19 (2,74-8,56)	5,34±1,66	4,91 (2,05-7,87)	0,050*
FOA (mm ²)	18,54±5,20	18,23 (8,74-27,66)	20,13±9,15	17,79 (11,03-48,79)	0,469**
FOH (mm ³)	108,32±35,77	112,99 (40,19-170,12)	97,99±27,84	94,91 (63,78-163,44)	0,195*

*Eşli İki Örnek T Testi, **Wilcoxon Testi

Sağ taraf sinir tutulumu olan TN'li erkek bireylerin FOU, FOG, FOD, FOA ve FOH ortalama değerleri sırasıyla 7,24±1,71 mm, 3,56±1,43 mm, 6,04±1,49 mm, 21,17±12,92 mm² ve 118,23±46,38 mm³ olarak ölçülmüş olup, sinir tutulumunun olmadığı sol taraf FOU, FOG, FOD, FOA ve FOH ortalama değerleri sırasıyla 6,61±1,16 mm, 3,37±0,57 mm, 6,18±1,42 mm, 17,78±6,02 mm² ve 105,60±11,94 mm³ olarak ölçüldü. Erkek hastalarda sinir tutulumunun olduğu sağ taraf ile sinir tutulumunun olmadığı sol tarafın FO ölçümleri arasında anlamlı bir fark görülmedi (p>0,05) (Tablo 4.11).

Tablo 4.11. Sağ Taraf Sinir Tutulumu Olan Erkek Hastaların Bilateral Foramen Ovale Ölçümlerinin Karşılaştırılması

	Tutulum olan taraf (sağ)		Tutulum olmayan taraf (sol)		p
	Ort±SS	Ortanca (min-mak)	Ort±SS	Ortanca (min-mak)	
FOU (mm)	7,24±1,71	7,24 (6,03-8,45)	6,61±1,16	6,61 (5,79-7,43)	0,353
FOG (mm)	3,56±1,43	3,56 (2,54-4,57)	3,37±0,57	3,37 (2,97-3,78)	0,816
FOD (mm)	6,04±1,49	6,04 (4,98-7,10)	6,18±1,42	6,18 (5,18-7,19)	0,222
FOA (mm ²)	21,17±12,92	21,17 (12,04-30,31)	17,78±6,02	17,78 (13,52-22,03)	0,613
FOH (mm ³)	118,23±46,38	118,23 (85,43-151,02)	105,60±11,94	105,60 (97,15-114,04)	0,695

Sol taraf sinir tutulumu olan TN'li erkek bireylerin FOU, FOG, FOD, FOA ve FOH ortalama değerleri sırasıyla 7,42±0,88 mm, 3,57±1,51 mm, 5,00±1,09 mm, 20,66±8,00 mm² ve 106,52±52,07 mm³ olarak elde edilmiş olup, sinir tutulumunun olmadığı sağ taraf FOU, FOG, FOD, FOA ve FOH ortalama değerleri sırasıyla 7,93±0,48 mm, 3,85±1,27 mm,

4,69±0,67 mm, 24,17±9,05 mm² ve 111,53±34,76 mm³ olarak ölçüldü. Erkek hastalarda sinir tutulumunun olduğu sol taraf ile sinir tutulumunun olmadığı sağ tarafın FO ölçümleri arasında anlamlı bir fark görülmedi (p>0,05) (Tablo 4.12).

Tablo 4.12. Sol Taraf Sinir Tutulumu Olan Erkek Hastaların Bilateral Foramen Ovale Ölçümlerinin Karşılaştırılması

	Tutulum olan taraf (sol)		Tutulum olmayan taraf (sağ)		p
	Ort±SS	Ortanca (min-mak)	Ort±SS	Ortanca (min-mak)	
FOU (mm)	7,42±0,88	7,43 (6,49-8,36)	7,93±0,48	7,98 (7,31-8,45)	0,485
FOG (mm)	3,57±1,51	3,49 (1,87-5,43)	3,85±1,27	3,81 (2,34-5,45)	0,346
FOD (mm)	5,00±1,09	4,83 (3,97-6,38)	4,69±0,67	4,54 (4,07-5,63)	0,341
FOA (mm ²)	20,66±8,00	22,42 (10,12-27,66)	24,17±9,05	23,03 (14,47-36,14)	0,308
FOH (mm ³)	106,52±52,07	109,90 (40,1 -166,09)	111,53±34,76	117,68 (63,78-146,99)	0,790

Trigeminal nevralji tanısı almış kadın bireylerin, sinir tutulumunun olduğu taraf FO ölçümleri ile sinir tutulumunun olmadığı taraf FO ölçümleri karşılaştırıldı. Sağ taraf sinir tutulumu olan kadın hastaların FOU, FOG, FOD, FOA ve FOH parametrelerinin ortalamaları sırası ile 5,99±1,14 mm, 3,23±0,97 mm, 4,64±1,16 mm, 15,01±4,28 mm² ve 67,02±15,99 mm³ olarak ölçüldü. Sinir tutulumunun olmadığı sol taraf FOU, FOG, FOD, FOA ve FOH ortalama değerleri sırasıyla 6,39±1,38 mm, 3,49±0,93 mm, 5,03±1,48 mm, 17,51±5,70 mm² ve 88,00±45,46 mm³ olarak elde edildi. Kadın hastalarda sinir tutulumunun olduğu taraf ile olmadığı taraf FO ölçümleri arasında anlamlı fark saptanmadı (p>0,05) (Tablo 4.13).

Tablo 4.13. Sağ Taraf Sinir Tutulumu Olan Kadın Hastaların Bilateral Foramen Ovale Ölçümlerinin Karşılaştırılması

	Tutulum olan taraf (sağ)		Tutulum olmayan taraf (sol)		p
	Ort±SS	Ortanca (min-mak)	Ort±SS	Ortanca (min-mak)	
FOU (mm)	5,99±1,14	5,55 (4,93-7,77)	6,39±1,38	6,06 (5,07-9,52)	0,327**
FOG (mm)	3,23±0,97	3,02 (2,03-4,75)	3,49±0,93	3,14 (2,61-5,38)	0,575**
FOD (mm)	4,64±1,16	4,35 (3,12-6,49)	5,03±1,48	4,79 (3,43-7,62)	0,366*
FOA (mm ²)	15,01±4,28	16,46 (9,16-19,49)	17,51±5,70	16,49 (10,38-25,70)	0,161*
FOH (mm ³)	67,02±15,99	67,24 (36,57-85,72)	88,00±45,46	69,15 (55,67-195,80)	0,093**

*Eşli İki Örnek T Testi, **Wilcoxon Testi

Sol taraf sinir tutulumu olan kadın hastaların FOU, FOG, FOD, FOA ve FOH ölçümlerinin ortalamaları sırasıyla $7,16 \pm 0,38$ mm, $3,58 \pm 0,96$ mm, $5,98 \pm 1,20$ mm, $19,96 \pm 4,23$ mm² ve $116,07 \pm 7,54$ mm³ olarak ölçüldü. Sinir tutulumunun olmadığı sağ taraf FOU, FOG, FOD, FOA ve FOH ölçümlerinin ortalama değerleri sırasıyla $6,32 \pm 0,43$ mm, $3,69 \pm 0,67$ mm, $5,03 \pm 1,63$ mm, $18,19 \pm 2,45$ mm² ve $91,58 \pm 33,60$ mm³ olarak elde edildi. Sinir tutulumunun olduğu taraf ile olmadığı taraf FO ölçümleri arasında fark görülmedi ($p > 0,05$) (Tablo 4.14).

Tablo 4.14. Sol Taraf Sinir Tutulumu Olan Kadın Hastaların Bilateral Foramen Ovale Ölçümlerinin Karşılaştırılması

	Tutulum olan taraf (sol)		Tutulum olmayan taraf (sağ)		P
	Ort $\pm$ SS	Ortanca (min-mak)	Ort $\pm$ SS	Ortanca (min-mak)	
FOU (mm)	$7,16 \pm 0,38$	7,27 (6,74-7,48)	$6,32 \pm 0,43$	6,39 (5,86-6,71)	0,209*
FOG (mm)	$3,58 \pm 0,96$	3,43 (2,72-4,61)	$3,69 \pm 0,67$	3,98 (2,92-4,18)	0,917*
FOD (mm)	$5,98 \pm 1,20$	6,38 (4,63-6,94)	$5,03 \pm 1,63$	4,74 (3,57-6,79)	0,416*
FOA (mm ²)	$19,96 \pm 4,23$	19,55 (15,94-24,38)	$18,19 \pm 2,45$	19,19 (15,40-19,99)	0,680*
FOH (mm ³)	$116,07 \pm 7,54$	112,99 (110,57-124,66)	$91,58 \pm 33,60$	72,97 (71,41-130,37)	0,285**

*Eşli İki Örnek T Testi, **Wilcoxon Testi

Trigeminal nevraljili hastaların sinir tutulumunun olduğu taraf FR ölçümleri ile KG'nin sağ ve sol taraf FR ölçümleri karşılaştırıldı. Sağ taraf sinir tutulumu olan hastaların FRU, FRG, FRA ve FRH parametrelerinin ortalama değerleri sırası ile $1,49 \pm 0,39$ mm, $1,11 \pm 0,39$ mm, $1,39 \pm 0,90$ mm² ve $7,27 \pm 6,71$ mm³, sol taraf $1,46 \pm 0,48$ mm, $1,14 \pm 0,43$ mm, $1,45 \pm 1,07$ mm² ve $6,70 \pm 4,63$ mm³ olarak ölçüldü. Kontrol grubunun sağ taraf FRU, FRG, FRA ve FRH ortalama değerleri sırayla $2,38 \pm 0,55$ mm, $1,80 \pm 0,48$ mm, $3,51 \pm 1,61$ mm² ve $17,96 \pm 9,04$ mm³, sol taraf $2,31 \pm 0,51$ mm, $1,83 \pm 0,37$ mm, $3,43 \pm 1,42$ mm² ve $18,04 \pm 7,63$ mm³ olarak elde edildi. Grupların FRU, FRG, FRA ve FRH ortalama değerleri arasında istatistiksel olarak fark vardı ($p < 0,05$). Ancak grupların FRD ölçümleri arasından fark görülmedi ($p > 0,05$) (Tablo 4.15).

