



T.C.

İSTANBUL MEDİPOL ÜNİVERSİTESİ

SAĞLIK BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ

YÜKSEK LİSANS TEZİ

**NERVUS TRIGEMINUS VE GANGLION'UNUN
MORFOMETRİK OLARAK DEĞERLENDİRİLMESİ**

SELVA ŞEN

ANATOMİ ANABİLİM DALI

TEZ DANIŞMANI

Prof. Dr. Alper ATASEVER

İSTANBUL – 2016

TEZ ONAY FORMU

Kurum : İstanbul Medipol Üniversitesi
Programın Seviyesi : Yüksek Lisans (X) Doktora ()
Anabilim Dalı : Anatomi
Tez Sahibi : Selva ŞEN
Tez Başlığı : Nervus Trigemini ve Ganglion'unun Morfometrik Olarak Değerlendirilmesi
Sınav Yeri : İstanbul Medipol Üniversitesi Kavacık Yerleşkesi
Sınav Tarihi : 23.12.2016

Tez tarafımızdan okunmuş, kapsam ve nitelik yönünden Yüksek Lisans Tezi olarak kabul edilmiştir.

Sınav Jüri Üyeleri

Prof .Dr. Bayram Ufuk ŞAKUL

Prof.Dr. Adnan ÖZTÜRK

Yrd.Doç.Dr. Neslihan YÜZBAŞIOĞLU

Kurumu

İstanbul Medipol Üniversitesi

İstanbul Üniversitesi

İstanbul Medipol Üniversitesi

İmza



Yukarıdaki jüri kararıyla kabul edilen bu Yüksek Lisans tezi, Enstitü Yönetim Kurulu'nun 28./12./2016. tarih ve 2016.../36... - 03... sayılı kararı ile şekil yönünden Tez Yazım Kılavuzuna uygun olduğu onaylanmıştır.

Prof.Dr. Nesrin EMEKLİ

Sağlık Bilimleri Enstitüsü Müdürü



BEYAN

Bu tez çalışmasının kendi çalışmam olduğunu, tezin planlamasından yazımına kadar bütün safhalarda etik dışı davranışımın olmadığını, bu tezdeki bütün bilgileri akademik ve etik kurallar içerisinde elde ettiğimi ve bu kaynakları da kaynaklar listesine aldığımı, yine bu tez çalışması ve yazımı sırasında patent ve telif haklarımı ihlal edici bir davranışımın olmadığını beyan ederim.


Selva ŞEN

TEŐEKKÖR

Bu tez çalışmasının planlanmasında, araştırılmasında, yürütülmesinde ve oluşumunda ilgi ve desteğini esirgemeyen, bilgi ve tecrübelerinden yararlandığım değerli danışman hocam, Prof. Dr. Alper ATASEVER ve tez çalışmasının yapılmasında yardımcı ve yol gösterici olan Sn. Uzm. Dr. S. Őennur ŐENTÖRK BİLGİN'e (Radyoloji Uzmanı- Nöroradyoloji Yan Dal Uzmanı) teşekkürlerimi sunarım.

Yüksek lisans eğitimim boyunca yardımcı olan, fikir ve görüşleriyle bana katkıda bulunan Sn. Prof. Dr. Bayram Ufuk ŞAKUL'a, Sn. Yrd. Doç. Neslihan Yüzbaşıoğlu'na, tez çalışmam boyunca sabırla desteğini esirgemeyen başta ArŐ. Gör. Ahmet Taha DEMİRBAŐ olmak üzere tüm Medipol Üniversitesi Anatomi Anabilim Dalı öğretim ve araştırma görevlisi arkadaşlarıma, istatistik kısmında yardımlarını esirgemeyen ablam Uzm. Dr. Beyza OLUK'a ve aileme maddi ve manevi desteklerinden dolayı tüm kalbimle teşekkür ederim.

Selva ŞEN

İÇİNDEKİLER

TEZ ONAY FORMU	i
BEYAN	ii
TEŞEKKÜR	iii
KISALTMALAR VE SİMGELER LİSTESİ	vi
TABLolar LİSTESİ	viii
RESİMLER LİSTESİ	ix
1. ÖZET	1
2. ABSTRACT	2
3. GİRİŞ VE AMAÇ	3
4. GENEL BİLGİLER	6
4.1. Nervus Trigemini Anatomisi	6
4.2. Nervus Trigemini'nin Çekirdekleri Ve Bağlantı Yolları	8
4.2.1. Nucleus principalis (pontis) nervi trigemini:	8
4.2.2. Nucleus spinalis nervi trigemini:	9
4.2.3. Nucleus mesencephalicus nervi trigemini:	10
4.2.4. Nucleus motorius nervi trigemini:	10
4.2.5. Duyu Yolları	10
4.2.6. Somatomotor Yollar	12
4.3. Nervus Trigemini'nin Seyri	12
4.4. Nervus Trigemini'nin Dalları.....	14
4.4.1. Nervus Ophthalmicus	14
4.4.2. Nervus Maxillaris	17
4.4.3. Nervus Mandibularis.....	18
4.5. Trigeminal Nevralji (TN)	20
4.5.1. Tarihçesi.....	21
4.5.2. Semptomları.....	22
4.5.3. Sınıflandırılması.....	23
4.5.3.1. İdiyopatik (Klasik) Trigeminal Nevralji	24
4.5.3.2. Semptomatik Trigeminal Nevralji	25
4.5.4. Patogenez	26
4.5.5. Tanı	28
4.5.6. Tedavi	29

4.5.6.1. Medikal Tedavi	29
4.5.6.2. Cerrahi Tedavi.....	30
5. MATERİYAL VE METOD.....	32
5.1. Olgu Popülasyonu	32
5.2. Görüntüleme	32
5.3. Görüntü Analizi Ve Ölçümler	32
5.4. İstatistiksel Analiz	37
6. BULGULAR	38
7. TARTIŞMA	46
8. SONUÇ.....	53
9. KAYNAKLAR	54
10. ETİK KURUL ONAYI	61
11. ÖZGEÇMİŞ.....	64

KISALTMALAR VE SİMGELER LİSTESİ

a. : arteria

AİCA : a. cerebellaris anterior inferior

BOS : beyin omurilik sıvısı

for. : foramen

ggl. : ganglion

gl. : glandula

GSA : genel somatik afferent

GSE : genel somatik efferent

GVA : genel visseral afferent

GVE : genel visseral afferent

lig. : ligamentum

m. : musculus

MR : manyetik rezonans

MRG : manyetik rezonans görüntüleme

MRTA : manyetik rezonans tomografik anjiografi

MVD : mikrovasküler dekompresyon

n. : nervus

nn. : nervi

nuc. : nucleus

plex. : plexus

PRG : perkütan gliserol rizotomi

proc. : processus

r. : ramus

REZ : root entry zone

RF : radyofrekans termokoagülasyon

rr. : rami

SCA : a. cerebellaris superior

TN : trigeminal nevralsi

v. : vena

yy : yüzyıl

T : tesla

TABLolar LİSTESİ

Tablo 6.1: Olguların cinsiyet ve yaş gruplarına göre dağılımı.....	38
Tablo 6.2: Cinsiyete göre sağ ve sol tarafa ait ölçümlerin karşılaştırılması	39
Tablo 6.3: Sağ ve sol tarafa ait ölçümlerin dağılımı	40
Tablo 6.4: Sağ ve sol tarafa ait ölçümlerin karşılaştırması	41
Tablo 6.5: Yaş gruplarına göre trigeminus uzun eksenli ölçümlerinin dağılımı.....	41
Tablo 6.6: Yaş gruplarına göre trigeminus uzun eksenli ölçümlerinin varyans analizi	42
Tablo 6.7: Yaş gruplarına göre trigeminus kısa eksenli ölçümlerinin dağılımı	42
Tablo 6.8: Yaş gruplarına göre trigeminus kısa eksenli ölçümlerinin varyans analizi	42
Tablo 6.9: Yaş gruplarına göre Meckel uzun eksenli ölçümlerinin dağılımı.....	43
Tablo 6.10: Yaş gruplarına göre Meckel uzun eksenli ölçümlerinin varyans analizi .	43
Tablo 6.11: Yaş gruplarına göre Meckel kısa eksenli ölçümlerinin dağılımı	44
Tablo 6.12: Yaş gruplarına göre Meckel kısa eksenli ölçümlerinin varyans analizi ..	44
Tablo 6.13: Yaş gruplarına göre pons açısı ölçümlerinin dağılımı.....	44
Tablo 6.14: Yaş gruplarına göre pons açısı ölçümlerinin varyans analizi	45

RESİMLER LİSTESİ

Resim 5.3.1. Nervus trigeminus'un aksiyel kesit MRG'de bilateral görünümü	34
Resim 5.3.2. Sağ n. trigeminus'un cisternal bölgedeki uzun ve kısa ekseninin boyunun ölçümü.....	34
Resim 5.3.3. Sol n. trigeminus'un cisternal bölgedeki uzun ve kısa ekseninin boyunun ölçümü.....	35
Resim 5.3.4. Coronal kesit MRG'de sağ ve sol n. trigeminus'un cisternal bölgedeki çapının ölçümü	35
Resim 5.3.5. Sağ Meckel boşluğunun uzun ve kısa ekseninin boyunun ölçümü.....	36
Resim 5.3.6. Sol Meckel boşluğunun uzun ve kısa ekseninin boyunun ölçümü	36
Resim 5.3.7. Sağ ve sol trigeminal-pons açısının ölçümü	37

1. ÖZET

NERVUS TRİGEMİNUS VE GANGLİON'UNUN MORFOMETRİK OLARAK DEĞERLENDİRİLMESİ

Bu çalışmada nervus trigeminus ve ganglionunun yer aldığı Meckel boşluğuna ait morfolojik özelliklerin yaş grubu, cinsiyet ve lateralizasyona göre karşılaştırılması ile trigeminal nevraljiye yatkınlığa ilişkin teorilere ışık tutması amaçlanmıştır. Retrospektif olarak yapılan bu çalışmaya hiçbir kranial patolojisi bulunmayan 20 yaş üstü bireylerden seçilen 120 (62 erkek, 58 kadın) olgu dahil edilmiştir. Olgular 20-29 yaş, 30-39 yaş, 40-49 yaş, 50 yaş ve üzeri olmak üzere dört yaş grubuna ayrılmıştır. Olgularda n. trigeminus uzun eksenini, n. trigeminus kısa eksenini, n. trigeminus çapını, Meckel boşluğu uzun eksenini, Meckel boşluğu kısa eksenini ve trigeminus-pons açısını sağ ve sol taraflı olarak 3T MRG ile 3D b-FFE sekansı kullanılarak ölçülmüştür. Yapılan istatistiksel analizler sonucunda tüm olgularda sağ ve sol taraflı ölçümler karşılaştırıldığında; n. trigeminus uzun eksenini boyu (sağda ortalama $0,79 \pm 0,20$ cm, solda $0,86 \pm 0,28$ cm, $p<0,05$) ve kısa eksenini boyu (sağda ortalama $0,36 \pm 0,10$ cm, solda $0,41 \pm 0,17$ cm, $p<0,05$) sağ tarafta daha kısa bulunmuştur. Ayrıca, erkeklerde Meckel boşluğu uzun eksenini boyunun kadınlara göre hem sağ hem de sol tarafta daha uzun olduğu saptanmıştır ($p<0,05$).

Anahtar Kelimeler: Meckel boşluğu, Yaşlanma, Nervus trigeminus, Trigeminal nevralji, Morfometri

2. ABSTRACT

MORPHOMETRIC EVALUATION OF TRIGEMINAL NERVE AND MECKEL CAVE

This study aimed to evaluate the theories about trigeminal neuralgia predisposition with respect to the morphological characteristics of the trigeminal nerve and the Meckel cave among age groups, sex and lateralization. This retrospective study included 120 (62 males, 58 female) healthy individuals over age of 20 who had no previous or current cranial pathology. According to age ranges, individuals were evaluated in four groups as 20-29 years, 30-39 years, 40-49 years, 50 years and over. Besides the long and short axis lengths and the diameter of nervus trigeminus, long and short axis lengths of Meckel cave, as well as the trigeminal-pons angle were measured using 3D b-FFE sequence with 3T MRI on the right and left sides. It was observed that the long axis (mean $0,79 \pm 0,20$ cm on the right, $0,86 \pm 0,28$ cm on the left, $p < 0,05$) and short axis (mean $0,36 \pm 0,10$ cm on the right and $0,41 \pm 0,17$ cm, $p < 0,05$) lengths of nervus trigeminus were shorter on the right side in comparison to the left. Moreover, in males the long axis length of Meckel cave was higher on both the right and left sides compared to females ($p < 0,05$).

Key words: Trigeminal ganglion, Aging, Trigeminal nerve, Trigeminal neuralgia, Morphometry

3. GİRİŞ VE AMAÇ

Kraniyal sinirlerin en kalını olan nervus trigeminus yüz bölgesi derisi ile derindeki yapıların duyu inervasyonunu ve çiğneme kasları ile bazı küçük kasların motor inervasyonunu sağlar [1].

N. trigeminus, kraniyal sinirlerin en kalınıdır ve pons'un ön yüzünden büyük bir duyu ile küçük bir motor olmak üzere iki kök halinde çıkar. Bu iki kök pons'un ventralinde beyin omurilik sıvısı (BOS) içeren, geniş bir boşluk olan cisterna pontocerebellaris (cisterna prepontis) içerisinde ilerleyerek os temporale'nin pars petrosa'sının apeksine doğru uzanır. Burada "Meckel boşluğu (cavum trigeminale)" denilen dura mater'in oluşturduğu kese içerisine girer. Bu kese içerisinde n. trigeminus'un duyu aksonlarının hücre gövdelerinin yer aldığı ganglion trigeminale yer alır. Nervus trigeminus, ganglion trigeminale'nin periferinde nervus ophthalmicus (V1), nervus maxillaris (V2), nervus mandibularis (V3) olmak üzere üç ana dala ayrılarak baş ve yüze dağılır. Bu dallar ağrı-ısı, basınç-dokunma ve vibrasyon duyularını merkezi sinir sistemine taşır; ayrıca, nervus mandibularis içerisinde inerve ettiği kaslara giden motor aksonlar da vardır [2, 3].

Manyetik rezonans görüntüleme (MRG), n. trigeminus'un intrakraniyal kısmının görüntülenmesinde kullanılabilecek noninvaziv bir yöntemdir. Nervus trigeminus ve içerisinde ganglionunun yer aldığı Meckel boşluğu, MRG'de yoğunluğu fazla olan beyin omurilik sıvısı içerisinde rahatça ayırt edilebilir [4, 5].

Trigeminal nevrâlji (TN) nervus trigeminus'ta görülen patolojilerden biridir. Trigeminal nevrâlji kraniyal nevrâljiler arasında en sık görülenidir. Trigeminal nevrâlji; unilateral, ani başlangıçlı ve aniden sonlanan, trigeminal sinirin bir veya daha fazla dalına dağılımı ile sınırlı kısa süreli, elektrik şokuna benzer, zararsız stimülasyon ile tetiklenen ağrılar ile karakterize bir kraniyal nevrâljidir [6]. Başka teoriler de olmakla birlikte, genelde ağrının demiyelenize aksonlardaki impuls akımının komşu nöronlara yayılması ile ortaya çıktığı düşünülmektedir [7-10].

Trigeminal nevrâlji, etiyolojik açıdan açık bir nedeni bulunamayan "idiyopatik (primer) TN" ve altta yatan başka bir rahatsızlığa bağlı olan "semptomatik

(sekonder) TN” olarak sınıflandırılır [11, 12]. Kadınlarda erkeklerden iki kat daha fazla görülür ve sağ tarafta saha sıktır [13]. İnsidansı yaş ile birlikte artar ve genellikle 50 yaşından sonra ortaya çıkar [13-16].

İdiopatik trigeminal nevrалjinin etiyo lojisi kesin olarak bilinmemekle birlikte, duranın kalınlaşmasının ganglion trigeminale’ye bası yapması, pars petrosa’nın apex pyramis’inin yüksek olması, temporomandibular eklem patolojileri gibi pek çok fikir ortaya atılmıştır [10, 17].

Pek çok yazar TN’nin etiyo lojisinde vasküler rahatsızlıkların önemli olduğu görüşündedir. İleri yaşlarda görülen hipertansiyonun neden olduğu aterosklerotik değişikliklerin TN için risk faktörü veya gelişimi ile ilişkili olabileceği öne sürülmüştür [15]. Bu yazarlar nervus trigeminus’un periferik ve santral kısmını besleyen damarlarda fonksiyonel ve morfolojik rahatsızlıklar olduğunu göstermiş olmalarına rağmen, damar patolojisi ile TN arasında direkt bağlantıyı destekleyen kanıt yoktur [10].

Ha et al. [18], n. trigeminus ile pons arasındaki açının TN hastalarında etkilenmiş tarafta daha keskin olduğunu göstermiştir ve bu durumun sinirin medial kenarında nörovasküler kompresyonu artırabileceğini ileri sürmüştür. Amagasaki et al. [19], n. trigeminus ile pons arasındaki açının TN hastalarında etkilenen tarafta, etkilenmeyen tarafa göre anlamlı derecede dar olduğunu göstermiştir. Ayrıca, TN hastalarında bu açının sağlıklı kişilere göre daha dar olduğunu gözlemiş ve hastalarda n. trigeminus’un atrofiye uğradığını rapor etmiştir. Pek çok araştırmacı da trigeminal nevrалji hastalarında etkilenen tarafın etkilenmeyen tarafa göre daha atrofik olduğunu göstermiştir [20-24].

Bazı yazarlar ise petroz apeksin yüksek olmasının n. trigeminus’un kat ettiği yolu artırarak daha fazla gerilime maruz kalması ile nevrалji’ye neden olabileceğini öne sürmüştür [9, 25, 26]. Aynı şekilde beyin sapı atrofi ve caudale yer değiştirmeden dolayı n. trigeminus’un ileri yaşlarda gerilime maruz kalabileceği düşünülmektedir [27, 28]. Bu sebeple n. trigeminus’un cisternal bölümdeki uzunluğunun ve pons’tan çıkış açısının ilerleyen yaşlarda önemli olabileceği öne sürülmüştür [27].

Yukarıda bahsedilen hipotezlere göre beyin sapı atrofi ve pars petrosae'nin elevasyonunun n. trigeminus'un asimetrik tarafta (özellikle TN'nin daha sık görüldüğü sağ tarafta) ve ileri yaşlarda daha uzun olmasını, ayrıca trigeminal-pons açısında farklılık oluşturabileceğini düşündürmektedir. Bunun yanı sıra, atrofiden dolayı n. trigeminus'un kısa ekseninin daha dar olması gerektiği öne sürülmüştür. Trigeminal nevrojî'nin özellikle neden ileri yaşlarda, kadınlarda ve sağ tarafta çok daha sık görüldüğü ise soru işaretidir. Bu çalışma nervus trigeminus ve ganglionunun yer aldığı Meckel boşluğuna ait morfolojik özelliklerin yaş grubu, cinsiyet ve lateralizasyona göre karşılaştırılması ile trigeminal nevrojîye yatkınlığa ilişkin teorilere ışık tutmayı amaçlamıştır.



4. GENEL BİLGİLER

4.1. Nervus Trigemini Anatomisi

Baş bölgesi, corpus mandibulare'nin alt kenarı, proc. mastoideus'un taban kısmı, linea nuchalis superior ve protuberentia occipitalis externa'dan geçen tasarı bir çizginin yukarı kısmında kalan vücut bölgesi olarak tarif edilebilir. Bu çizginin aşağısında kalan ve apertura thoracis superior'a kadar olan bölüme de boyun bölgesi denir. Yüz ise başın ön-alt kısmını oluşturan bölümdür ve yukarıdan arcus superciliaris'leri birleştiren transvers çizgi, yanlardan kulak ile ramus mandibulae'den geçen vertikal çizgi, aşağıda ise corpus mandibulae'nin alt sınırı sınırlar [29].

Kraniyal sinirler (kafa çiftleri) beyin veya beyin sapından çıkan ve fonksiyonları temel olarak baş ve boyun bölgesi ile ilgili olan sinirlerdir. Beyin ve beyin sapından 12 çift kraniyal sinir çıkar. Bu sinirler hem tanımlayıcı özel isimler alırlar hem de merkezi sinir sisteminden çıkış sırasına göre rostro-caudal sırada Roman rakamlarıyla numaralandırılırlar [3].

Kraniyal sinirlerde, sinirin fonksiyonuna göre farklı tipte aksonlar yer alır. Sinir sisteminde eğer bir nöron, bir yapıya merkezi sinir sisteminden uyarı taşıyorsa buna motor (efferent) nöron denir. Eğer bir organ veya oluşumdan merkezi sinir sistemine uyarı taşıyorsa buna duyu (afferent) nöron denir. Ancak motor ve duyu nöronları fonksiyonel açıdan çeşitlilik gösterirler. Buna göre nöronlar yedi gruba ayrılır [30, 31]:

- 1.Genel somatik efferent (GSE): İskelet kasını uyarı aksonlardır.
- 2.Genel visseral efferent (GVE): Kalp kası, düz kaslar ve bezleri inerve eden otonomik aksonlardır. Sempatik ve parasempatik diye iki gruba ayrılır.
- 3.Genel somatik afferent (GSA): Dokunma, basınç, ağrı, ısı duyası ve kas ve eklemlerden gelen hareket ile ilgili duyuları merkezi sinir sistemine taşıyan aksonlardır.

4. Genel visseral afferent (GVA): Otonom sinir sistemi tarafında kontrol edilen iç organlardan ve yapılardan gelen duyuları merkezi sinir sistemine taşıyan aksonlardır.
5. Özel visseral efferent: Embriyolojik olarak arcus branchiales'ten (3. ve 4. brankiomerik arkus) gelişen, pharynx ve larynx kasları, yüzün mimik kasları, çiğneme kasları ve orta kulakta bulunan kasları uyaran aksonlardır.
6. Özel somatik afferent (Özel somatosensif): Görme, işitme ve denge ile ilgili duyuları taşıyan aksonlardır.
7. Özel visseral afferent: Otonom sinir sisteminin kontrolünde çalışan organları etkileyen koku ve tat gibi özel duyuları taşır.

Kraniyal sinirlerde sadece afferent veya efferent akson bulunabildiği gibi bunların her ikisi bir arada da bulunabilir. Kranial sinirlerdeki efferent aksonlar beyin sapındaki somatik ve visseral motor nöronların aksonları tarafından oluşturulur. Afferent aksonlar ise duyu ganglionundaki nöronların veya duyu organlarındaki duyu nöronlarının santral uzantıları tarafından oluşturulur [31].

Kraniyal sinirlerden beşincisi olan nervus trigeminus, baş bölgesinin önemli bir kısmının duyusunu almanın yanı sıra, başta çiğneme kasları olmak üzere bazı kasların motor inervasyonundan da sorumludur.

Latince üçlü, üçüz anlamına gelen "tria" ve çoklu anlamına gelen "geminus" terimlerinden türetilmiştir. Gözle görülebilen üç büyük dalından dolayı ilk olarak 18. yüzyılda anatomist Winslow 1732'de bu siniri Fransızca "nerf trijumeau" olarak isimlendirmiştir [32]. Daha sonra Latince'ye "nervus trigeminus" olarak çevrilmiştir [33].

Nervus trigeminus, kraniyal sinirlerin en kalınıdır ve büyük bir duyu ile küçük bir motor olmak üzere iki kök halinde pons'un ön yüzünden çıkar. Nervus ophthalmicus (V1), nervus maxillaris (V2), nervus mandibularis (V3) olmak üzere üç ana dalı vardır. Bu dallar baş ve yüze dağılarak ağrı-ısı, basınç- dokunma ve vibrasyon duyularını

merkezi sinir sistemine taşır; nervus mandibularis içerisinde inerve ettiği kaslara giden motor aksonlar da vardır [2, 3].

Nervus ophthalmicus, gözün motor sinirleri ile birlikte fissura orbitalis superior'dan geçer ve göze ait yapıları, burun, ön alın ve kafatasının tepe noktasının gerisine kadar SCALP'ı inerve eder [34].

Nervus maxillaris, sphenoid kemikteki foramen rotundum'dan geçerek yanaktan ağız boşluğunun üst kısmına kadar olan bölgenin duyu inervasyonunu sağlar [34].

Nervus mandibularis nervus trigeminus'un motor dalı ile birlikte foramen ovale'den kafatasını terk eder. Alt çeneden kulak altındaki bölgeye kadar yüz bölgesinin ve ağız boşluğunun dil dahil alt kısmının duyunu alır [34].

Bunun yanı sıra, nervus trigeminus'un her üç dalı da fossa cranii anterior ve media'nın tabanı ve fossa cranii posterior'un çatısını örten dura mater inerve eder [31].

Nervus trigeminus'un duyu dalı genişleyerek ganglion trigeminale'yi oluşturur. Bu ganglionda ağrı, ısı, basınç ve temas duyularını (proprioseptif aksonlar hariç duyu aksonları) alan nöronların hücre gövdeleri yer alır [2].

4.2. Nervus Trigeminus'un Çekirdekleri Ve Bağlantı Yolları

Nervus trigeminus'un beyin sapında üç tanesi duyu, bir tanesi ise motor olmak üzere toplam dört adet çekirdeği vardır.

4.2.1. Nucleus principalis (pontis) nervi trigemini:

Dokunma ve basınç duyunu için mekanoreseptör bilginin iletimi ile ilgili ikinci nöronlarının bulunduğu çekirdektir [1, 31]. Dördüncü ventrikül seviyesinde, pons'un lateral tegmentum kısmında ve nucleus motorius nervi trigemini'nin posterolateralinde bulunur. Aşağıya doğru nucleus spinalis nervi trigemini olarak devam eder [2].