Tablo 4.15. Trigeminal Nevralji Hastaları ile Kontrol Grubu'nun Aynı Taraf Foramen Rotundum Ölçümlerinin Karşılaştırılması

	Hasta grubu (n=34)		Kontrol grubu (n=34)		p
	Ort±SS	Ortanca (min-mak)	Ort±SS	Ortanca (min-mak)	
Sağ FRU (mm)	1,49±0,39	1,37 (1,02-2,33)	2,38±0,55	2,28 (1,44-3,92)	<0,001**
Sol FRU (mm)	1,46±0,48	1,35 (0,57-2,69)	2,31±0,51	2,24 (1,45-3,41)	<0,001*
Sağ FRG (mm)	1,11±0,39	1,01 (0,62-2,13)	1,80±0,48	1,85 (0,98-2,97)	<0,001**
Sol FRG (mm)	1,14±0,43	1,05 (0,54-2,38)	1,83±0,37	1,77 (1,18-2,98)	<0,001**
Sağ FRD (mm)	4,98±1,55	4,73 (2,30-8,99)	5,09±1,43	4,95 (2,43-8,53)	0,778*
Sol FRD (mm)	4,73±1,28	4,95 (2,21-7,32)	5,45±1,74	5,38 (2,18-9,38)	0,091*
Sağ FRA (mm ²)	1,39±0,90	1,09 (0,50-3,88)	3,51±1,61	3,20 (1,22-7,15)	<0,001**
Sol FRA (mm ²)	1,45±1,07	1,21 (0,24-4,49)	3,43±1,42	3,02 (1,53-7,97)	<0,001**
Sağ FRH (mm ³)	7,27±6,71	5,29 (1,64-34,87)	17,96±9,04	15,76 (3,65-37,71)	<0,001**
Sol FRH (mm ³)	6,70±4,63	5,87 (0,92-21,89)	18,04±7,63	17,09 (5,38-36,78)	<0,001**

*Bağımsız İki Örnek T Testi, **Mann-Whitney U Testi

Trigeminal nevralji tanısı alan bireylerin tutulumlu taraf FR ölçümleri ile KG'nin aynı taraf FR ölçümleri karşılaştırıldı. Sağ taraf sinir tutulumu olan hastaların FRU, FRG, FRA ve FRH ortalama değerleri sırası ile 1,64±0,39 mm, 1,25±0,41 mm, 1,70±0,94 mm² ve 8,98±6,27 mm³, KG'nin sağ taraf FRU, FRG, FRA ve FRH ortalama değerleri sırasıyla 2,38±0,55 mm, 1,80±0,48 mm, 3,51±1,61 mm² ve 17,96±9,04 mm³ olarak bulundu. Sağ taraf sinir tutulumu olan hastalar ile KG'nin sağ taraf FRU, FRG, FRA ve FRH ortalama değerleri arasında istatistiksel olarak anlamlı fark vardı (p<0,05). Sağ taraf sinir tutulumu olan hastalar ile KG'nin FRD ortalaması arasında fark yoktu (p>0,05) (Tablo 4.16).

Tablo 4.16. Sağ Taraf Sinir Tutulumu Olan Hastalar ile Kontrol Grubunun Sağ Taraf Foramen Rotundum Ölçümlerinin Karşılaştırılması

Sağ taraf	Hasta grubu		Kontrol grubu		p
	Ort±SS	Ortanca (min-mak)	Ort±SS	Ortanca (min-mak)	
FRU (mm)	1,64±0,39	1,66 (1,13-2,24)	2,38±0,55	2,28 (1,44-3,92)	<0,001**
FRG (mm)	1,25±0,41	1,15 (0,62-2,13)	1,80±0,48	1,85 (0,98-2,97)	<0,001**
FRD (mm)	5,17±1,23	4,90 (3,35-7,79)	5,09±1,43	4,95 (2,43-8,53)	0,851*
FRA (mm ²)	1,70±0,94	1,47 (0,55-3,72)	3,51±1,61	3,20 (1,22-7,15)	<0,001**
FRH (mm ³)	8,98±6,27	7,16 (2,39-27,98)	17,96±9,04	15,76 (3,65-37,71)	<0,001**

*Bağımsız İki Örnek T Testi, **Mann-Whitney U Testi

Sol taraf sinir tutulumu olan hastaların FRU, FRG, FRA ve FRH ortalama değerleri sırasıyla $1,44 \pm 0,56$ mm, $1,08 \pm 0,38$ mm, $1,37 \pm 1,03$ mm² ve $6,23 \pm 4,95$ mm³, KG'nin sol taraf FRU, FRG, FRA ve FRH ortalamaları sırasıyla $2,31 \pm 0,51$ mm, $1,83 \pm 0,37$ mm, $3,43 \pm 1,42$ mm² ve $18,04 \pm 7,63$ mm³ olarak ölçüldü. Her iki grubun FRU, FRG, FRA ve FRH ölçüm parametreleri arasında fark görüldü ($p < 0,05$). Sol taraf sinir tutulumu olan bireyler ile KG'nin FRD ortalamaları arasında fark yoktu. ($p > 0,05$) (Tablo 4.17).

Tablo 4.17. Sol Taraf Sinir Tutulumu Olan Hastalar ile Kontrol Grubunun Sol Taraf Foramen Rotundum Ölçümlerinin Karşılaştırılması

Sol taraf	Hasta grubu		Kontrol grubu		p
	Ort $\pm$ SS	Ortanca (min-mak)	Ort $\pm$ SS	Ortanca (min-mak)	
FRU (mm)	$1,44 \pm 0,56$	1,27 (0,57-2,69)	$2,31 \pm 0,51$	2,24 (1,45-3,41)	<0,001*
FRG (mm)	$1,08 \pm 0,38$	1,00 (0,54-2,07)	$1,83 \pm 0,37$	1,77 (1,18-2,98)	<0,001*
FRD (mm)	$4,55 \pm 1,43$	4,63 (1,99-7,71)	$5,45 \pm 1,74$	5,38 (2,18-9,38)	0,060*
FRA (mm ²)	$1,37 \pm 1,03$	0,98 (0,24-4,37)	$3,43 \pm 1,42$	3,02 (1,53-7,97)	<0,001**
FRH (mm ³)	$6,23 \pm 4,95$	6,03 (0,92-21,89)	$18,04 \pm 7,63$	17,09 (5,38-36,78)	<0,001**

*Bağımsız İki Örnek T Testi, **Mann-Whitney U Testi

Trigeminal nevralji tanısı almış erkek bireylerin tutulumlu taraf FR ölçümleri ile KG'nin aynı taraf FR ölçümleri karşılaştırıldı. Sağ taraf sinir tutulumu olan erkek hastaların FRU, FRG, FRA ve FRH ortalamaları sırası ile $1,59 \pm 0,48$ mm, $1,05 \pm 0,31$ mm, $1,39 \pm 0,77$ mm² ve $7,04 \pm 4,81$ mm³ idi. Erkek KG'nin sağ taraf FRU, FRG, FRA ve FRH ortalama değerleri sırasıyla $2,34 \pm 0,69$ mm, $1,81 \pm 0,58$ mm, $3,55 \pm 2,00$ mm² ve $18,22 \pm 11,10$ mm³ olarak bulundu. Sağ taraf sinir tutulumu olan erkek hastalar ile KG'deki erkeklerin sağ taraf FRU, FRG, FRA ve FRH ortalama değerleri arasında istatistiksel olarak anlamlı fark vardı ($p < 0,05$). Sağ taraf sinir tutulumu olan erkek hastalar ile KG'deki erkeklerin FRD ortalaması arasında fark yoktu. ($p > 0,05$) (Tablo 4.18).

Tablo 4.18. Sağ Taraf Sinir Tutulumu Olan Erkek Hastalar ile Kontrol Grubundaki Erkeklerin Sağ Taraf Foramen Rotundum Ölçümlerinin Karşılaştırılması

Sağ taraf	Hasta grubu		Kontrol grubu		p*
	Ort±SS	Ortanca (min-mak)	Ort±SS	Ortanca (min-mak)	
FRU (mm)	1,59±0,48	1,37 (1,13-2,24)	2,34±0,69	2,19 (1,44-3,92)	0,025
FRG (mm)	1,05±0,31	1,10 (0,62-1,49)	1,81±0,58	1,65 (1,08-2,97)	0,007
FRD (mm)	4,92±1,09	4,89 (3,43-6,22)	5,00±1,48	4,62 (2,49-8,53)	0,904
FRA (mm ²)	1,39±0,77	1,17 (0,55-2,54)	3,55±2,00	2,71 (1,22-7,15)	0,002
FRH (mm ³)	7,04±4,81	5,58 (2,39-15,76)	18,22±11,10	15,78 (3,65-37,71)	0,005

*Bağımsız İki Örnek T Testi

Sol taraf sinir tutulumu olan erkek hastaların FRU, FRG, FRD, FRA ve FRH değerlerinin ortalamaları sırası ile 1,52±0,55 mm, 1,09±0,34 mm, 3,94±1,39 mm, 1,42±0,89 mm² ve 5,64±3,88 mm³, erkek KG'nin ise sırasıyla FRU, FRG, FRD, FRA ve FRH ortalama değerleri 2,30±0,62 mm, 1,90±0,44 mm, 5,47±1,65 mm, 3,61±1,83 mm² ve 19,36±9,58 mm³ olarak elde edildi. Sol taraf sinir tutulumu olan erkek hastalar ile KG'deki erkeklerin sol taraf FR ölçümleri arasında istatistiksel olarak anlamlı fark tespit edildi (p<0,05) (Tablo 4.19).