Nucleus principals nervi trigemini içerisinde n. trigeminus'un mandibular kısmından gelen aksonlar en dorsalde, maxillar kısmından gelenler ortada, ophthalmic kısmından gelen aksonlar ise en ventralde sonlanır [3, 31].

4.2.2. Nucleus spinalis nervi trigemini:

Bu çekirdek, rostralde pons'ta yer alan nucleus principals nervi trigemini ile birleşir, caudalde ise medulla spinalis'in üst seviyelerine (C2-C4 seviyesi) kadar uzanır [2].

Nervus trigeminus'un taşıdığı ağrı ve ısı duyuları bu nucleusa ulaşır. Nucleus spinalis nervi trigeminus'un alt kısımlarına baş ve boyun ile ilgili üst servikal sinirlerden gelen duyular da ulaşır, böylece bu bilgilerin nervus trigeminus ile gelen duyularla birleşmesi sağlanır. Ayrıca nervus facialis'ten dış kulak yolu, nervus glossopharyngeus'tan fossa tonsillaris ve damağın arka kısmı, nervus vagus'tan pharynx'in arka duvarının duyusu olmak üzere başın duyusu ile ilgili tüm kraniyal sinirlerden bilgi alır [34].

Bu çekirdek pars oralis, pars interpolaris ve pars caudalis olmak üzere üç bölümden oluşur. Pars oralis, nucleus principalis nervi trigemini ile bitişik olan kısımdır. Pars caudalis ise medulla spinalis'in arka boynuzunun devamı şeklindedir ve yapısal olarak da arka boynuzundaki laminalara benzer bir organizasyon gösterir [3, 35].

Deriden gelen nosiseptif duyuları taşıyan aksonlar ve kaslardan gelen küçük çaplı afferent aksonlar pars caudalis'in I, II, V ve VI laminalarında, düşük eşikli mekanoduyu afferent aksonlar ise pars caudalis'in III ve IV laminalarında ve kısmen de pars rostralis'te sonlanır [3].

Pars interpolaris, pars caudalis ile pars oralis arasında kalan kısımdır. Ventrolateral ve dorsolateral olmak üzere iki fonksiyonel kısmı vardır. Dorsolateral kısmı nervus auriculotemporalis'ten bilgi alırken, ventrolateral kısmı ise nervus maxillaris ve nervus ophthalmicus'un diğer dallarından gelen afferent aksonların ulaştığı yerdir [35].

4.2.3. Nucleus mesencephalicus nervi trigemini:

Bu çekirdek, pons'un üst seviyelerinde nucleus principalis nervi trigemini'nin üst kısmından mesencephalon'da colliculus superior seviyesine kadar uzanır. Aqueductus cerebri'nin çevresinde yer alan substantia grisea centralis'in lateral kenarında yerleşmiştir [3, 31].

Diş, sert damak, articulatio temporomandibularis ve çiğneme kaslarından gelen proprioepsiyon duyusunu alır. Burada yer alan nöronlar unipolar olup santral nörondan daha ziyade ganglion trigeminale'deki hücrelerin merkezi sinir sistemine göç etmiş halidir. Bu hücrelerin santral aksonları, nucleus nervi trigemini'de bulunan motor nöronlardan afferent impuls olarak çene hareketlerini kontrol eden monosinaptik arkı oluşturur [31, 34]. Ayrıca ekstrinsik göz kasları, dil kasları gibi kaslardaki kas içciklerinden afferent input geldiği kabul edilir [1, 31].

4.2.4. Nucleus motorius nervi trigemini:

Pons'un üst seviyelerinde nucleus principals nervi trigemini'nin anteromedialinde, dördüncü ventrikülün lateral kısmının tabanında yer alır [3, 31].

Aksonları radix motoria'yı oluşturan multipolar nöronların hücre gövdelerini ve internöronları içerir [1]. Bu çekirdekten çıkan aksonlar nervus trigeminus'un mandibular dalına katılarak çiğneme kasları, m. tensor tympani, m. tensor veli palatini, m. mylohyoideus ve m. digastricus venter anterior'unu inerve eder [1, 3].

4.2.5. Duyu Yolları

Nervus trigeminus'un üç dalı içerisinde yer alan dokunma, ağrı, ısı ve basınç duyularını taşıyan aksonların (GSA duyular) hücre gövdeleri ganglion trigeminale' de bulunur. Ganglion trigeminale'de bulunan bu nöronların santral uzantıları nervus trigeminus'un büyük duyu kökünü (radix sensoria) oluşturur. Nucleus spinalis nervi trigemini ve nucleus principalis nervi trigemini bu nöronların ilk sinaps yaptığı yerdir [1].

Radix sensoria içerisinde pons'a giren aksonlar inen ve çıkan dallara ayrılır. İnen aksonların %90'nının çapı 4 µm'dan azdır ve medulla spinalis'in C1-C2 seviyesine kadar uzanan tractus spinalis nervi trigemini'yi oluştururlar. Tractus spinalis nervi trigemini içerisindeki aksonlar somatotopik organizasyon gösterir; n. trigeminus'un mandibular kısmından gelen aksonlar en dorsalde, maxillar kısmından gelen aksonlar ortada, ophthalmic kısmından gelen aksonlar ise en ventralde yer alır. Tractus spinalis nervi trigemini'ye n. facialis, n. glossopharyngeus ve n. vagus aracılığı ile kulak, diş, pharynx ve larynx'ten alınan genel somatik afferent impulslar da dorsal kısımdan gelir. Tüm bu aksonlar nucleus spinalis nervi trigemini'nin pars caudalis kısmındaki nöronlar ile sinaps yapar [3, 31].

Ağrı ve ısı duyularının ikinci nöronu nucleus spinalis nervi trigemini de bulunurken, dokunma ve basınç duyularının ikinci nöronları genel olarak nucleus principalis nervi trigemini'de bulunur. Proprioseptif impulsları taşıyan aksonların hücre gövdeleri ganglion trigeminale'de değil, nucleus mesencephalicus nervi trigemini'de bulunan unipolar birinci nöronların aksonlarıdır [31, 34]. Bu nöronların periferik aksonları çiğneme kaslarına giden n. mandibularis'in motor dallarını, ekstraoküller kas liflerine giden n. ophthalmicus'un orbital dallarını, ayrıca n. mandibularis ve n. maxillaris'in peridental ligamentlerin duyu inervasyonu için dişlere giden dallarını takip eder. Santral kısmı ise tüm kaslar ve peridental ligamentlerden alınan proprioseptif bilgiyi nuc. principalis nervi trigemini ve nuc. motorius nervi trigemini'nin yanı sıra formanto reticularis'e refleksler için iletir [1].

Nucleus spinalis nervi trigemini ile nuc. principalis nervi trigemini'deki hücrelerin aksonları ve nuc. mesencephalicus nervi trigemini'de bulunan hücrelerin santral uzantıları tractus trigeminothalamicus'u (lemniscus trigeminalis) oluştururlar [31].

Tractus trigeminothalamicus anterior'da (lemniscus anterior) genel olarak nucleus principalis nervi trigemini ve nucleus spinalis nervi trigemini'den çapraz yaparak karşı tarafa geçen aksonlar yer alır. Bu yol; ağrı-ısı, temas duyusunun yanı sıra, ayırıcı dokunma ve basınç duyusu (nucleus principalis'ten) için mekanoreseptör bilgiyi kontralateral thalamus'un nucleus ventralis posteromedialis'ine iletir [1].

Tractus trigeminothalamicus posterior, nucleus principalis nervi trigemini'den kaynaklanan çapraz yapmayan aksonları taşır. Ayırıcı dokunma ve basınç bilgisini ipsilateral thalamus'un nucleus ventralis posteromedialis'ine iletir [1].

Bu aksonlar thalamus'un nucleus ventralis posteromedialis'i içerisinde yer alan üçüncü nöronlar ile sinaps yapar. Buradaki hücrelerin aksonları da capsula interna içerisinde geçerek cortex cerebri'nin gyrus postcentralis'inde (brodmann 3,1,2 numaralı alanlar) sonlanır [1, 3, 31].

4.2.6. Somatomotor Yollar

Nucleus motorius trigemini'deki nöronlardan başlayan aksonlar, nervus trigeminus'un radix motoria'sını oluşturur ve gangliona girmeden direkt olarak nervus mandibularis'e katılır. Nervus mandibularis içerisinde çiğneme kasları, m. tensor tympani, m. tensor veli palatini, m. mylohyoideus ve m. digastricus'un venter anterior'una ulaşarak bu kasların inervasyonunu sağlar [3, 31].

Formatio reticularis, nucleus ruber, tectum mesencephali ve fasciculus longitudinalis medialis, tractus corticonuclearis vasıtasıyla beynin her iki hemisferinden motor çekirdeğe gelen afferent aksonlar ile tükürük salgısı ve çiğnemenin koordinasyonu sağlanır. Ayrıca nuc. mesencephalici nervi trigemini ve nuc. principalis nervi trigemini'den afferent aksonlar olarak çiğneme kaslarının proprioseptif monosinaptik refleks arkını oluşturur [3].

4.3. Nervus Trigeminus'un Seyri

N. trigeminus, büyük olan duyu (radix sensoria) ve küçük olan somatomotor (radix motoria) olmak üzere iki kök halinde pedunculus cerebellaris medius'un medial tarafından pons'u terk eder [2, 3].

Nervus trigeminus'un pons'tan çıktığında santral myelinin periferel myelinle değiştiği noktaya "*root entry zone*"(REZ) denir. Nervus trigeminus'un, bu noktada damar kompresyonuna daha duyarlı olduğu düşünülmektedir [36].

Radix sensoria'yı ganglion trigeminale'deki pseudounipolar nöronların santral uzantıları, radix motoria'yı nucleus motorius nervi trigeminaledeki nöronların periferik uzantıları oluşturur. Sinir bu iki kök halinde pons'un ventralinde beyin omurilik sıvısı (BOS) içeren geniş bir boşluk olan cisterna pontocerebellaris (cisterna prepontis) içerisinde anterolateral olarak ilerleyerek fossa cranii posterior'u terk eder. Cisternal bölüm, n. trigeminus'un pons'tan çıkıp porus trigeminus denilen cavum trigeminale'ye giriş yaptığı yere kadar olan kısımdır ve bu bölgede n. trigeminus kökleri karakteristik periferik sinir sistemi özelliği gösterir [37].

Nervus trigeminus, fossa cranii media içerisinde, sinus petrosus inferior'un üzerinde temporal kemiğin apex partis petrosa'sının üst yüzüne uzanır. Burada Meckel boşluğu (cavum trigeminale) denilen dura mater'in dış yaprağının oluşturduğu kese içerisine girer. Meckel boşluğu, subarachnoid boşluk içeren ve BOS dolu dural bir çıkmazdır [38, 39].

Meckel boşluğunun tabanını temporal kemiğin pars pyramis'inin üst-ön kısmında yer alan ve impressio trigemini adı verilen sığ girinti oluşturur. Meckel boşluğunun dura mater'de oluşturduğu açıklığın giriş kısmına porus trigeminus adı verilir. Porus trigeminus, sinus petrosus superior'un altında apex partis petrosae'de yer alır. Yaklaşık olarak 4.2 mm yüksekliğinde ve 7.6 mm genişliğindedir ve eminentia arcuata'nın yaklaşık 20 mm medialinde yer alır [39].

Meckel boşluğunun içerisinde nervus trigeminus'un duyu ganglionu olan ganglion trigeminale (Gasser Ganglionu) yer alır. Yarım ay şekline benzediğinden dolayı bu ganglionu ggl. semilunare de denilmektedir. Gasser ganglionu nervus trigeminus'un duyu ganglionu olup, ağrı, ısı, basınç ve temas duyarlarını -proprioseptif aksonlar hariç duyu aksonları- ileten nöronların hücre gövdeleri burada yer alır. Bu gangliondaki nöronların santral uzantıları pons'a sokularak ilgili nucleus'lara giderken, periferik uzantıları ganglionu n. ophtalmicus, n. maxillaris ve n. mandibularis olmak üzere üç dal halinde terk eder [2].

Ganglionun üç dalı, kafatasını terk edecekleri deliklere ulaşana kadar dura'nın bu bölgede gevşek bir bağ dokusu yapısındaki periostal yaprağı tarafından sarılıdır. Sinirlerin ilgili deliklerden geçtiği bölgelerde, dural tabaka daha kalınca bir bağ

dokusu yapısında olup, sinirlerin epineurium'u ile devam eder. Fossa cranii posterior'dan uzanan arachnoid membran da Meckel boşluğuna uzanarak, nervus trigeminus'un köklerini de sardıktan sonra, ganglion trigeminale yakınında sonlanır [38, 39].

Radix motoria nervus mandibularis ile birlikte foramen ovale'den geçerek fossa cranii'yi terk ettikten sonra nervus mandibularis'e katılır [31].

4.4. Nervus Trigeminus'un Dalları

4.4.1. Nervus Ophthalmicus

Ganglion trigeminale'nin üst-iç bölümünden ayrılan n. ophthalmicus, n. trigeminus'un en küçük dalıdır. Yaklaşık 2,5 cm uzunluğunda olup sadece duyu aksonlarından oluşur [2].

Ganglion trigeminale'den çıktıktan sonra dura mater'i delerek sinus cavernosus'a girer. Sinüs cavernosus'un lateral duvarında n. oculomotorius ve n. trochlearis'in altında, n. abducens'in lateralinde, n. maxillaris'in üstünde ilerler. Orbita'ya girmeden hemen önce tentorium cerebelli ve falx cerebri'nin posterior kısmını inerve eden r. tentorius (r. meningeus recurrens) dalını verir. Daha sonra, fissura orbitalis superior civarında n. lacrimalis, n. frontalis ve n. nasociliaris adını alan uç dallarına ayrılır [2, 31].

Nervus frontalis, n. ophthalmicus'un devamı şeklinde görülen en kalın dalıdır. Cavitas cranii'yi fissura orbitalis superior'dan terk ederek annulus tendineus communis'in (Zinn halkası) üstünden orbita'ya gelir. Orbita'da m. levator palpebrae superior üzerinde ilerler ve n. supraorbitalis ile n. supratrochlearis isimli iki uç dalına ayrılır [2, 31].

Nervus supratrochlearis ince bir daldır. Orbita'nın üst kısmında anteromedialde a. supratrochlearis ile birlikte seyreder. Orbita'yı foramen supraorbitale ile trochlea arasından geçerek terk eder. Bu sinir daha sonra üst göz kapağının medial kısmındaki palpebral konjuntiva ve üst göz kapağı derisi ile alınır

orta bölümündeki derinin saçlı deriye kadar olan kısmının duyusunu almak üzere dallara ayrılır [2, 3, 31].

Nervus supraorbitalis, n. frontalis'in devamı şeklindeki daha büyük terminal dalıdır. Foramen supraorbitalis veya incisura supraorbitalis'ten geçerek orbita'yı terk eder. Burada üst göz kapağı derisi ve palpebral konjuntiva'ya dallar verdikten sonra m. occipitofrontalis'in frontal kısmının derininde r. lateralis ve r. medialis adı verilen uç dallarına ayrılır [2, 3, 31].

Daha kalın olan r. lateralis, galea aponeurotica'yı delerek arkada SCALP'ın sutura lambdoidea'ya kadar olan kısmına dağılır. Ramus medialis ise yüzeye ulaşmak için m. frontalis'i deler ve os parietale'ye kadar olan kafa derisi bölümünün duyusunu alır [2, 3].

Nervus nasociliaris, n. ophthalmicus'un göz küresini inerve eden dalıdır. Fissura orbitalis superior'un medial bölümünden ve anulus tendineus communis'in içinden geçerek orbita'ya girer. Nervus nasociliaris, a. ophthalmicus ile birlikte n. opticus'u üstten çaprazlar ve m. rectus superior ile m. obliquus superior'un aşağısında orbita medial duvarına uzanır. Musculus obliquus superior ile m. rectus medialis arasında r. ganglionaris ciliaris n. nasociliaris, nn. ciliares longi ve n. ethmoidalis posterior dallarını verdikten sonra n. ethmoidalis anterior ve n. infratrochlearis adlı iki uç dala ayrılır [2, 31].

Musculus rectus lateralis'in iki başı arasında ayrılan r. communicans (cum ganglio ciliari) ganglion ciliare'ye giden birleştirici dallardır. Bunların içerisinde sadece GSA aksonlar yer alır. Bu aksonlar ganglion ciliare'den sinaps yapmadan geçerek n. ciliaris brevis'e katılır [2, 31].

Nervus nasociliaris'in n. opticus'u çaprazladığı yerde iki veya üç dal halinde nn. ciliares longi dalları ayrılır. Bu dallar nn. ciliaris brevis'ler ile birlikte sclera'yı delerek gözün sclera ile choroidea tabakası arasında ilerler. İris, cornea ve corpus ciliare'yi inerve eder. Nervi ciliaris longi içerisinde ayrıca plexus caroticus internus aracılığı ile ganglion cervicale superius'tan gelen ve m. dilatator pupillae'yı inerve eden postganglionik sempatik aksonlar da bulunur [2, 3, 31].

Nervus ethmoidalis posterior, foramen ethmoidale posterius'tan geçerek orbita'yı terk eder ve cellulae ethmoidales posteriores ile sinus sphenoidalis mukozasında dağılır [3, 31].

Nervus ethmoidalis anterior, os ethmoidale'deki foramen ethmoidale anterior ve kanaldan geçerek cavitas cranii'ye girer. Lamina cribrosa üzerinde ilerledikten sonra crista galli'nin yakınındaki açıklıktan geçerek cavitas nasi'ye ulaşır ve rr. nasales interni ve r. nasalis externus dallarına ayrılır. Rami nasales interni, septum nasi ve cavitas nasi mukozasında, rr. nasales externi burun derisinde dağılır [2, 3, 31].

Nervus infratrochlearis, m. rectus medialis'in üzerinde ilerler ve trochlea'nın altında orbita'yı terk eder. Göz kapakları (rr. palpebrales), burun yan derisi, konjunktiva, saccus lacrimalis ve caruncula lacrimialis'in duyusunu alır [2, 3, 31].

Nervus lacrimalis, n. ophthalmicus'un en ince dalıdır. Nervus lacrimalis, n. frontalis ve n. trochlearis'in lateralinde fissura orbitalis superior'dan geçerek orbita'ya girer. Musculus rectus superior'un üst kenarında a. lacrimalis ile birlikte gl. lacrimalis'e doğru uzanır ve bezin içerisinden geçer. Nervus lacrimalis konjunktiva ve üst göz kapağının lateral kısmını örten derinin duyusunu almak için septum orbitale'yi delerek sonlanır [2, 3, 31].

Bu sinir ayrıca ganglion pterygopalatina'dan glandula lacrimialis'e postganglionik parasempatik aksonları taşıyan n. maxillaris'in ramus zygomaticotemporalis dalı ile birlikte gl. lacrimalis'in sekretomotor inervasyonunu sağlar [3, 31].

Bu sinir, nadir de olsa bulunmayabilir, bu durumda görevini n. maxillaris'in dalı olan n. zygomaticotemporalis yerine getirir; benzer şekilde n. zygomaticotemporalis bulunmadığı durumlarda ise n. lacrimalis onun yerini alır [2, 3].

4.4.2. Nervus Maxillaris

Ganglion trigeminale'nin ön-orta kısmından, n. ophthalmicus ve n. mandibularis arasından çıkan n. trigeminus'un orta kalınlıktaki daldır. Fossa cranii media içerisinde dura mater encephali'nin GSA aksonlarını taşıyan r. meningeus dalını verir. Daha sonra sinus cavernosus içerisinde n. ophthalmicus'un altından geçerek dura mater'in altından foramen rotundum'a uzanır. Foramen rotundum'dan geçerek fossa cranii'yi terk eder ve fossa pterygopalatina'ya gelir [2, 3, 31].

Nervus maxillaris, fossa pterygopalatina'da pek çok dal verir. Bu dallardan rr. ganglionares (rr. ganglionares ad ganglion pterygopalatinum), n. zygomaticus ve nn. alveolares superiores direkt olarak n. maxillaris'ten ayrılır. Rami orbitales, rr. nasales posteriores superiores, n. nasopalatinus, n. pharyngeus, n. palatinus major ve nn. palatinus minores ise ganglion pterygopalatinum ile ilişkili dallarıdır [3].

Nervus maxillaris daha sonra fissura orbitalis inferior'dan geçerek orbita'ya ulaşır. Orbita'nın tabanında canalis orbitalis inferior'dan geçerek n. infraorbitalis ismini alır [2, 3, 31]. Nervus infraorbitalis foramen infraorbitale'den çıkarak yüze geçer. Yüzde levator labii superioris'in derininde alt göz kapağının çevresinde dağılan rr. palpebrales inferiores, burunun lateral yüzünde ve septum nasi'de dağılan rr. nasales externi ve interni, üst dudak ve ağız mukozası ile yanak bölgesinde dağılan rr. labiales superiores dallarına ayrılarak sonlanır [2, 31].

Rami ganglionares, nervus maxillaris'i ganglion pterygopalatina'ya bağlayan dallardır. Taşıdığı GSA aksonlar bu gangliondan sinaps yapmadan geçer ve n. palatinus major ve nn. palatini minores içerisinde seyrederek burun, damak, pharynx mukozası ve orbitaya dağılır. Ayrıca gl. lacrimalis'in sekretomotor inervasyonunu sağlamak için r. zygomaticotemporalis'e katılarak n. lacrimalis'e ulaşan GSE aksonları içerir [3, 31].

Nervi alveolares superiores, üst dişleri besleyen üç dala ayrılır. Rami alveolares superiores posteriores anterior-inferior yönde ilerleyerek maxilla'nın facies infratemporalis'inden geçer. Sinus maxillaris'e duyu dalları verdikten sonra plexus dentales superior aracılığı ile molar dişleri inerve eden küçük dallara ayrılır [3].

Ramus alveolaris superior medius, sulcus infraorbitalis içerisinde geçerek sinüs maxillaris'in lateral duvarında ilerler. Plexus dentales superior aracılığı ile üst premolar dişleri inerve eden küçük dallara ayrılır [3].

Rami alveolares superiores anteriores, sinüs maxillaris'in anterior duvarında incisiv ve canini dişlere giden dallara ayrılır. Plexus dentalis superior'un oluşumuna katkı sağlar ve cavitas nasi ile sinüs maxillaris'e dağılan dallar verir [3]. Nervi alveolares superiores'un dalları, plexus dentalis superior'u oluşturduktan sonra üst çenedeki dişlerde rr. dentales superiores ve gingiva'da rr. gingivales superiores adlı uç dallarını vererek sonlanırlar [31].

Nervus zygomaticus, fissura orbitalis inferior'dan geçip cavitas orbitalis'e girer ve burada r. zygomaticotemporalis ile r. zygomaticofacialis adı verilen iki uç dalına ayrılır. Bu dallar os zygomaticus içerisinde geçerek yüzün temporal ve zygomatik bölge derisine dağılır. Ramus zygomaticotemporalis, gl. lacrimalis'e giden postsinaptik parasempatik aksonları içerir [2, 3, 31].

4.4.3. Nervus Mandibularis

Nervus trigeminus'un en kalın dalıdır. Ganglion trigeminale'nin lateralinden çıkar ve radix motoria ile birlikte foramen ovale'den fossa cranii'yi terk ederek fossa infratemporalis'e ulaşır. Cavitas cranii'yi terk ettikten hemen sonra radix motoria n. mandibularis'e katılır. Fossa infratemporalis'te r. meningeus ve n. pterygoideus medialis dallarını verdikten sonra önde ince, arkada kalın olmak üzere iki köke ayrılır.

Ramus meningeus, n. mandibularis'ten ayrıldıktan sonra, foramen spinosum'dan geçerek tekrar cavitas cranii'ye geri döner ve dura mater encephali ve cellulae mastoidea'ya dağılan GSA aksonlar verir [2, 31].

Nervus pterygoideus medialis, m. pterygoideus medialis'i inerve ettikten sonra ganglion oticum'a giden bir veya iki dal vererek sonlanır. Bu dallar ganglion oticum'dan sinaps yapmadan geçerek m. tensor tympani ile m. tensor veli palatini'yi inerve eder [2, 3].

Ön kökten çıkan n. massetericus, nn. temporales profundii ve n. pterygoideus lateralis çiğneme kaslarına motor, n. buccalis ise yanağa duyu aksonları verir [2, 31].

Nervus buccalis, m. buccinator'ün üzerine uzanarak yanak bölgesindeki deri ve mukozada dağılır [2, 31].

Nervus pterygoideus lateralis, m. pterygoideus lateralis'i inerve ederek sonlanır [2, 31].

Nervus massetericus, art. temporomandibularis'in önünden geçer ve bu eklemi inerve eden bir dal verdikten sonra, m. masseter'i inerve ederek sonlanır [2, 31].

Nervi temporalis profundi, genellikle iki veya üç dal halinde m. temporalis'e girerek bu kası inerve eder [2, 31].

Nervus mandibularis'in arka kökünden ise sadece duyu aksonları içeren n. auriculotemporalis ve n. linguinalis'in yanı sıra hem duyu hem motor aksonlar içeren n. alveolaris inferior dalı çıkar [2, 31].

Arka kökten çıkan n. auriculotemporalis önce a. meningea media'yı çevreleyen iki dal şeklidir. Bu dallar foramen spinosum'un altında a. meningea media'nın etrafında birleşir ve glandula parotidea'nın dokusu içerisinde veya dış yüzünde yukarı uzanır. Bezin üst kenarından çıktıktan sonra regio temporalis'te rr. temporales superficiales dallarına ayrılarak sonlanır. Seyri sırasında tragus bölgesinde dağılan nn. auriculares anteriores, meatus acusticus externus çevresindeki deride dağılan n. meatus acustici externi, membrana tympanica'nın bir kısmında dağılan rr. membranae tympanii isimli GSA dallarını verir. Ayrıca ganglion oticum'dan gelen postsinaptik parasempatik aksonlar, n. auriculotemporalis'in rr. parotidei isimli dalına katılarak glandula parotidea'ya sekretomotor impulslar taşır [2, 3, 31].