Tablo 4.19. Sol Taraf Sinir Tutulumu Olan Erkek Hastalar ile Kontrol Grubundaki Erkeklerin Sol Taraf Foramen Rotundum Ölçümlerinin Karşılaştırılması

Sol taraf	Hasta grubu		Kontrol grubu		p*
	Ort±SS	Ortanca (min-mak)	Ort±SS	Ortanca (min-mak)	
FRU (mm)	1,52±0,55	1,48 (0,79-2,45)	2,30±0,62	2,18 (1,45-3,41)	0,004
FRG (mm)	1,09±0,34	0,99 (0,66-1,67)	1,90±0,44	1,72 (1,35-2,98)	0,000
FRD (mm)	3,94±1,39	4,00 (1,99-5,63)	5,47±1,65	5,41 (2,18-8,32)	0,024
FRA (mm ²)	1,42±0,89	1,14 (0,40-2,85)	3,61±1,83	2,88 (1,53-7,97)	0,002
FRH (mm ³)	5,64±3,88	5,73 (1,00-14,57)	19,36±9,58	18,65 (5,38-36,78)	0,000

*Bağımsız İki Örnek T Testi

Trigeminal nevralji tanısı almış kadın bireylerin tutulumlu taraf FR ölçümleri ile kadın KG'nin aynı taraf FR ölçümleri karşılaştırıldı. Sağ taraf sinir tutulumu olan kadın hastaların FRU, FRG, FRA ve FRH ortalama değerleri sırası ile 1,67±0,34 mm, 1,38±0,43 mm, 1,91±1,02 mm² ve 10,28±7,04 mm³, kadın KG'nin ise sırasıyla FRU, FRG, FRA ve FRH ortalamaları 2,41±0,44 mm, 1,80±0,41 mm, 3,48±1,27 mm² ve 17,76±7,34 mm³ olarak

ölçüldü. Sağ taraf sinir tutulumu olan kadın hastalar ile KG'deki kadınların sağ taraf FRU, FRG, FRA ve FRH ortalama değerleri arasında istatistiksel olarak anlamlı fark vardı ($p<0,05$). Sağ taraf sinir tutulumu olan kadın hastalar ile KG'deki kadınların FRD ortalaması arasında fark yoktu. ($p>0,05$) (Tablo 4.20).

Tablo 4.20. Sağ Taraf Sinir Tutulumu Olan Kadın Hastalar ile Kontrol Grubundaki Kadınların Sağ Taraf Foramen Rotundum Ölçümlerinin Karşılaştırılması

Sağ taraf	Hasta grubu		Kontrol grubu		p
	Ort±SS	Ortanca (min-mak)	Ort±SS	Ortanca (min-mak)	
FRU (mm)	1,67±0,34	1,66 (1,30-2,22)	2,41±0,44	2,31 (1,79-3,29)	<0,001*
FRG (mm)	1,38±0,43	1,17 (1,04-2,13)	1,80±0,41	1,86 (0,98-2,50)	0,025**
FRD (mm)	5,35±1,36	4,90 (3,35-7,79)	5,17±1,41	5,03 (2,43-7,43)	0,757*
FRA (mm ²)	1,91±1,02	1,55 (1,07-3,72)	3,48±1,27	3,27 (1,38-6,19)	0,003**
FRH (mm ³)	10,28±7,04	7,58 (4,96-27,98)	17,76±7,34	15,75 (4,76-30,87)	0,004**

*Bağımsız İki Örnek T Testi, **Mann-Whitney U Testi

Sol taraf sinir tutulumu olan kadın hastaların FRU, FRG, FRA ve FRH değerlerinin ortalamaları sırası ile 1,35±0,60 mm, 1,07±0,44 mm, 1,31±1,22 mm² ve 6,88±6,11 mm³, KG'deki kadınların ise sırasıyla FRU, FRG, FRA ve FRH ortalama değerleri 2,32±0,41 mm, 1,77±0,30 mm, 3,28±1,03 mm² ve 17,00±5,74 mm³ olarak elde edildi. Sol taraf sinir tutulumu olan kadın hastalar ile KG'deki kadınların sol taraf FRU, FRG, FRA ve FRH ölçümleri arasında istatistiksel olarak anlamlı fark tespit edildi ($p<0,05$). Sol taraf sinir tutulumu olan kadın hastalar ile KG'deki kadınların sol taraf FRD ortalaması arasında fark yoktu. ($p>0,05$) (Tablo 4.21).

Tablo 4.21. Sol Taraf Sinir Tutulumu Olan Kadın Hastalar ile Kontrol Grubundaki Kadınların Sol Taraf Foramen Rotundum Ölçümlerinin Karşılaştırılması

Sol taraf	Hasta grubu		Kontrol grubu		p
	Ort±SS	Ortanca (min-mak)	Ort±SS	Ortanca (min-mak)	
FRU (mm)	1,35±0,60	1,27 (0,57-2,69)	2,32±0,41	2,27 (1,51-3,12)	<0,001*
FRG (mm)	1,07±0,44	1,08 (0,54-2,07)	1,77±0,30	1,79 (1,18-2,32)	<0,001*
FRD (mm)	5,22±1,21	5,01 (3,83-7,71)	5,42±1,84	5,11 (2,30-9,38)	0,764*
FRA (mm ²)	1,31±1,22	0,98 (0,24-4,37)	3,28±1,03	3,15 (1,75-5,69)	<0,001**
FRH (mm ³)	6,88±6,11	6,45 (0,92-21,89)	17,00±5,74	15,82 (7,19-26,77)	<0,001**

*Bağımsız İki Örnek T Testi, **Mann-Whitney U Testi

Trigeminal nevraljili bireylerin tutulumlu taraf FR ölçümleri ile sağlıklı taraf FR ölçümleri karşılaştırıldı. Sinir tutulumunun olduğu sağ taraf FRU, FRG, FRD, FRA ve FRH ortalama değerleri sırasıyla 1,64±0,39 mm, 1,25±0,41 mm, 5,17±1,23 mm, 1,70±0,94 mm² ve 8,98±6,27 mm³, sinir tutulumunun olmadığı sol taraf FRU, FRG, FRD, FRA ve FRH ortalama değerleri sırası ile 1,69±0,38 mm, 1,29±0,38 mm, 4,88±1,31 mm, 1,80±0,98 mm² ve 8,44±4,04 mm³ olarak bulundu. Sinir tutulumunun olduğu ve olmadığı taraflarda FR ölçüm parametreleri arasında fark yoktu (p>0,05) (Tablo 4.22).

Tablo 4.22. Sağ Taraf Sinir Tutulumu Olan Hastaların Bilateral Foramen Rotundum Ölçümlerinin Karşılaştırılması

	Tutulum olan taraf (sağ)		Tutulum olmayan taraf (sol)		p
	Ort±SS	Ortanca (min-mak)	Ort±SS	Ortanca (min-mak)	
FRU (mm)	1,64±0,39	1,66 (1,13-2,24)	1,69±0,38	1,57 (1,29-2,52)	0,281**
FRG (mm)	1,25±0,41	1,15 (0,62-2,13)	1,29±0,38	1,22 (0,89-2,38)	0,427**
FRD (mm)	5,17±1,23	4,90 (3,35-7,79)	4,88±1,31	4,90 (2,21-7,32)	0,305*
FRA (mm ²)	1,70±0,94	1,47 (0,55-3,72)	1,80±0,98	1,53 (0,92-4,49)	0,496**
FRH (mm ³)	8,98±6,27	7,16 (2,39-27,98)	8,44±4,04	6,72 (3,45-17,02)	0,865**

*Eşli iki örnek t testi, **Wilcoxon testi

Sol taraf sinir tutulumu olan hastaların FRU, FRG, FRD, FRA ve FRH ortalama değerleri sırasıyla 1,44±0,56 mm, 1,08±0,38 mm, 4,55±1,43 mm, 1,37±1,03 mm² ve 6,23±4,95 mm³ olarak elde edildi. Sinir tutulumunun olmadığı sağ taraf FRU, FRG, FRD, FRA ve FRH ortalama değerleri sırasıyla 1,46±0,40 mm, 1,08±0,35 mm, 4,64±1,86 mm,

1,33±0,85 mm² ve 6,71±7,41 mm³ olarak bulundu. Sinir tutulumunun olduğu ve olmadığı taraflarda FR ölçümleri arasında fark yoktu (p>0,05) (Tablo 4.23).

Tablo 4.23. Sol Taraf Sinir Tutulumu Olan Hastaların Bilateral Foramen Rotundum Ölçümlerinin Karşılaştırılması

	Tutulum olan taraf (sol)		Tutulum olmayan taraf (sağ)		p
	Ort±SS	Ortanca (min-mak)	Ort±SS	Ortanca (min-mak)	
FRU (mm)	1,44±0,56	1,27 (0,57-2,69)	1,46±0,40	1,35 (1,02-2,33)	0,295**
FRG (mm)	1,08±0,38	1,00 (0,54-2,07)	1,08±0,35	0,99 (0,63-2,12)	0,763**
FRD (mm)	4,55±1,43	4,63 (1,99-7,71)	4,64±1,86	4,54 (2,25-8,99)	0,809*
FRA (mm ²)	1,37±1,03	0,98 (0,24-4,37)	1,33±0,85	1,07 (0,50-3,88)	0,872**
FRH (mm ³)	6,23±4,95	6,03 (0,92-21,89)	6,71±7,41	5,06 (1,59-34,87)	0,809**

*Eşli iki örnek t testi, **Wilcoxon testi

Trigeminal nevralji tanısı almış erkek hastaların, tutulumlu taraf FR ölçümleri ile tutulumunun olmadığı taraf FR ölçümleri karşılaştırıldı. Sağ taraf sinir tutulumu olan TN'li erkek bireylerin FRU, FRG, FRD, FRA ve FRH ortalama değerleri sırasıyla 1,48±0,44 mm, 0,96±0,25 mm, 4,66±0,98 mm, 1,17±0,60 mm² ve 5,29±2,48 mm³ olarak ölçülmüş olup, sinir tutulumunun olmadığı taraf FRU, FRG, FRD, FRA ve FRH ortalama değerleri sırasıyla 1,50±0,24 mm, 1,09±0,16 mm, 4,68±1,31 mm, 1,30±0,33 mm² ve 6,31±3,05 mm³ olarak elde edildi. Erkek hastaların sinir tutulumunun olduğu taraf ile olmadığı taraf FR ölçüm değerleri arasında anlamlı bir fark görülmedi (p>0,05) (Tablo 4.24).

Tablo 4.24. Sağ Taraf Sinir Tutulumu Olan Erkek Hastaların Bilateral Foramen Rotundum Ölçümlerinin Karşılaştırılması

	Tutulum olan taraf (sağ)		Tutulum olmayan taraf (sol)		p
	Ort±SS	Ortanca (min-mak)	Ort±SS	Ortanca (min-mak)	
FRU (mm)	1,48±0,44	1,31 (1,13-2,24)	1,50±0,24	1,50 (1,29-1,88)	0,469**
FRG (mm)	0,96±0,25	1,05 (0,62-1,21)	1,09±0,16	1,13 (0,89-1,30)	0,259*
FRD (mm)	4,66±0,98	4,36 (3,43-5,87)	4,68±1,31	4,28 (3,53-6,62)	0,954*
FRA (mm ²)	1,17±0,60	1,16 (0,55-2,12)	1,30±0,33	1,39 (0,92-1,68)	0,655*
FRH (mm ³)	5,29±2,48	4,81 (2,39-8,92)	6,31±3,05	5,01 (3,45-10,12)	0,526*

*Eşli iki örnek t testi, **Wilcoxon testi

Sol taraf sinir tutulumu olan TN'li erkek hastaların FRU, FRG, FRD, FRA ve FRH ortalamaları sırasıyla $1,43 \pm 0,46$ mm, $1,06 \pm 0,36$ mm, $4,47 \pm 1,30$ mm, $1,29 \pm 0,82$ mm² ve $5,88 \pm 4,26$ mm³ olarak ölçüldü. Sinir tutulumunun olmadığı sağ taraf FRU, FRG, FRD, FRA ve FRH ortalama değerleri sırasıyla $1,48 \pm 0,37$ mm, $1,08 \pm 0,31$ mm, $4,94 \pm 1,78$ mm, $1,31 \pm 0,71$ mm² ve $6,44 \pm 4,08$ mm³ olarak elde edildi. Erkek hastaların sinir tutulumu olan ve olmayan taraf FR ölçüm parametreleri arasında anlamlı bir fark tespit edilmedi ($p > 0,05$) (Tablo 4.25).

Tablo 4.25. Sol Taraf Sinir Tutulumu Olan Erkek Hastaların Bilateral Foramen Rotundum Ölçümlerinin Karşılaştırılması

	Tutulum olan taraf (sol)		Tutulum olmayan taraf (sağ)		p
	Ort $\pm$ SS	Ortanca (min-mak)	Ort $\pm$ SS	Ortanca (min-mak)	
FRU (mm)	$1,43 \pm 0,46$	1,26 (0,79-2,04)	$1,48 \pm 0,37$	1,39 (1,09-2,09)	0,548*
FRG (mm)	$1,06 \pm 0,36$	0,98 (0,66-1,67)	$1,08 \pm 0,31$	1,00 (0,83-1,73)	0,612**
FRD (mm)	$4,47 \pm 1,30$	4,63 (2,47-5,63)	$4,94 \pm 1,78$	4,54 (2,30-7,85)	0,502*
FRA (mm ²)	$1,29 \pm 0,82$	0,96 (0,40-2,68)	$1,31 \pm 0,71$	1,10 (0,72-2,84)	0,866**
FRH (mm ³)	$5,88 \pm 4,26$	5,42 (1,00-14,57)	$6,44 \pm 4,08$	5,44 (2,45-14,53)	0,383*

*Eşli iki örnek t testi, **Wilcoxon testi

Trigeminal nevraljili kadın bireylerin, tutulumlu taraf FR ölçümleri ile tutulum olmayan taraf FR ölçümleri karşılaştırıldı. Sağ taraf sinir tutulumu olan TN'li kadın bireylerin FRU, FRG, FRD, FRA ve FRH ortalama değerleri sırasıyla $1,65 \pm 0,36$ mm, $1,38 \pm 0,44$ mm, $5,29 \pm 1,33$ mm, $1,89 \pm 1,07$ mm² ve $9,07 \pm 2,63$ mm³ olarak ölçülmüş olup, sinir tutulumunun olmadığı sol taraf FRU, FRG, FRD, FRA ve FRH ortalama değerleri sırasıyla $1,68 \pm 0,43$ mm, $1,42 \pm 0,57$ mm, $4,84 \pm 1,93$ mm, $2,02 \pm 1,42$ mm² ve $8,14 \pm 2,85$ mm³ olarak ölçüldü. Kadın hastaların sinir tutulumunun olduğu taraf ile olmadığı taraf FR ölçümleri arasında anlamlı bir fark görülmedi ($p > 0,05$) (Tablo 4.26).

Tablo 4.26. Sağ Taraf Sinir Tutulumu Olan Kadın Hastaların Bilateral Foramen Rotundum Ölçümlerinin Karşılaştırılması

	Tutulum olan taraf (sağ)		Tutulum olmayan taraf (sol)		p
	Ort±SS	Ortanca (min-mak)	Ort±SS	Ortanca (min-mak)	
FRU (mm)	1,65±0,36	1,66 (1,32-2,22)	1,68±0,43	1,57 (1,31-2,40)	0,805*
FRG (mm)	1,38±0,44	1,21 (1,04-2,13)	1,42±0,57	1,33 (0,92-2,38)	0,753*
FRD (mm)	5,29±1,33	5,33 (3,35-6,66)	4,84±1,93	5,31 (2,21-7,32)	0,512*
FRA (mm ²)	1,89±1,07	1,57 (1,07-3,72)	2,02±1,42	1,67 (0,94-4,49)	0,686**
FRH (mm ³)	9,07±2,63	9,97 (5,77-12,45)	8,14±2,85	6,72 (5,25-12,21)	0,496*

*Eşli iki örnek t testi, **Wilcoxon testi

Sol taraf sinir tutulumu olan TN'li kadın bireylerin FRU, FRG, FRD, FRA ve FRH ortalama değerleri 1,32±0,67 mm, 1,06±0,51 mm, 4,95±0,87 mm, 1,32±1,40 mm² ve 6,75±7,05 mm³ olarak ölçüldü. Sinir tutulumunun olmadığı sağ taraf FRU, FRG, FRD, FRA ve FRH ortalama değerleri sırasıyla 1,39±0,44 mm, 1,06±0,48 mm, 5,03±2,01 mm, 1,29±1,15 mm² ve 8,25±11,80 mm³ olarak elde edildi. Kadın hastaların sinir tutulumunun olduğu ve olmadığı taraflarda FR ölçüm parametreleri arasında anlamlı bir fark görülmedi (p>0,05) (Tablo 4.27).

Tablo 4.27. Sol Taraf Sinir Tutulumu Olan Kadın Hastaların Bilateral Foramen Rotundum Ölçümlerinin Karşılaştırılması

	Tutulum olan taraf (sol)		Tutulum olmayan taraf (sağ)		p
	Ort±SS	Ortanca (min-mak)	Ort±SS	Ortanca (min-mak)	
FRU (mm)	1,32±0,67	1,27 (0,57-2,69)	1,39±0,44	1,27 (1,02-2,33)	0,612**
FRG (mm)	1,06±0,51	0,89 (0,54-2,07)	1,06±0,48	0,95 (0,63-2,12)	0,866**
FRD (mm)	4,95±0,87	5,01 (3,83-6,42)	5,03±2,01	4,72 (3,30-8,99)	0,914*
FRA (mm ²)	1,32±1,40	0,89 (0,24-4,37)	1,29±1,15	0,93 (0,50-3,88)	1,000**
FRH (mm ³)	6,75±7,05	5,71 (0,92-21,89)	8,25±11,80	4,35 (1,64-34,87)	0,866**

*Eşli iki örnek t testi, **Wilcoxon testi

Foramen ovale'de sinir tutulum riski univariate ve multiple model sonuçlarına göre incelenmiştir. Bireylerin yaşlarının ilerlemesinin sağ taraf sinir tutulumu üzerine anlamlı bir etkisi olduğu tespit edildi (p=0,005). Ancak sol taraf FO'nun sinir tutulumu üzerine anlamlı bir etkisi yoktu (p>0,05) (Tablo 4.28).

Tablo 4.28. Foramen Ovale’de Sinir Tutulumunu Etkileyen Risk Faktörlerinin Lojistik Regresyon Analizi

	Univariate				Multivariate			
	OR (%95 CI)	p	Cox & Snell R Square	Nagelkerke R Square	OR (%95 CI)	p	Cox & Snell R Square	Nagelkerke R Square
Yaş	1,083	0,005	0,184	0,26	1,098	0,005		
Cinsiyet	0,844	0,788	0,001	0,002	1,697	0,537		
Sağ FOU (mm)	0,537	0,047	0,093	0,132	0,485	0,047	0,279	0,394
Sağ FOG (mm)	0,834	0,651	0,004	0,006	1,695	0,333		
Sağ FOD (mm)	0,879	0,510	0,009	0,013	0,738	0,279		
Sağ FOA (mm ²)	0,917	0,147	0,049	0,069				
Sağ FOH (mm ³)	0,984	0,086	0,068	0,096				
Yaş	1,034	0,150	0,04	0,055	1,022	0,368		
Cinsiyet	1,407	0,552	0,007	0,009	1,817	0,366		
Sol FOU (mm)	0,744	0,215	0,032	0,044	0,703	0,189	0,097	0,133
Sol FOG (mm)	0,917	0,811	0,001	0,001	1,185	0,692		
Sol FOD (mm)	1,216	0,251	0,025	0,034	1,249	0,228		
Sol FOA (mm ²)	0,959	0,341	0,02	0,027				
Sol FOH (mm ³)	0,999	0,838	0,001	0,001				

Sağ taraf foramen rotundum’da sinir tutulumunun, yaştan artması ile ilişkisinin olduğu görüldü (p=0,005) (Tablo 4.29). Cinsiyetin ise her iki tarafta FR ve FO’da sinir tutulum riski üzerine anlamlı bir etkisinin olmadığı gözlemlenmiştir (p>0,05).