Nervus linguinalis, fossa infratemporalis'te n. maxillaris'ten ayrılır. Musculus pterygoideus lateralis ile m. tensor veli palatini arasından geçer. Bu bölgede n. linguinalis'e, dilin 2/3 ön kısmının tat duyusunu alan ve aynı zamanda gl. submandibularis ve sublingualis'e giden presinaptik parasempatik aksonları taşıyan n. facialis'in chorda tympani dalı katılır. Nervus linguinalis'in ramus mandibulae'nin

medial yüzünün alt kısmında chorda tympani'den ayrılan presinaptik parasempatik aksonları, ganglion submandibulare'ye giden rr. ganglionares submandibulares dallarını oluşturur. Bu gangliondan çıkan postsinaptik aksonlar glandulae sublinguales ve glandula submandibularis'in sekretomotor inervasyonunu sağlar [2, 3, 31].

Nervus linguinalis, ductus submandibularis'in altından geçerek dile ulaşır ve dilin 2/3 ön kısmından duyu alan rr. linguales ve ağız tabanının duyunu alan rr. isthmi faucium'u vererek sonlanır [3, 31].

Nervus alveolaris inferior, arka kökten ayrıldıktan sonra foramen mandibulae'ye doğru uzanır. Foramen mandibulae'ye girmeden önce m. mylohyoideus ile m. digastricus venter anterior'unu inerve eden n. mylohyoideus isimli dalını verir. Daha sonra foramen mandibulae'den geçerek canalis mandibulae'ye girer ve kanal içerisinde plexus dentalis inferior aracılığı ile alt dişleri inerve eden rr. dentales inferiores ve diş etlerine dağılan rr. gingivales inferiores dallarını verir. Bu dalları verdikten sonra foramen mentale'den çıkarak canalis mandibulae'yi terk eder ve n. mentalis ismini alır. Nervus mentalis, alt dudak derisine dağılan rr. labiales inferiores ve çene ucu bölgesine dağılan r. mentalis dallarını vererek sonlanır [2, 3, 31].

4.5. Trigeminal Nevralji (TN)

International Headache Society'nin klasifikasyonuna göre trigeminal nevralsi (TN) unilateral, ani başlangıçlı ve aniden sonlanan, trigeminal sinirin bir veya daha fazla dalına dağılımı ile sınırlı kısa süreli, elektrik şokuna benzer, zararsız stimülasyon ile tetiklenen ağrılar ile karakterize bir kranial nevralsidir. Görünür bir sebebi olmaksızın ya da başka bir hastalığın sonucunda gelişebilir. Bazı hastalarda bu ağrıya orta yoğunlukta sürekli bir yüz ağrısı da eşlik edebilir [6].

Trigeminal nevralsi kadınlarda erkeklerden iki kat daha fazla görülür ve sağ tarafta daha sıktır [14, 40]. En fazla n. mandibularis, en az da n. ophthalmicus etkilenir; tüm dalların tutulumu ise nadirdir [14, 15]. Trigeminal nevralsi'nin görülme sıklığı 100.000'de 4-5 oranındadır ve insidansı yaşla birlikte artar; genelde 50 yaşından sonra ortaya çıkar [15, 16].

Hastalığın seyri giderek atakların sıklığında artış ve ağrısız dönemlerin süresinde kısalma şeklindedir. Ayrıca zamanla ağrının konservatif tedaviye cevabı da azalır [41].

4.5.1. Tarihçesi

Trigeminal nevrojji ile ilgili ilk bilgiler MS. II. yy'da Yunan tıp bilgini Kapadokyalı Aretaus'un eserlerinde yazıya dökülmüştür. Aretaus eserlerinde trigeminal nevrojji tanımına uygun belirtilerden bahsetmiştir [42].

İbni Sina 8. yy'da "el-Kanun Fi't Tıb" adlı kitabında "Lekvet" adını verdiği yüzde ağrılar ile seyreden klinik durumdan bahsetmiştir. Jurjani (Cürcani) "Zahire-i Harzemşahi" aslı eserinde hastalığın sebebi olarak arterin sinire olan yakınlığından bahsetmiştir [43].

Trigeminal nevrojji ilk kez 1671 yılında Drs. Johannes Micheal Fehr ve Ellias Schmidt tarafından tarif edilmiştir. John Locke tarafından 1677 yılında yapılan tanım ise hastalığın ilk net tanımı olarak kabul edilir. Alman Jakob Webfer tarafından 1727'de yayınlanan kitap tıbbi literatürde ilk yayın olarak kabul edilir [43, 44].

İngiliz John Fothergill, 1773 yılındaki makalesinde hastalığın bildiğimiz belirli klinik özelliklerini ilk tarif eden kişidir. Bu nedenle hastalık uzun süre "Fothergill hastalığı" olarak anılmıştır [43, 44].

Nicholas Andre 1756'da yüzdeki kasılmalardan dolayı "tic douloureux" terimini kullanmıştır [43, 44].

Charles Bell'in, 19 yy'ın başlarında, n. trigeminus ve n. facialis'in fonksiyonunu birbirinden ayırt etmesiyle tic douloureux'in trigeminal sinir ile ilgili bir rahatsızlık olduğu ortaya çıkmıştır. Bu tarihten sonra hastalık "trigeminal nevrojji" olarak adlandırılmıştır [43].

4.5.2. Semptomları

Trigeminal nevraljide ağrı genellikle yüz veya intraoral bölgeye etki edecek şekilde sinirin mandibular ya da maxillar dalında başlar. Ağrı, n. trigeminus'un inervasyonuna katılmadığı SCALP'ın arka 1/3'lük kısmına, kulakların arkasına veya mandibula'nın köşesine uzanmamalıdır.

Nervus trigeminus'un mandibular dalında tutulumu olan hastalar, n. mandibularis cranium'a da uzandığı için, hem temporal bölgede hem de alt dudak bölgesinde ağrı tarif edebilir. Eğer nevralsi nervus trigeminus'un iki dalını da içeriyorsa, bunlar inervasyon alanları komşu olan dallar olmalıdır; en sık mandibular ve maksillar dalların birlikte tutulumu görülür. Nervus ophthalmicus tutulumu TN hastalarının % 5'inden azında görülür [11, 45].

Nervus trigeminus'un motor hasarı eğer tek taraflı ise, çiğneme kasları sadece buldukları yüz tarafındaki çenenin kapanmasında etkili olduğu için, çenenin kapanma hareketini çok fazla zayıflatmaz [34].

Trigeminal nevralsi ağrısı paroksizmal tarzda, ani başlangıçlı ve geçici krizler halinde olmalıdır. Ağrı tipik olarak ani, bıçaklayıcı tarzda, elektrik şokuna benzer şekildedir. Ataklar en fazla iki dakikada sonlanmalıdır, ancak çoğu zaman birkaç saniye süreyle sınırlıdır [11, 46].

Hastaların % 63'ünde atakların görülmediği aylar veya yıllar sürebilen remisyon dönemleri görülür [40].

Trigeminal nevralsi ağrısı unilateraldir ve hiçbir zaman karşı tarafa geçmez. Bilateral ağrı nadir olarak santral nedenlerden dolayı görülebilir [11, 46].

Nervus trigeminus'un inerve ettiği bölgelerde zararsız mekanik uyaranlar veya yüzdeki ufak tetik noktalar ile ağrının tetiklenmesi çok yaygındır. Diagnostik değeri yüksek olmasına rağmen, nadir olarak tetik noktası olmayan hastalar da olduğu için bu sadece tanıyı destekleyici bir kriter olarak kabul edilir. Ağrıya neden olan uyaran sadece hafif bir dokunsal stimülasyon olabileceği gibi, hem dokunsal stimülasyon hem yüz hareketi içeren tıraş olmak, makyaj yapmak, diş fırçalamak, yeme-içme gibi

aktiviteler veya konuşma ve gülme gibi sadece hareket içeren aktiviteler de atakları tetikleyebilir [11].

Açığa çıkan ağrının yeri, stimülasyonun yerine göre değişebilir ve ağrı yayılan tarzda olabilir. Tetik noktalar çoğu hastada çok küçüktür ve genellikle yüzün merkezi kısmında, kaşlarda, burun ucu ve yanaklarda bulunur [11, 47].

Ataktan sonra birkaç dakika süren ikinci bir atağın tetiklenmediği ağrısız refrakter period TN'ye ait bir diğer belirleyici özelliktir [11].

4.5.3. Sınıflandırılması

Trigeminal nevroalji, etiolojik açıdan primer ve seconder TN, bazen de idiyopatik ve semptomatik TN olarak sınıflandırılır. İdiyopatik trigeminal nevroalji'nin açık bir nedeni yoktur, semptomatik trigeminal nevroalji ise altta yatan başka bir rahatsızlığa bağlıdır [11, 12].

Semptomatik açıdan ise TN, tipik ve atipik olarak iki gruba ayrılabilir. Tipik TN'de ağrı paroksizmal tarzda iken, atipik TN'de paroksizmal ağrıya ek olarak süregelen bir ağrı mevcuttur [12].

Ancak "The International Headache Classification'nın" üçüncü beta sürümü (ICHD-3) nörovasküler kompresyona bağlı veya nedeni bilinmeyen TN'yi klasik trigeminal nevroalji olarak adlandırmış, diğer nevroalji türlerini ise belirti ve etiyojilerine göre aşağıdaki şekilde sınıflandırmıştır [6]:

1. Klasik TN
 1. Tamamen paroksizmal ağrı şeklinde görülen TN
 2. Sürekli yüz ağrısı ile birlikte görülen TN (Atipik trigeminal nevroalji, tip 2 trigeminal nevroalji)
2. Ağrılı trigeminal nöropati
 1. Akut Herpes Zoster nedeniyle gelişen ağrılı trigeminal nöropati
 2. Post-herpetik trigeminal nöropati
 3. Ağrılı post-travmatik trigeminal nöropati
 4. Multipl skleroz (MS) plağı sonucu gelişen ağrılı trigeminal nöropati

5. Yer kaplayan lezyon nedeniyle gelişen ağrılı trigeminal nöropati
6. Diğer hastalıklar nedeniyle gelişen ağrılı trigeminal nöropati

4.5.3.1. İdiyopatik (Klasik) Trigeminal Nevralji

Nörovasküler damar basısı dışında görünür bir nedeni olmayan nevrалjidir. Tanı kriterleri aşağıdaki gibidir [6]:

- A.** Yüzde, B ve C kriterlerini karşılayan en az üç adet unilaterale ağrı atağı
- B.** Trigeminal sinirin bir veya daha fazla dalında meydana gelen ve sinirin yayılım alanı dışına taşmayan ağrı
- C.** Ağrının karakteristiğı aşağıdakilerden en az üçünü karşılamalıdır:
 - a. Paroksizmal tarzda, bir saniye ile iki dakika kadar sürebilen zaman aralıklarında
 - b. Farklı şiddetlerde
 - c. Elektrik şokuna benzer, vurucu, yüzeysel ya da bıçaklama tarzında
 - d. Yüzün etkilenen tarafında zararsız bir stimulyasyonla tetiklenen
- D.** Nörolojik hasara dair klinik kanıt olmaması
- E.** ICHD-3 tanılarından başka biri ile daha iyi açıklanamaması

Tipik TN'de paroksizmal ağrı atakları arasında hastalar asemptomatiktir. Eğer paroksizmal ağrı ataklarına ek olarak aynı dağılım alanında süregelen bir yüz ağrısı var ise atipik trigeminal nevrалji (tip 2 trigeminal nevrалji, sürekli yüz ağrısı ile birlikte klasik trigeminal nevrалji) olarak sınıflandırılır [6, 13]. Atipik nevrалji'nin diağnoz kriterleri aşağıdaki gibidir:

- A.** Klasik trigeminal nevrалji kriterlerine uygun tekrarlayan ağrı
- B.** Etkilenen yüz kısmında orta şiddetli sürekli yüz ağrısı
- C.** ICHD-3 tanılarından başka biri ile daha iyi açıklanamaması

4.5.3.2. Semptomatik Trigeminal Nevralji

Semptomatik TN herhangi bir enfeksiyon veya intrakraniyal patolojiler ile ilgilidir.