Tablo 4.29. Foramen Rotundum’da Sinir Tutulumunu Etkileyen Risk Faktörlerinin Lojistik Regresyon Analizi

	Univariate				Multivariate			
	OR (%95 CI)	p	Cox & Snell R Square	Nagelkerke R Square	OR (%95 CI)	p	Cox & Snell R Square	Nagelkerke R Square
Yaş	1,083	0,005	0,184	0,26	1,111	0,021		
Cinsiyet	0,844	0,788	0,001	0,002	0,263	0,239		
Sağ FRU (mm)	0,031	0,001	0,344	0,486	0,022	0,046	0,471	0,666
Sağ FRG (mm)	0,049	0,003	0,254	0,359	0,169	0,332		
Sağ FRD (mm)	1,045	0,847	0,001	0,001	1,059	0,884		
Sağ FRA (mm ²)	0,258	0,002	0,312	0,441				
Sağ FRH (mm ³)	0,843	0,006	0,229	0,324				
Yaş	1,034	0,150	0,04	0,055	1,112	0,037		
Cinsiyet	1,407	0,552	0,007	0,009	0,388	0,465		
Sol FRU (mm)	0,041	<0,001	0,389	0,534	0,26	0,372	0,56	0,768
Sol FRG (mm)	0,003	<0,001	0,487	0,668	0,001	0,009		
Sol FRD (mm)	0,701	0,067	0,068	0,094	0,461	0,083		
Sol FRA (mm ²)	0,161	<0,001	0,435	0,597				
Sol FRH (mm ³)	0,72	<0,001	0,448	0,615				

5. TARTIŞMA

Trigeminal nevralji, çoğunlukla beyin sapında bir damarın sinir köküne bası yapması sonucunda ortaya çıkan ve bireylerin yaşam kalitesini olumsuz yönde etkileyen bir durumdur. Bu çalışma, damar basısının olmaması durumunda da ortaya çıkan TN'de, FO ve FR'nin morfometrik yapısının incelenmesi düşüncesiyle planlanmıştır. Çalışmamızda kafa tabanında yer alan FO ve FR'nin uzunluk, genişlik, derinlik, alan ve hacim parametrelerine bakılmıştır. Gruplar arasında bu parametrelerin benzerlikleri ve farklılıkları incelenmiştir.

Literatürde kafa tabanında bulunan açıklıklar ile TN insidansı arasındaki ilişkiyi araştırmak için yapılan çeşitli anatomik ve radyolojik çalışmalar bulunmaktadır (Berlis ve ark., 1992; Boduç ve ark., 2020; Erbagci ve ark., 2010; Ginsberg ve ark., 1994). Literatür incelendiğinde radyolojik çalışmaların ölçüm yöntemlerindeki eksiklikleri dikkat çekmektedir. Açıklıkların sadece tek bir düzlemde tespit edildiği ve bu düzlem üzerinden doğrudan ölçümlerin yapıldığı görülmektedir (Erbagci ve ark., 2010; Wang ve ark., 2021). Çalışmamızda yöntemimizi geliştirerek elde ettiğimiz verilerin doğruluğunu ve güvenilirliğini artırmayı hedefledik. Açıklıkların morfometrik ölçümleri, koronal, sagittal ve transvers düzlemlerde deliklere 90° lik bakış yönünde gerçekleştirildiği için yöntemsel açıdan çalışmamız, literatürden farklılık göstermektedir.

Trigeminal nevralji grubu ve KG'nin sağ ve sol taraf FO ölçümleri karşılaştırıldığında taraflar arasında fark yoktu. Patil ve ark. FO'nun ortalama uzunluğunu sağda $7,0 \pm 2,17$ mm, solda $6,8 \pm 1,40$ mm, ortalama genişliğini sağda $5,0 \pm 0,42$ mm, solda $4,70 \pm 0,91$ mm olarak ölçmüşlerdir (Patil ve ark., 2013). Akçay ve ark. FO'nun sağ tarafta ortalama uzunluğunu $7,09 \pm 1,07$ mm, sol tarafta $7,06 \pm 1,01$ mm, genişliği sağ tarafta ortalama $4,16 \pm 0,79$ mm, sol tarafta $4,15 \pm 0,50$ mm olarak bulmuşlardır (Akçay ve ark., 2021). Somesh ve ark. ise FO'nun

alanını sağda $30,808 \pm 7,545 \text{ mm}^2$, solda ise $31,310 \pm 8,262 \text{ mm}^2$ olarak hesaplamışlardır (Somesh ve ark., 2011). Uzunluk ve genişlik parametrelerine ilişkin bulgularımız hem TNG’de hem de KG’de diğer çalışmalar ile benzer iken, FO’nun alanı her iki grupta da Somesh ve ark.’nın çalışmasından farklıydı. Kastamoni ve ark.’nın yapmış olduğu radyolojik çalışmada TNG ile asemptomatik bireylerin FO uzunluk, genişlik ve alan parametrelerinin anlamlı fark göstermemesi bizim çalışmamızı destekler niteliktedir (Kastamoni ve ark., 2021). Liu ve ark. çalışmasında ağrılı taraf ile ağrısız taraf FO’ları ortalama uzunluk ve genişlik açısından karşılaştırmış taraflar arasında anlamlı bir fark olmadığını bildirmiştir (Liu ve ark., 2016). Liu ve ark.’nın çalışması bizim çalışmamızın bulguları ile benzerlik göstermektedir. Hwang ve ark. TN hastalarında FO’nun ortalama uzunluğunu sağda $8,11 \pm 0,97 \text{ mm}$, solda $8,24 \pm 0,64 \text{ mm}$, genişliğini sağda $4,12 \pm 0,99 \text{ mm}$, solda $4,01 \pm 0,72 \text{ mm}$ olarak bildirmişlerdir (Hwang ve ark., 2005). Hwang ve ark.’nın sonuçları, bizim sonuçlarımızdan farklılık göstermekteydi. Bu farklılığın nedenleri FO’nun gerçek görünümünde ölçümlerinin yapılmaması, çalışma popülasyonunun genetik özellikleri ve TN hastalarında sinir tutulumunun olduğu taraf ayrımının yapılmaması olabilir.

Zdilla ve ark. FO’nun kesit alanını sağda $16,55 \pm 5,32 \text{ mm}^2$, solda $14,39 \pm 4,66 \text{ mm}^2$ olarak hesaplamış ve taraflar arasından anlamlı bir sonuç elde etmişlerdir (Zdilla ve ark., 2016). Fakat bizim çalışmamızda grupların sağ ve sol tarafları arasında FO’nun kesit alanında bir fark tespit edilmedi.

Sürekli ağrısı olan hastalarda, n. trigeminus’un ikinci ve üçüncü dalları en sık etkilenirken, nadiren birinci dalın dağılım alanında da ağrı görülebilir. Bu insidans farkı, n. mandibularis ve n. maxillaris’in dar bir foramen tarafından sıkıştırılması nedeniyle olabilir (Maarbjerg ve ark., 2014). Sağ ve sol tarafın ağrı insidansında farklılık olmaması, FO’nun

ölçüm değerlerinin bilateral olarak simetrik olduğunu işaret etmektedir (Li ve ark., 2023). Çalışmamızda FO'ların ölçüm değerlerinde Li ve ark.'ların sonuçlarına benzer şekilde taraflar arasında anlamlı fark gözlenmedi.

Pang ve ark. çalışmalarında FO uzunluğunu ortalama 8,20 mm, genişliğini erkeklerde 4,08 mm ve kadınlarda 4,23 mm olarak ölçmüşlerdir. Uzunluk ve genişlik parametreleri açısından taraflar arasında anlamlı bir fark bulunmazken cinsiyetler arasında istatistiksel olarak anlamlı bir fark olduğu bildirilmiştir (Pang ve ark., 2012). Çalışmamızda uzunluk ve genişlik parametreleri açısından gruplar arasında anlamlı bir fark gözlenmedi. Ancak, cinsiyetler arasında FO'nun uzunluk ve genişlik ölçüm sonuçlarımız Pang ve ark.'dan farklıydı. Bu durum, FO'nun uzunluk ve genişlik ölçümlerinin doğru düzlemlerde yapılmamasından kaynaklanabileceğini düşündürmektedir.

Foramen ovale'nin derinlik ve hacim parametreleri ile TN ilişkisini inceleyen çalışmalar literatürde bulunmamaktadır. Çalışmamız bu yönüyle özgün olup, derinlik ve hacmin TN ile ilişkisinin olmadığını göstermiştir. Bulgularımız daha dar bir FO'nun TN riski ile ilişkili olabileceğini ileri süren teorileri (Liang ve ark., 2014; Liu ve ark., 2016; Neto ve ark., 2005) desteklememektedir.

Kemik mahmuzları veya enfeksiyona bağlı kalınlaşmış periosteum, transkütanöz prosedürlerin FO'ya uygulanmasını engellemediği, aynı zamanda açıklığın daralmasına ve sinirin sıkışmasına da neden olabildiği rapor edilmiştir. (Antonopoulou ve ark., 2008; Tubbs ve ark., 2009). Sinir sıkışmasında iskelet faktörlerinin yanı sıra damarlar rol oynayabilir. Dar bir açıklığın lokal kan akışını kısıtlayarak ggl. trigeminale'nin potansiyel iskemisine yol açabildiği bildirilmiştir. Ayrıca, kan akışındaki gerek dinamik değişikliklerin ve gerekse açıklıklardan geçen venöz pleksusun yapısal farklılıklarının, deliğin boyutunu etkileyebileceği

rapor edilmiştir. Bu nedenle n. trigeminus'un dallarına bası oluşabileceği bildirilmiştir (Liang ve ark., 2014). Çalışmamız da TN'de FO'nun morfometrik ölçümlerinin ne kadar önemli olduğunu göstermektedir.

Kumar ve ark. yapmış oldukları çalışmada, sağ taraf FR uzunluğunu 2,9 mm, sol tarafta 3,29 mm, sağ taraf alanını 8,82 mm², sol taraf alanını ise 8,61 mm² olarak bildirmişlerdir (Kumar ve ark., 2016). Foramen rotundum'un ortalama uzunluk ve alan değerleri bizim çalışmamızda farklılık göstermekteydi. Bu farklılığın, kuru kemikler üzerinde yapılan bir çalışma olması ve aynı zamanda ölçümlerin ImageJ programı ile gerçekleştirilmesinden kaynaklandığını düşündürmektedir.

Liu ve ark. TN hastalarının ağrılı ve ağrısız tarafları ile sağ ve sol taraf FR'lerin ortalama çapları arasında fark olmadığını bildirmişlerdir (Liu ve ark., 2016). Erbağcı ve ark.'nın çalışmasında TN hastaları ile KG'nin FR boyutları karşılaştırılmış olup anlamlı bir fark bulunmamıştır (Erbağcı ve ark., 2010). Kastamoni ve ark. TN hastalarının ağrılı ve ağrısız taraflarının FR uzunluk ve genişlik parametrelerini karşılaştırdıklarında istatistiksel olarak fark olmadığını bildirmişlerdir (Kastamoni ve ark., 2021). Bizim çalışmamızda TNG'de sinir tutulumunun olduğu taraf ile KG'nin FR'leri karşılaştırıldığında derinlik hariç diğer tüm parametrelerde istatistiksel olarak anlamlı bir fark olduğu görülmektedir. Sonuçlardaki farklılıklar, yapılan çalışmalardaki ölçüm tekniğinin eksik veya hatalı olabileceğini düşündürmektedir.

Berlis ve ark. FR'nin şekil itibari ile dairesel, ortalama uzunluğunun 3,9 mm, genişliğinin ise 3,13 mm olduğunu tespit etmişlerdir (Berlis ve ark., 1992). Berge ve ark. tarafından yapılan çalışma sonucunda sol taraf FR'nin sağ tarafa göre biraz daha geniş olduğu bildirilmiştir (Berge ve ark., 2001). Foramen rotundum'un kesit alanı sağda ve solda sırasıyla

9,48 mm² ve 9,45 mm² olarak hesaplanmıştır (Inal ve ark., 2015). Sağ ve sol tarafların boyutları neredeyse aynı olmasına rağmen, Neto ve ark.'ları sağ tarafta TN insidansını daha fazla bulmuşlardır (Neto ve ark., 2005). Bizim ölçümlerimizde FR'de hem sağ ve sol taraf hem de tutulum olan ve olmayan taraf karşılaştırıldığında istatistiksel olarak anlamlı fark görüldü. Ancak TN insidansı bizim çalışmamızda sol tarafta daha fazlaydı.

Nervus maxillaris'in kesit alanı sağda ortalama 6,2- 15,3 mm² ve solda 4,6- 15,3 mm² olarak bildirilmiştir (Lang, 2012). Foramen rotundum'un kesit alanı ile n. maxillaris'in kesit alanı karşılaştırıldığında hem literatürde (Kastamoni ve ark., 2021) hem de bizim çalışmamızda sinirin delik içerisinde sıkışma ihtimalinin muhtemel olabileceği düşünülmektedir.

Inal ve ark. FR'nin genişlik ve alan değerlerini erkeklerde sırasıyla sağ tarafta 3,44 mm ve 9,48 mm², sol tarafta 3,37 mm ve 9,45 mm² kadınlarda ise sırasıyla sağ tarafta 3,31 mm ve 9,19 mm² ve sol tarafta 3,26 mm ve 9,21 mm² olarak ölçmüşlerdir. Taraflarda cinsiyetler arasında anlamlı bir fark olmadığını tespit etmişlerdir (Inal ve ark., 2015). Bizim çalışmamızda da FR'nin morfometrik ölçümleri ile cinsiyetler arasında bir ilişki olmadığı belirlendi.

Literatürde sinir tutulumu üzerinde cinsiyetin etkisinin olmadığı bildirilmiştir (Erbagci ve ark., 2010; Liu ve ark., 2016). Ancak, kadınlarda tutulum riskinin daha fazla olduğu ayrıca yaşın ilerlemesinin sinir tutulumunu artırdığına dair çalışmalar da mevcuttur (Barker ve ark., 1996; Katusic ve ark., 1990; Kitt ve ark., 2000). Yaptığımız çalışmada, FO ve FR'nin morfometrik ölçümleri ile cinsiyetler arasında bir ilişki belirlenmemiş olsa da, yaş ile pozitif yönde bir korelasyon olduğu tespit edilmiştir.

Ismail ve ark. TN grubundaki kadınların FR uzunluk ve genişlik parametrelerinin erkeklere göre daha düşük olduğunu ve FR’de anlamlı bir daralma olduğunu bildirmişlerdir. Bu durum, kadınlarda TN insidansının daha yüksek olmasını açıklayabilir. (Ismail ve ark., 2024). Aynı çalışmada FR’nin her iki cinsiyet de ve TNG’de, KG’ye kıyasla anlamlı derecede daha dar olduğunu bulmuşlardır. Liu ve ark. da dar kafatası deliklerinin TN hastalarında nedensel bir faktör olabileceğini bildirmiştir (Liu ve ark., 2016). Literatürde TN’li hastalarda daha küçük FR boyutlarının TN için etiyolojik bir faktör olabileceğini bildirmişlerdir (Kastamoni ve ark., 2021). Sonuçlarımız, literatürdeki çalışmaların bulgularını destekler niteliktedir.

Çalışmamızda bazı kısıtlamalar bulunmaktadır. İlk olarak, vasküler bası olmaksızın gelişen idiyopatik TN’nin nadir görülmesi nedeniyle çalışmanın örneklem büyüklüğü küçüktür. İkinci olarak, TN teşhisinde genellikle yumuşak dokulara odaklanıldığı için beyin BT görüntülerinin sayısının az olmasıdır. Ancak literatürdeki mevcut çalışmaların ölçüm yöntemlerinden farklı bir yaklaşım benimseyerek yeni bir ölçüm metodolojisi geliştirme çabamız, çalışmamıza özgün bir değer katmaktadır.

6. SONUÇ VE ÖNERİLER

Çalışmamızda TN'de ve KG'de kafa tabanında yer alan FO ve FR'lerin morfometrik yapısı, Horos/Osiris programı ile ölçülerek yapısal farklılıklar incelenmiştir. Daha önce yapılan çalışmalara bakıldığında, benzerliklerin yanı sıra farklılıkların da olduğu görülmüştür. Bu nedenle, yapısal özelliklerin ölçümleri için yeni bir metodoloji geliştirilerek değerlendirilmiştir.

Çalışmamız, FO ve FR'nin düzlemlerde nasıl tespit edilmesi gerektiği konusunda literatüre yeni bir yaklaşım sunmanın yanı sıra doğru ve güvenilir veriler elde etme noktasında farklı bir metodolojiyi ortaya koymuştur. Foramen rotundum'un derinlik hariç diğer tüm parametrelerinin TN ile ilişkili olduğu bulunmuştur.

Yapılan morfometrik ölçümler TN'nin tanısına ve tedavi protokolünün planlamasına daha iyi bir yaklaşım sağlayabilir. Sonuçlarımız FO ve FR'ye yapılacak müdahalelerin etkinliği ve güvenliği hakkında klinik kararların alınmasına yardımcı olabilir. Trigeminal nevralji'nin teşhisinde ve girişimsel tedavisinde bilgi birikiminin artırılmasının, klinisyenlere katkı sağlayabileceğini düşünmekteyiz. Bu konu ile ilgili yapılacak benzer çalışmalarda, daha fazla görüntü kullanımıyla daha kesin sonuçlara ulaşılabileceği öngörülmektedir.