Trigeminal nevroalji etiolojisinde kulak, burun ve boğaz patolojilerinin önemi tüm yazarların ortak görüşüdür. Sinüs maxillaris, burun ve boğazın kronik inflamasyonları TN gelişmesine direkt olarak neden olabilir. Sabalys [10], tedavi görmekte olan TN hastaları üzerinde yaptığı çalışmasında, hastaların % 89.5'inde kulak, boğaz ve maxillofacial bölgede inflamatuvar hastalık veya hastalık hikayesi olduğunu rapor etmiştir. Üst solunum yolu enfeksiyonlarından sonra trigeminal nevroalji görülen bir olguda antibiyotik tedavisi ile nevroalji semptomlarının tamamen sonlandığı bildirilmiştir [48]. Ancak enfeksiyonların daha sık olduğu kış ve sonbahar aylarında TN'nin sıklığında bir artış saptanmamıştır [15].

Herpes zoster vakalarından sonra aynı bölgede paroksizmal nevroalji ağrıları ortaya çıkabilir. Bu durum, virüsün sinirin etkilenen dallarına yerleştiğinin göstergesi olabilir [49]. En sık ophthalmic dal etkilenir [50]. Antiviral ajanlar ile birlikte antidepresanların, analjeziklerin ve neuromidine'nin kombine tedavisi en etkili seçenektir [51].

Nervus trigeminus veya komşu yapılarında tümör nedeniyle % 1 - % 13 oranında TN ortaya çıkmaktadır [52]. Kafa tabanı tümörleri, hem tipik trigeminal nevroalji ağrısı hem de n. trigeminus'un dallarında his kaybı ve çiğneme disfonksiyonunun eşlik ettiği nöropati tablosuna yol açabilir [53]. Fossa cranii posterior ve media'daki tümörler direkt olarak n. trigeminus'un köküne mekanik bası yaparak ağrının primer kaynağı olabilir. Bu basının uzun süreli devam etmesinin Schwann hücrelerinde bozulma ve akson hasarına neden olabileceği düşünülmektedir [53].

Fossa cranii media'daki malign süreçler, spesifik enfeksiyonların yerleşmesi, lökoz grubu kan hastalıklarına bağlı lokal kolleksiyonlar, nörofibromatoz, hidaktik kist, orta kulaktan köken alan serebral apseler, kolesteatomalar gibi patolojiler sonucunda TN gelişebilir [17].

Multipl skleroz, TN hastalarının %2-4'ünde görülür. Bu kişilerde hastalık genellikle diğer TN hastalarına göre daha genç yaşta ortaya çıkar. Nevralji genellikle hastalığın erken döneminde ortaya çıkar ve bilateraldir [54].

Diabet, akson hasarı veya bazen sinir kaybıyla sonuçlanacak şekilde sinirleri besleyen ince damarlara hasar vererek TN'ye neden olabilir [49, 55].

National Institute of Neurological Disorders and Stroke'a göre kalıtsal olarak ailesinde TN hikayesi ve diğer damar problemleri olan kişilerde TN'ye yatkınlık olabilir [49]. İleri yaştaki hastalarda nevralkjiye eşlik eden en sık komorbidite kardiyovasküler problemlerdir [19].

4.5.4. Patogenez

İdiopatik trigeminal nevralkjinin etiyolojisi kesin olarak bilinmemekle birlikte duranın kalınlaşmasının ganglion trigeminale'ye bası yapması, os petrosus'un apex pyramis'inin yüksek olması, temporomandibular eklem patolojileri gibi pek çok fikir ortaya atılmıştır [10, 17].

Dott isimli araştırmacı, 1951'de yayınladığı makalede TN ataklarının demiyeleneze aksonların ara bağlantılarından başlayan spontan aktivite ve ektopik impuls oluşumu nedeniyle ortaya çıktığını ileri sürmüştü ve TN'nin mekanizması ne olursa olsun sinirin duyu kökünde yer aldığını söylemiştir [10, 56].

Dubner [8], ağrının deri veya oral dokulardaki, kalın miyelinli düşük eşikli afferent aksonların inerve ettiği, mekanoreseptörlerin uyarılması ile ortaya çıktığını belirtmiştir. Demiyelizasyon bölgelerinde sinir iletimi bozulmaz, ancak tekrarlı spontane ateşlemeler ortaya çıkabilir. Aynı zamanda dorsal kök ganglionunda spontan ektopik deşarj oluşabilir.

Ancak miyelinli duyu aksonları ağrıyı değil, genellikle vibrasyon ve dokunma duyusunu taşıdığı için demiyelizasyon, paroksizmal ağrıyı tam olarak açıklayamamaktadır. Kugelberg [57], ağrının dokunma aksonları ile taşınmadığını belirtmiştir.

Bu sebeple Devor et al. [7] “ignition hipotezi’ni” geliştirmiştir. Bu hipoteze göre normalde akson etrafındaki izolasyon azaldığıında bir nörondaki impuls akımı komşu nörona yayılır. Bu duruma ektopik cross-talk denir. Dokunma duyusu ile ağrı duyusu taşıyan aksonların çapraz etkileşimi ile paroksizmal ağrı ortaya çıkar.

Diğer bir teori olan, “trigeminal yakınsama - projeksiyon teorisine” göre ise baş ve boyundan gelen devamlı veya tekrarlayan nosiseptif impulslar nucleus spinalis nervi trigemini’de birleşerek nörotransmitter ve vazoaktif maddelerin salınımına yol açabilir. Bu salınım, ikinci nöronların çevredeki nöronlardan nosiseptif kaynaklar dışındaki impulsların alımını azaltır. İkinci nöronlardaki bu uyarılar thalamus, limbik sistem ve somatosensorial cortex tarafından ağrı olarak algılanabilir [58].

Trigeminal nevralsi hastalarının çoğunluğunda ateroskleroz, arteriel hipertoni gibi vasküler rahatsızlıklar da görüldüğü için bazı yazarlar nevralsinin vasküler rahatsızlıklardan kaynaklandığını ne srmştir. Bu yazarlar n. trigeminus’un periferik ve santral kısmını besleyen damarlarda fonksiyonel ve morfolojik rahatsızlıklar olduğunu göstermiş olmalarına rağmen damar patolojisi ile TN arasında direkt bağlantıyı destekleyen kanıt yoktur [10].

Root entry zone bölgesindeki damarların sinire uzun süreli basısının demiyelizasyona yol açması ile kısa devre oluşturarak paroksizmal ağrıyı ortaya çıkardığı düşünülmektedir. Dekompresyon tedavisi ile hastaların semptomlarında rahatlama gözlenmesi bu teoriyi desteklemektedir [59]. Ancak hem MRG’de hem de kadavra çalışmalarında asemptomatik sinirlerde de nörovasküler kompresyon gözlenmektedir [60, 61]. Manyetik rezonans görüntülemede, TN hastalarında % 94 oranında semptomatik tarafta, % 50 oranında asemptomatik tarafta nörovasküler kompresyon gözlenmekte; TN tanısı olmayan kişilerde ise nörovasküler kompresyon % 46 oranında tek taraflı % 37’ oranında bilateral olarak görülmektedir [20].

Vasküler kompresyon hipotezi, hem damar komşuluklarının ve basıların n. trigeminus’un kök kısmında gözlenmesi, hem de dekompresyon tedavisi ile hastaların semptomlarındaki rahatlama dayanamaktadır. Ancak dekompresyon tedavisinin her hastada etkili olmaması ve bazı TN vakarında damar basısına rastlanmaması bu hipotezin eksiklikleridir [62].

Jia & Li'nin [63] ortaya attığı biorezonans hipotezine göre n. trigeminus'u çevreleyen yapılardaki lokalizasyon, boyut ve diğer fiziksel faktörler değiştiğinde, bu çevre dokuların titreşim frekansının n. trigeminus'un doğal frekansına yaklaşması sonucunda biorezonans oluşur. Genlik artışı, aksonların yapısına ya da membranın geçirgenliğine zarar vererek sinirde anormal impuls akışına neden olabilir. Kan damarlarının titreşim frekansı, n. trigeminus'un doğal frekansına ulaştığında vasküler kompresyona bağlı olmaksızın ağrıya neden olur. Bu hipotez hem MRG'de vasküler kompresyona rastlanmayan ama nörovasküler kompresyon tedavisi ile ağrılarında rahatlama yaşayan hastaları, hem de MRG'de nörovasküler kompresyon görülmemesine rağmen semptomu olmayan hastaları açıklar. Ayrıca cerrahi sırasında kan damarının hareket ettirilmesi ya da teflon plaka konmasıyla çevre yapılardaki frekansın tekrar düzenlenmesinin tedavi edici rolü olduğunu ileri sürmektedir [63].

Ishikawa et al. [64], idiyopatik TN hastalarına uyguladıkları cerrahi sonuçlarına dayanarak sinir kökü ile çevre dokular arasındaki arachnoid mater'de kalınlaşma veya granümatöz adhezyon'un n. trigeminus'un kökünde açılma veya torsiyona neden olabileceğini bildirmiştir. Bu yapıların ayrıca sinirin pulsatil hareketini kısıtlayarak daha fazla gerilime neden olarak sinirin hiperekstibilitesini artırabileceğini öne sürmüştür. Hsu et al. [59], TN vakalarının % 7.7'sinde arachnoidea mater'de kalınlaşma olduğunu rapor etmiştir.

Daha sonraki çalışmalarda n. trigeminus ile ilgili santral yapılar da morfolojik değişiklikler olduğu gözlenmesiyle TN'nin thalamus, n. trigeminus'un çekirdekleri veya cortex cerebri hasarı gibi santral mekanizmalar nedeniyle meydana geldiğini varsayan teoriler ortaya atılmıştır [10].

4.5.5. Tanı

Tüm TN vakalarında görüntüleme tekniklerinin etkinliği sınırlıdır, nevraljinin teşhisi daha çok hasta hikâyesine dayanır. Semptomların açık ve net olduğu vakalarda hastanın hikâyesi ve muayenesi ile tanı konulabilir. Ağrının carbamazepine (tegetol) ile azalması da teşhis için yararlı bir göstergedir [45].

Fizik muayenede hastaların yüz hisleri normal veya hafif azalmış olabilir. Yüzdeki çeşitli noktalara dokunulması ağrıyı tetikleyebilir [65].

Trigeminal reflekslerin nörofizyolojik değerlendirilmesi de TN tanısı için kullanılabilen bir yöntemdir [13].

Manyetik Rezonans Görüntüleme, TN hastalarının değerlendirmesinde, vasküler defisitleri tespit etmede veya sekonder TN'yi ayırt etmede etkili bir görüntüleme yöntemidir. Microvasküler dekompresyon tedavisinin planlanmasında üç boyutlu MRG ve Manyetik Rezonans Tomografik Anjiografi (MRTA) yöntemleri ile sinir ve kan damarları arasındaki ilişkinin görüntülenmesi oldukça önemlidir [13, 41].

4.5.6. Tedavi

Trigeminal nevralkji'nin nedeni henüz kesin olarak saptanamamakla beraber medikal ve cerrahi olarak pek çok tedavi seçeneği ortaya atılmıştır. Tedaviye medikal tedavi ile başlanması, eğer medikal tedaviye cevap alınmadıysa cerrahi seçeneklerin değerlendirilmesi önerilir [45, 66-68].

4.5.6.1. Medikal Tedavi

Medikal tedavi için ilk seçenek voltaj duyarlı sodyum kanallarını bloke ederek ağrı kontrolüne etki eden carbamazepine'dir. Carbamazepine'nin başarı oranı %70'in üzerindedir ancak hematopoetik sistem üzerinde yan etkileri ortaya çıkabilir [45, 66]. Carbamazepine'nin keta analogu olan oxcarbazepine'nin toksitesi daha azdır ve carbamazepine'i tolere edemeyen hastalarda alternatif olarak kullanılabilir [67, 69].

Ayrıca baclofen, lamotrigine ve pimozide gibi ilaçlar da ağrı kontrolünde kullanılabilir. Clonazepam, gabapentin, phenytoin, tizanidine gibi diğer ilaçların veya ağrı atakları sırasında intravenöz ilaçların kullanımının etkinliğini ise destekleyecek ya da çürütecek yeterli kanıt bulunmamaktadır [45].

4.5.6.2. Cerrahi Tedavi

Etiyoloji kesin olmadığı için pek çok cerrahi yöntem geliştirilmiştir. Genel olarak uygulanan tedaviler şu şekilde sıralanabilir:

1. Mikrovasküler dekompresyon (MVD)
2. Parsiyal trigeminal rizotomi
3. Gasserian ganglion'u üzerine perkütan prosedürler:
 - a) Radyofrekans termokoagülasyon (RF)
 - b) Perkütan gliserol rizotomi (PRG)
 - c) Trigeminal gangliona balon mikrokompresyonu
4. Stereotaktik radyocerrahi, Gamma Knife cerrahi
5. Trigeminal traktotomi

Gasserian ganglion'nuna yönelik perkütan prosedürler, Gamma Knife ve mikrovasküler dekompresyon cerrahisi TN tedavisinde en etkili uygulamalardır [45].