KAYNAKLAR

- Akçay, E., Chatzioglou, G.N., Gayretli, O., Gurses, I.A., ve Ozturk, A., 2021. Morphometric measurements and morphology of foramen ovale in dry human skulls and its relations with neighboring osseous structures. *Medicine*, 10 (3), 1039-1046.
- Ameli, N., 1965. Avicenna and trigeminal neuralgia. *J Neurol Sci*, 2 (2), 105-107.
- Antonopoulou, M., Piagou, M., ve Anagnostopoulou, S., 2008. An anatomical study of the pterygospinous and pterygoalar bars and foramina-their clinical relevance. *Journal of Cranio-Maxillofacial Surgery*, 36 (2), 104-108.
- Arifoğlu, Y., 2019. Her Yönüyle Anatomi, İstanbul Medikal Sağlık ve Yayıncılık Hiz. Ltd. Şti., İstanbul, 65-66, 216, 522-526.
- Arıncı, K., ve Elhan, A., 2020. Anatomi, Güneş Tıp Kitapevi, Ankara, 56-57, 135-142.
- Barker, F.G., Jannetta, P.J., Bissonette, D.J., Larkins, M.V., ve Jho, H.D., 1996. The long-term outcome of microvascular decompression for trigeminal neuralgia. *New England Journal of Medicine*, 334 (17), 1077-1084.
- Berge, J.K., ve Bergman, R.A., 2001. Variations in size and in symmetry of foramina of the human skull. *Clinical Anatomy: The Official Journal of the American Association of Clinical Anatomists and the British Association of Clinical Anatomists*, 14 (6), 406-413.
- Berlis, A., Putz, R., ve Schumacher, M., 1992. Direct and CT measurements of canals and foramina of the skull base. *Br J Radiol*, 65 (776), 653-661.
- Boduç, E., ve Öztürk, L., 2020. Foramen spinosum'un morfometrik olarak değerlendirilmesi. *Kafkas Journal of Medical Sciences*, 10 (1), 60-64.
- Chen, S.-T., Yang, J.-T., Yeh, M.-Y., Weng, H.-H., Chen, C.-F., ve Tsai, Y.-H., 2016. Using diffusion tensor imaging to evaluate microstructural changes and outcomes after radiofrequency rhizotomy of trigeminal nerves in patients with trigeminal neuralgia. *PLoS One*, 11 (12), e0167584.
- Cole, C.D., Liu, J.K., ve Apfelbaum, R.I., 2005. Historical perspectives on the diagnosis and treatment of trigeminal neuralgia. *Neurosurgical Focus*, 18 (5), 1-10.
- Cruccu, G., Gronseth, G., Alksne, J., Argoff, C., Brainin, M., Burchiel, K., Nurmikko T., Zakrzewska, J., 2008. AAN-EFNS guidelines on trigeminal neuralgia management. *European Journal of Neurology*, 15 (10), 1013-1028.
- Devor, M., Amir, R., ve Rappaport, Z.H., 2002. Pathophysiology of trigeminal neuralgia: the ignition hypothesis. *The Clinical Journal of Pain*, 18 (1), 4-13.
- Ding, Y., Li, H., Hong, T., ve Yao, P., 2021. Comparison of efficacy and safety of CT-guided radiofrequency thermocoagulation through foramen rotundum versus foramen ovale for V2 primary trigeminal neuralgia. *Pain Physician*, 24 (8), 587.
- Drake, R., Vogl, A.W., ve Mitchell, A.W.M., 2012. *Gray's Basic Anatomy*, Elsevier Health Sciences, 443-444.
- Duus, P., 2001. *Nöroloji Tanıda Lokalizasyon*, Palme Yayıncılık, Ankara.
- Eller, J.L., Raslan, A.M., ve Burchiel, K.J., 2005. Trigeminal neuralgia: definition and classification. *Neurosurgical Focus*, 18 (5), 1-3.

- Erbagci, H., Kizilkan, N., Sirikci, A., Yigiter, R., ve Aksamoglu, M., 2010. Computed tomography based measurement of the dimensions of foramen ovale and rotundum in trigeminal neuralgia. *Neurosciences (Riyadh)*, 15 (2), 101-104.
- Ezure, H., Goto, N., Nonaka, N., Goto, J., ve Tani, H., 2001. Morphometric analysis of the human trigeminal nerve. *Okajimas Folia Anatomica Japonica*, 78 (2-3), 49-53.
- Fillmore, E.P., ve Seifert, M.F., 2015. Anatomy of the trigeminal nerve. *Nerves and Nerve Injuries*, 319-350.
- Ginsberg, L.E., Pruett, S.W., Chen, M., ve Elster, A.D., 1994. Skull-base foramina of the middle cranial fossa: reassessment of normal variation with high-resolution CT. *American Journal of Neuroradiology*, 15 (2), 283-291.
- Goh, B.T., Poon, C.Y., ve Peck, R.H.L., 2001. The importance of routine magnetic resonance imaging in trigeminal neuralgia diagnosis. *Oral Surgery, Oral Medicine, Oral Pathology, Oral Radiology, and Endodontology*, 92 (4), 424-429.
- Harness, D.M., ve Chase, P.F., 1990. The Lateralization of Chronic Facial Pain: Fact or Fiction. *CRANIO®*, 8 (4), 339-341.
- Henssen, D.J., Kurt, E., Kozicz, T., Van Dongen, R., Bartels, R.H., ve van Cappellen van Walsum, A.-M., 2016. New insights in trigeminal anatomy: a double orofacial tract for nociceptive input. *Frontiers in Neuroanatomy*, 10 53.
- Hwang, S.-H., Lee, M.-K., Park, J.-W., Lee, J.-E., Cho, C.-W., ve Kim, D.-J., 2005. A morphometric analysis of the foramen ovale and the zygomatic points determined by a computed tomography in patients with idiopathic trigeminal neuralgia. *Journal of Korean Neurosurgical Society*, 38 (3), 202-205.
- Inal, M., Muluk, N.B., Arikan, O.K., ve Sahin, S., 2015. Is there a relationship between optic canal, foramen rotundum, and vidian canal? *Journal of Craniofacial Surgery*, 26 (4), 1382-1388.
- Ishikawa, M., Nishi, S., Aoki, T., Takase, T., Wada, E., Ohwaki, H., Katsuki T., Fukuda, H., 2002. Operative findings in cases of trigeminal neuralgia without vascular compression: proposal of a different mechanism. *Journal of Clinical Neuroscience*, 9 (2), 200-204.
- Ismail, E.E., Alaftan, M.S., Aljoaid, R.M., Al Musabeh, F.M., Alaidarous, S.M., Alsultan, D.H., Alammari M.A., Hiware S.D., Christopher Amalraj V., Gajbe, U., Raj Singh B., 2024. Association between foramen rotundum and trigeminal neuralgia in the saudi population: a radiological study. *Cureus*, 16 (1),
- Kandel, E.R., Schwartz, J.H., Jessell, T.M., Siegelbaum, S., Hudspeth, A.J., ve Mack, S., 2000. *Principles of neural science*, McGraw-hill New York.
- Karadereler, S., Göker, B., Alço, G., Arıca, O., Hamamcıoğlu, M.K., ve Kırış, T., 2014. Trigeminal nevralljide radyocerrahi tedavi. *Türk Nöroşir Derg*, 24 (2), 85-94.
- Kastamoni, Y., Dursun, A., Ayyildiz, V.A., ve Ozturk, K., 2021. An investigation of the morphometry and localization of the foramen ovale and rotundum in asymptomatic individuals and patients with trigeminal neuralgia. *Turk Neurosurg*, 31 (5), 771-778.
- Katusic, S., Beard, C.M., Bergstralh, E., ve Kurland, L.T., 1990. Incidence and clinical features of trigeminal neuralgia, Rochester, Minnesota, 1945–1984. *Annals of*

- Neurology: Official Journal of the American Neurological Association and the Child Neurology Society, 27 (1), 89-95.
- Kehrli, P., Maillot, C., ve Wolff, M.-J., 1997. Anatomy and embryology of the trigeminal nerve and its branches in the parasellar area. *Neurological Research*, 19 (1), 57-65.
- Kitt, C.A., Gruber, K., Davis, M., Woolf, C.J., ve Levine, J.D., 2000. Trigeminal neuralgia: opportunities for research and treatment. *Pain*, 85 (1-2), 3-7.
- Kumar, A., Sehgal, R., ve Roy, T., 2016. A morphometric analysis and study of variations of foramina in the floor of the middle cranial fossa. *Journal of the Anatomical Society of India*, 65 (2), 143-147.
- Küçükkurt, S., Tükel, H.C., ve Murat, Ö., 2019. Trigeminal nevralji. *Atatürk Üniversitesi Dış Hekimliği Fakültesi Dergisi*, 29 (3), 501-511.
- Laakso, S.M., Hekali, O., Kurdo, G., Martola, J., Sairanen, T., ve Atula, S., 2020. Trigeminal neuralgia in multiple sclerosis: prevalence and association with demyelination. *Acta Neurologica Scandinavica*, 142 (2), 139-144.
- Lang, J., 2012. *Clinical Anatomy of the Head: Neurocranium· Orbit· Craniocervical Regions*, Springer Science & Business Media.
- Li, S., Liao, C., Qian, M., Yang, X., ve Zhang, W., 2022. Narrow ovale foramina may be involved in the development of primary trigeminal neuralgia. *Frontiers in Neurology*, 13
- Li, S., Liao, C., Yang, X., ve Zhang, W., 2023. Association of concomitant continuous pain in trigeminal neuralgia with a narrow foramen ovale. *Frontiers in Neurology*, 14 1277654.
- Liang, L., Diao, Y., Xu, Q., ve Zhang, M., 2014. Transcranial segment of the trigeminal nerve: macro-/microscopic anatomical study using sheet plastination. *Acta Neurochirurgica*, 156 605-612.
- Liu, P., Zhong, W., Liao, C., Liu, M., ve Zhang, W., 2016. Narrow Foramen Ovale and Rotundum: A Role in the Etiology of Trigeminal Neuralgia. *Journal of Craniofacial Surgery*, 27 (8), 2168-2170.
- Lovely, T.J., ve Jannetta, P.J., 1997. Microvascular decompression for trigeminal neuralgia. Surgical technique and long-term results. *Neurosurgery Clinics of North America*, 8 (1), 11-29.
- Maarbjerg, S., Di Stefano, G., Bendtsen, L., ve Cruccu, G., 2017. Trigeminal neuralgia—diagnosis and treatment. *Cephalalgia*, 37 (7), 648-657.
- Maarbjerg, S., Gozalov, A., Olesen, J., ve Bendtsen, L., 2014. Concomitant persistent pain in classical trigeminal neuralgia—evidence for different subtypes. *Headache: The Journal of Head and Face Pain*, 54 (7), 1173-1183.
- Maciewicz, R., 1990. Neurologic aspects of chronic facial pain. *Anesthesia Progress*, 37 (2-3), 129.
- Montano, N., Conforti, G., Di Bonaventura, R., Meglio, M., Fernandez, E., ve Papacci, F., 2015. Advances in diagnosis and treatment of trigeminal neuralgia. *Therapeutics and Clinical Risk Management*, 289-299.

- Moore, K.L., Persaud, T.V.N., ve Torchia, M.G., 2018. The developing human-e-book: clinically oriented embryology, Elsevier Health Sciences, 53-59.
- Neto, H.S., Camilli, J.A., ve Marques, M.J., 2005. Trigeminal neuralgia is caused by maxillary and mandibular nerve entrapment: greater incidence of right-sided facial symptoms is due to the foramen rotundum and foramen ovale being narrower on the right side of the cranium. *Medical Hypotheses*, 65 (6), 1179-1182.
- Netter, F.H., 2011. Atlas of human anatomy, Saunders/Elsevier, Philadelphia, PA,
- Nicolás, S., Andrés, S., Osmar, T., Inés, D., Jorge, B., ve Víctor, S., 2009. Anatomy of the Trigeminal Nerve. Key Anatomical Facts for MRI Examination of Trigeminal Neuralgia. *Rev Imagenol*, 12 28-33.
- Olszewski, J., 1950. On the anatomical and functional organization of the spinal trigeminal nucleus. *Journal of Comparative Neurology*, 92 (3), 401-413.
- Ozan, H., 2014. Ozan Anatomi, Klinisyen Tıp Kitapevleri, Ankara, 578-582.
- Öztürk, A., Kalaycıoğlu, A., Cömert, A., Adıgüzel, E., Emirzeoğlu, M., Edizer, M., Acer, N., Baş, O., Otağ, İ., Çelik, S., Yüzbaşıoğlu, N., Gölpınar, M., Çiftcioğlu, E., Özdemir, F., Verimli, U., Öner, Z., Say, A., Öztürk Köse, Ö., Akbaş Tosunoğlu, E., Sezer, H., 2023. Sağlık Bilimleri İçin Resimli Temel Anatomi, Ankara Nobel Tıp Kitabevleri, Ankara.
- Pang, J., Hou, S., Liu, M., Feng, H., Zu, L., Guo, Y., Ma, Y., Qin, J., Wang, X., Feng Jr, Y., 2012. Puncture of foramen ovale cranium in computed tomography three-dimensional reconstruction. *Journal of Craniofacial Surgery*, 23 (5), 1457-1459.
- Patel, N.M., Jozsa, F., ve Das, J.M. (2020). Neuroanatomy, spinal trigeminal nucleus. In StatPearls Publishing.
- Patestas, M.A., ve Gartner, L.P., 2016. A textbook of neuroanatomy, John Wiley & Sons.
- Patil, J., Kumar, N., KG, M.R., Nayak, S., Marpalli, S., ve Ashwini, L., 2013. The foramen ovale morphometry of sphenoid bone in South Indian population. *Journal of Clinical and Diagnostic Research: JCDR*, 7 (12), 2668.
- Peker, S., ve Pamir, N., 2003. Trigeminal nevralji tarihçesi. *Türk Nöroşirürji Dergisi*, 13 227-234.
- Pennisi, E., Cruccu, G., Manfredi, M., ve Palladini, G., 1991. Histometric study of myelinated fibers in the human trigeminal nerve. *J Neurol Sci*, 105 (1), 22-28.
- Putz, R., ve Pabst, R., 2013. Sobotta İnsan Anatomi Atlası, Beta Basın Yayın Dağıtım, 780.
- Ropper, A.H., ve Brown, R.H., 2006. Adams and Victor's Principles of Neurology, Güneş Kitabevi, Ankara, 161-162.
- Rose, F.C., 1999. Trigeminal neuralgia. *Archives of neurology*, 56 (9), 1163-1164.
- Sadler, T.W., 2009. Langman's Medical Embryology, Wolters Kluwer Health/Lippincott Williams & Wilkins, 260-265.
- Sausedo, R.A., Smith, J.L., ve Schoenwolf, G.C., 1997. Role of nonrandomly oriented cell division in shaping and bending of the neural plate. *Journal of Comparative Neurology*, 381 (4), 473-488.

- Scrivani, S.J., Mathews, E.S., ve Maciewicz, R.J., 2005. Trigeminal neuralgia. *Oral Surgery, Oral Medicine, Oral Pathology, Oral Radiology, and Endodontology*, 100 (5), 527-538.
- Shankland, W.E., 2001. The trigeminal nerve. Part IV: The mandibular division. *Cranio*, 19 (3), 153-161.
- Šimon, F., Marečková-Štolcová, E., ve Páč, L., 2011. On the terminology of cranial nerves. *Annals of Anatomy-Anatomischer Anzeiger*, 193 (5), 447-452.
- Somesh, M., Sridevi, H., Prabhu, L.V., Swamy, M.G., Krishnamurthy, A., Murlimanju, B., ve Chettiar, G.K., 2011. A morphometric study of foramen ovale. *Turk Neurosurg*, 21 (3),
- Songur, A., Acar, T., Özen, O.A., Baş, O., Şahin, Ö., Küçüker, H., ve Üzün, İ., 2008. Nervus trigeminus' un basis cranii içinde seyrinin incelenmesi ve histolojik analizi. *Fırat Tıp Dergisi*, 13 (3), 171-175.
- Standring, S., Ellis, H., Healy, J., Johnson, D., Williams, A., Collins, P., ve Wigley, C., 2005. Gray's anatomy: the anatomical basis of clinical practice. *American Journal of Neuroradiology*, 26 (10), 2703.
- Stookey, B., ve Ransohoff, J., 1959. Trigeminal neuralgia. Its History and Treatment. Charles C. Thomas, Springfield (Illinois),
- Şakul, B., ve Baş, B.B., 2009. Boynun Klinik Bölgesel Anatomisi. Ankara: Özkan Matbaacılık, 119-130.
- Taner, D., 2018. Fonksiyonel Nöroanatomi, ODTÜ Yayıncılık, Ankara, 145-152.
- Tenser, R.B., 2016. Reply to underlying mechanism of trigeminal neuralgia: central, peripheral, or both? *World Neurosurgery*, 90, 696-697.
- Tubbs, R.S., May Jr, W.R., Apaydin, N., Shoja, M.M., Shokouhi, G., Loukas, M., ve Cohen-Gadol, A.A., 2009. Ossification of ligaments near the foramen ovale: an anatomic study with potential clinical significance regarding transcutaneous approaches to the skull base. *Operative Neurosurgery*, 65 (6), ons60-ons64.
- Van Eijden, T., ve Langenbach, G., 2017. Anatomy of the trigeminal nerve. *Local Anaesthesia in Dentistry*, 19-36.
- Wang, Q., Chen, C., Guo, G.W., Li, Z.X., Huang, D., ve Zhou, H.C., 2021. A prospective study to examine the association of the foramen ovale size with intraluminal pressure of pear-shaped balloon in percutaneous balloon compression for trigeminal neuralgia. *Pain and Therapy*, 10 (2), 1439-1450.
- Wilson, T.A., ve Day, J.D., 2018. Microvascular decompression of the trigeminal nerve for trigeminal neuralgia. *Diagnosis and Management of Head and Face Pain: A Practical Approach*, 235-250.
- Woolfall, P., ve Coulthard, A., 2001. Trigeminal nerve: anatomy and pathology. *Br J Radiol*, 74 (881), 458-467.
- Zakrzewska, J.M., ve Linskey, M.E., 2014. Trigeminal neuralgia. *Bmj*, 348
- Zdilla, M.J., Hatfield, S.A., McLean, K.A., Cyrus, L.M., Laslo, J.M., ve Lambert, H.W., 2016. Circularity, solidity, axes of a best fit ellipse, aspect ratio, and roundness of the

foramen ovale: a morphometric analysis with neurosurgical considerations. *Journal of Craniofacial Surgery*, 27 (1), 222-228.

Zeng, F., Zhu, M., Wan, Q., Yan, Y., Li, C., ve Zhang, Y., 2020. The treatment of V2+ V3 idiopathic trigeminal neuralgia using peripheral nerve radiofrequency thermocoagulation via the foramen rotundum and foramen ovale compared with semilunar ganglion radiofrequency thermocoagulation. *Clinical Neurology and Neurosurgery*, 196, 106025.



EKLER

Ek 1: Tokat Gaziosmanpaşa Üniversitesi Etik Kurulu

	T.C. TOKAT GAZİOSMANPAŞA ÜNİVERSİTESİ TIP FAKÜLTESİ DEKANLIĞI Klinik Araştırmalar Etik Kurulu	
Sayı : 83116987 - 143 Konu : Etik Kurul Kararı Toplantı Tarihi : 02.03.2023 Toplantı No : 2023/04 Proje No : 23-KAEK-053	02.03.2023	
Sayın, Dr. Öğretim Üyesi Mert NAHİR		
Etik Kurulumuzun 02.03.2023 tarihli toplantısında görüşülen 23-KAEK-053 kayıt numaralı “Trigeminal Nevralji Hastalarında Foramen Rotundum ve Foramen Ovale’nin Morfometrik Olarak İncelenmesi” başlıklı çalışmanız gerekçe, amaç, yaklaşım ve yöntemleri dikkate alınarak incelenmiş ve uygun bulunmuş olup, çalışmanın başvuru dosyasında belirtilen merkezde gerçekleştirilmesinde etik ve bilimsel sakınca bulunmadığına karar verilmiştir.		
İlaç ve Biyolojik Ürünlerin Klinik Araştırmaları Hakkında Yönetmeliğin 14-4. maddesi ve yönergemizin 18-3. maddesine göre çalışmanız tamamlandıktan sonra sonuç raporunun tarafımıza en geç 90 gün içerisinde bildirilmesi gerekmektedir.		
Bilgilerinizi rica ederim.		
 Doç.Dr. Muzaffer KATAR Başkan		