Mikrovasküler dekompresyon tedavisinde amaç çevredeki damarların basısından siniri kurtarmaktır. En sık a. cerebellaris superior'un (SCA) root entry zone bölgesinde basısına rastlanır. Daha az olarak da a. cerebellaris anterior inferior (AICA) veya v. petrosus superior basının nedenidir. Operasyon sırasında damarlar serbestleştirildikten sonra damar ile sinirin arasına teflon greft yerleştirilir. Eğer vasküler kompresyona rastlanmadıysa sinirin kök kısmının bir parça bölünmesi (Parsiyel trigeminal rizotomi) tavsiye edilir. Mikrovasküler dekompresyon tedavisi uygulanan hastalarda erken dönemde başarı yüksek olsa da nüks sayısı fazladır [68, 70].

Cerrahi için uygun olmayan hastalarda Stereotaktik radyocerrahi, Gamma Knife cerrahi minimal invaziv bir yöntem olduğu için uygun bir tedavi olabilir. Ancak hastaların büyük bir kısmında ağrı tamamen kaybolmaz, ama önemli ölçüde hafifler [71].

Radyofrekans termokoagülasyon, perkütan gliserol rizotomi, trigeminal gangliona balon mikrokompresyonu, stereotaktik radyocerrahi, trigeminal traktotomi gibi yöntemler trigeminal gangliona ablatif lezyonlar yapma esasına dayanır. Bu

tedavilerde mortalite ve morbidite düşük olmasına rağmen, nüks oranlarının daha yüksek olması, sağlıklı sinirde lezyon oluşturma esasına dayanması, kalıcı uyuşukluğa yol açması gibi nedenlerden dolayı MVD tedavide ilk seçenektir [70].



5. MATERYAL VE METOD

5.1. Olgu Popülasyonu

Bu çalışma İstanbul Medipol Üniversitesi Girişimsel Olmayan Klinik Araştırmalar Etik Kurulu'nun 25.05.2016 tarihli 294 no'lu kararı ile onaylanmıştır.

Bu çalışmaya, İstanbul Medipol Üniversitesi Mega Hastaneler Kompleksi Radyoloji Anabilim Dalı'nda temporal kemik MRG tetkiki yapılan ve uzman radyologlar tarafından hiçbir patolojik bulgu saptanmayan farklı yaş gruplarından toplam 120 (yaş aralığı 20-78) görüntü retrospektif olarak dahil edildi. Ölçümünü yapacağımız dokuların hacimlerini direkt olarak etkileyebilecek cerebropontin bası tümörleri, partis petrosae tümörleri ve nervus trigeminus'a ulaşan kitleler, prepontin bölgenin ölçümünü engelleyen tümörler gibi nervus trigeminus ile ganglionunu etkileyebilecek her türlü patolojik durumlar çalışma dışı bırakıldı. Nervus trigeminus'a ait semptom ve patolojisi bulunan olgular çalışmaya dahil edilmedi. Çalışmamız, bu kriterlere uygun 62 erkek ve 58 kadına ait toplam 120 olgudan oluşmaktaydı. Çalışmadaki bireyler yaş olarak 20-29; 30-39; 40-49; 50 ve üzeri olmak üzere her biri 30 kişiden oluşan dört gruba ayrılarak incelendi.

5.2. Görüntüleme

Görüntüler tüm vücut 3 Tesla manyetik rezonans cihazı (*Achieva; Philips medical Systems, Best ,Netherlands*) ile 3D b-FFE (3D balanced fast field echo) sekansı 8 kanal baş koili kullanılarak alınmıştır. Sonrasında Philips İntelli Space iş istasyonunda sagittal ve koronal rekonstrükte görüntüler elde edilerek ölçümler yapılmıştır.

5.3. Görüntü Analizi Ve Ölçümler

Çalışmamızda nervus trigeminus'a ait aşağıdaki anatomik parametrelerin ölçümleri yapıldı;

Nervus trigeminus'un cisternal bölgedeki uzun ekseninin boyu (Trigeminus uzun eksenini boyu): Aksiyel görüntülerde n. trigeminus'un pons'tan çıkarak Meckel boşluğu girişine kadar olan uzunluğu, cisterna prepontis içerisinde anterior-posterior yönde ölçüldü.

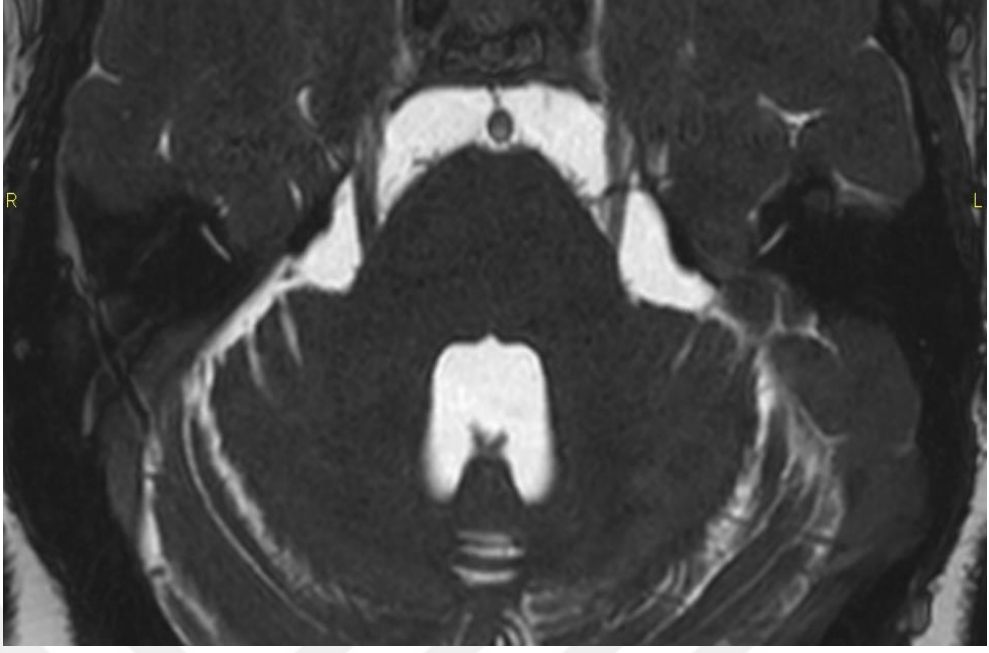
Nervus trigeminus'un cisternal bölgedeki kısa ekseninin boyu (Trigeminus kısa eksenini boyu): Aksiyel görüntülerde n. trigeminus'un pons'tan çıkarak Meckel boşluğu girişine kadar olan uzunluğunun orta noktasındaki kalınlığı, cisterna prepontis içerisinde ölçüldü.

Nervus trigeminus'un cisternal bölgedeki çapı (Trigeminus çapı): Bu bölgedeki damarlardan siniri ayırt etmek için n. trigeminus'un cisternal bölgedeki seyri takip edildi. Sinirin ayrı olarak bitişik damarlar arasında gösterilemediği durumlarda en uygun görüntü kullanıldı. Coronal kesitte n. trigeminus'un cisternal bölgedeki superior inferior yöndeki çapı ölçüldü.

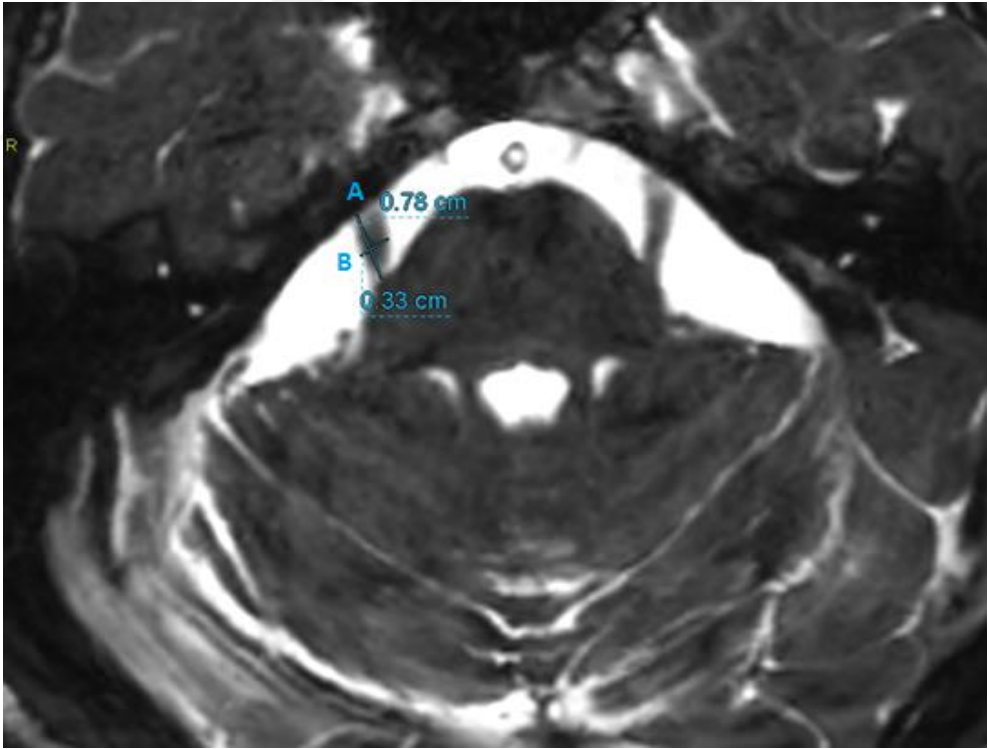
Meckel boşluğunun uzun ekseninin boyu (Meckel uzun eksenini): Aksiyel görüntülerde Meckel boşluğu takip edilerek en uzun olduğu yerden anterior-posterior mesafesi ölçüldü.

Meckel boşluğunun kısa ekseninin boyu (Meckel kısa eksenini): Aksiyel görüntülerde Meckel boşluğu takip edilerek ölçülen anterior posterior mesafenin orta noktası referans alınarak kalınlığı ölçüldü.

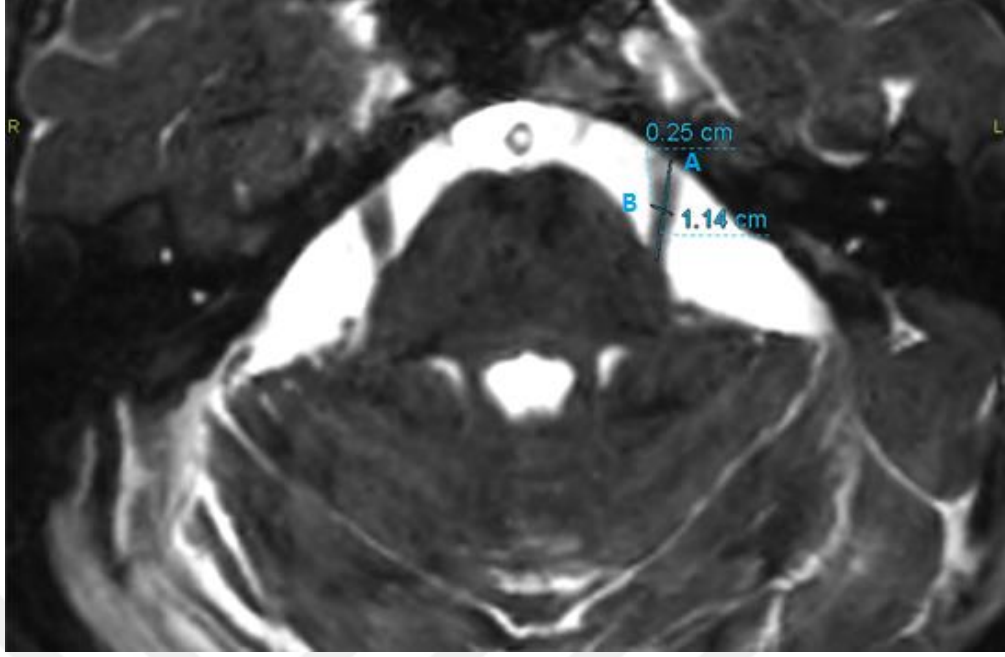
Trigeminal-pons açısı (Pons açısı): Aksiyel görüntülerde n. trigeminus'un medial kenarı ile pons'un root entry zone kısmındaki anterior yüzeyi arasındaki açı ölçüldü.



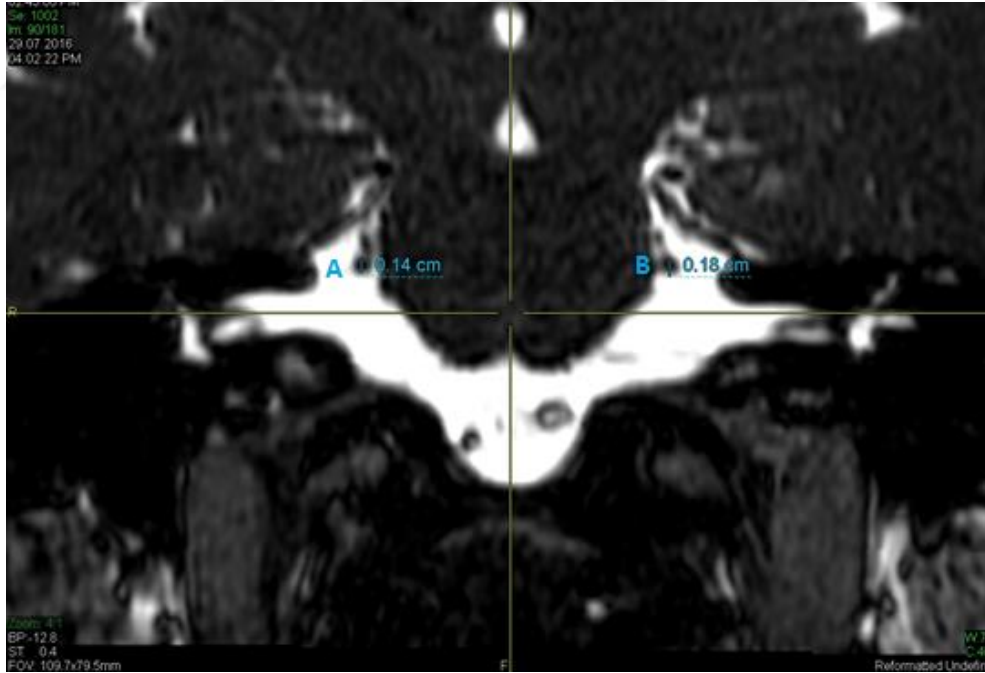
Resim 5.3.1. Nervus trigeminus'un aksiyel kesit MRG'de bilateral görünümü



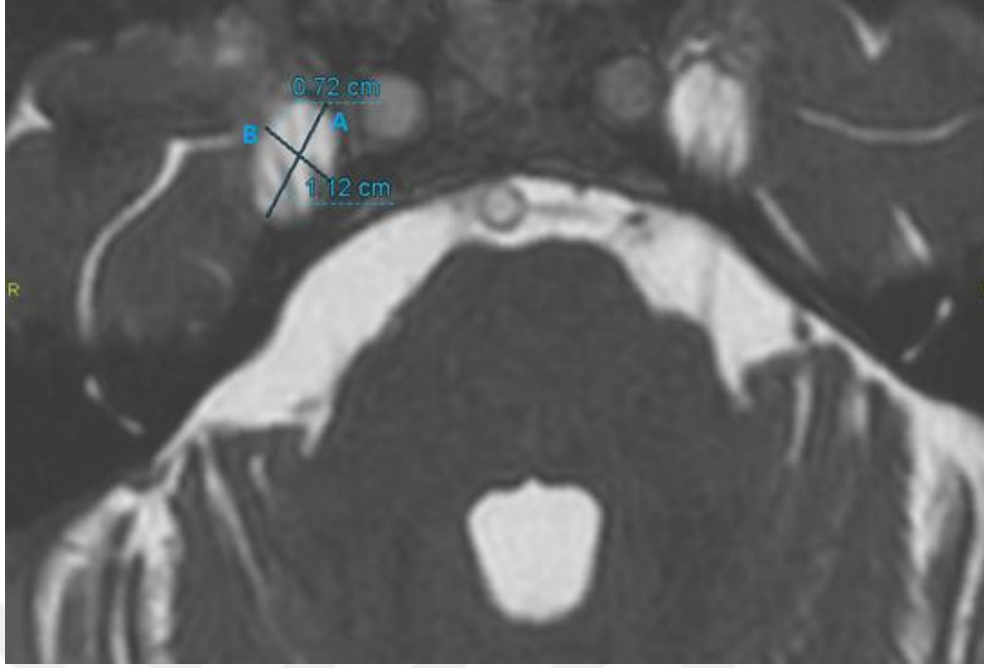
Resim 5.3.2. Sağ n. trigeminus'un cisternal bölgedeki uzun ve kısa ekseninin boyunun ölçümü (A: Trigemini uzun eksen-SAĞ, B: Trigemini kısa eksen-SAĞ)



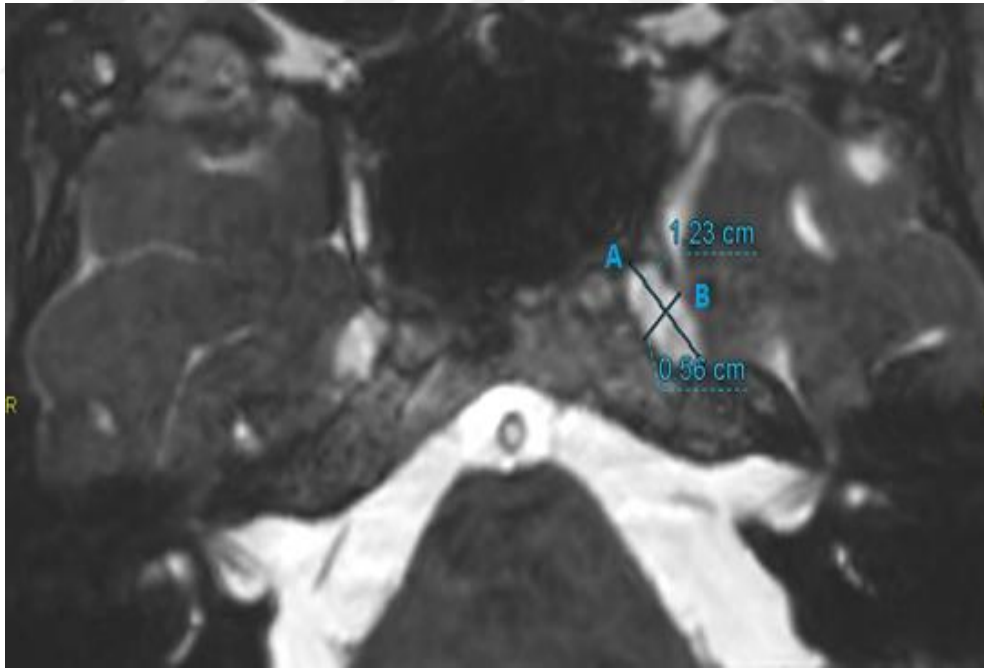
Resim 5.3.3. Sol n. trigeminus'un cisternal bölgedeki uzun ve kısa ekseninin boyunun ölçümü (A: Trigeminus uzun eksen-SOL, B: Trigeminus kısa eksen-SOL)



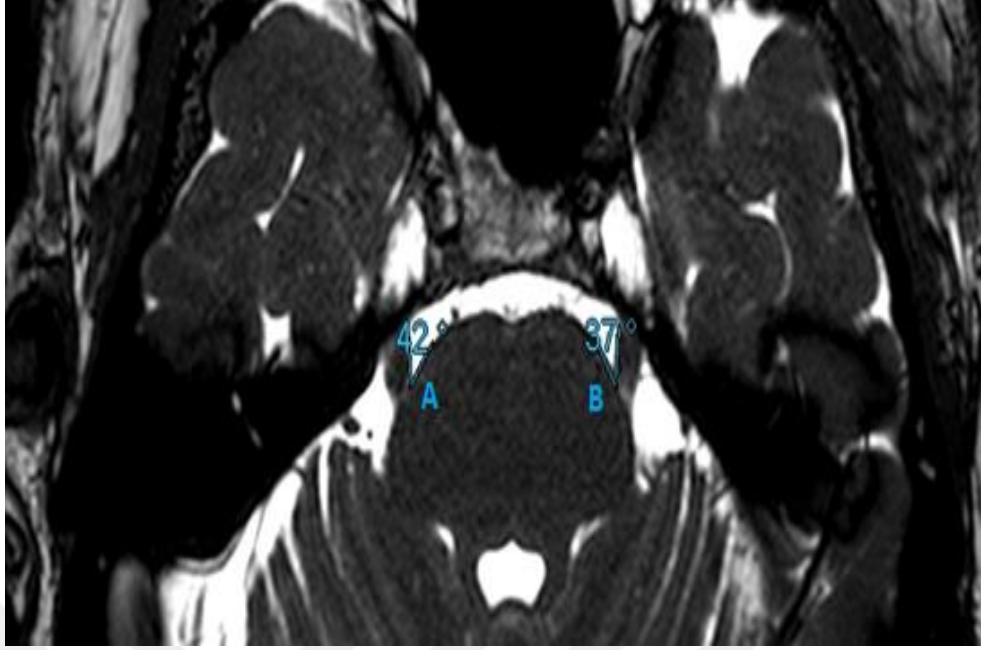
Resim 5.3.4. Coronal kesit MRG'de sağ ve sol n. trigeminus'un cisternal bölgedeki çapının ölçümü (A: Trigeminus çapı-SAĞ, B: Trigeminus çapı-SOL)



Resim 5.3.5. Sağ Meckel boşluğunun uzun ve kısa ekseninin boyunun ölçümü (A: Meckel uzun eksen-SAĞ, B: Meckel kısa eksen-SOL)



Resim 5.3.6. Sol Meckel boşluğunun uzun ve kısa ekseninin boyunun ölçümü (A: Meckel uzun eksen-SOL, B: Meckel kısa eksen-SAĞ)



Resim 5.3.7. Sağ ve sol trigeminal-pons açısının ölçümü (A: Pons açısı-SAĞ, B: Pons açısı-SOL)

5.4. İstatistiksel Analiz

İstatistiksel analizler SPSS 15.0 istatistik paket programı kullanılarak yapıldı. Değişkenlerin normal dağılıma uygunluğu One sample Kolmogorov-Smirnov ile test edildi. Normal dağılım gösteren değişkenler ortalama ve standart hata ortalaması ($Ort \pm SD$) ile gösterildi. İstatistiksel analiz için Ki-kare, Student's-t independent, tek yönlü varyans analizi (one-way ANOVA) ve korelasyon analizi (Pearson ve Spearman) testleri kullanıldı. Varyansların homojenliği Levene testi ile test edildi. ANOVA sonucu anlamlı bulunan gruplar için ikişerli post-hoc karşılaştırmalar Tukey's HSD testi kullanılarak gerçekleştirildi. İstatistiksel anlamlılık için $p < 0.05$ değeri kabul edildi.

6. BULGULAR

Çalışma 4 yaş grubuna ayrılmış toplam 120 olgu ile yapılmıştır. Gruplar; 20-29 yaş, 30-39 yaş, 40-49 yaş, 50 yaş ve üzeri olarak toplanmıştır. Olguların %48,3'ü (n=58) kadın, %51,6'sı (n=62) erkektir.

Tablo 6.1: Olguların cinsiyet ve yaş gruplarına göre dağılımı

	KADIN	ERKEK	
20-29 yaş	15	15	30
30-39 yaş	16	14	30
40-49 yaş	15	15	30
50 yaş ve üstü	12	18	30
	58 (%48,3)	62 (%51,6)	120

Olgularda n. trigeminus uzun ekseni, n. trigeminus kısa ekseni, trigeminus çapı, Meckel uzun ekseni, Meckel kısa ekseni ve pons açısı sağ ve sol taraflı olarak ölçülerek kadın-erkek ve yaş gruplarına göre ayrılarak karşılaştırıldı.

Cinsiyete göre karşılaştırıldığında, trigeminus uzun ekseni ölçümleri sağ tarafta kadınlarda ortalama $0,77 \pm 0,22$ cm, erkeklerde $0,81 \pm 0,19$ cm, sol tarafta kadınlarda $0,84 \pm 0,26$ cm, erkeklerde $0,88 \pm 0,26$ cm olarak saptandı. Ölçümler arasında istatistiksel olarak anlamlı farklılık görülmedi ($p>0,05$).

Trigeminus kısa ekseni ölçümleri, sağ tarafta kadınlarda ortalama $0,37 \pm 0,14$ cm, erkeklerde $0,36 \pm 0,07$ cm, sol tarafta kadınlarda $0,39 \pm 0,14$ cm, erkeklerde $0,42 \pm 0,19$ cm olarak saptandı. Ölçümler arasında istatistiksel olarak anlamlı farklılık görülmedi ($p>0,05$).

Trigeminus çapı sağ tarafta kadınlarda ortalama $0,16 \pm 0,04$ cm, erkeklerde $0,16 \pm 0,04$ cm, sol tarafta kadınlarda $0,16 \pm 0,04$ cm, erkeklerde $0,16 \pm 0,04$ cm olarak saptandı. Ölçümler arasında fark saptanmadı.

Meckel uzun ekseni ölçümü sağ tarafta kadınlarda ortalama $1,19 \pm 0,26$ cm, erkeklerde $1,29 \pm 0,24$ cm, sol tarafta kadınlarda $1,21 \pm 0,20$ cm, erkeklerde $1,30 \pm$

0,19 cm olarak saptandı. Meckel uzun eksenini hem sağda hem solda kadınlar ile karşılaştırıldığında erkeklerde daha uzun saptanmıştır ($p<0,05$).

Meckel kısa eksenini ölçümleri sağ tarafta kadınlarda ortalama $0,50 \pm 0,10$ cm, erkeklerde $0,52 \pm 0,11$ cm, sol tarafta kadınlarda $0,49 \pm 0,10$ cm, erkeklerde $0,52 \pm 0,12$ cm saptandı. Ölçümler arasında istatistiksel olarak anlamlı fark görülmedi ($p>0,05$).

Pons açısı sağ tarafta kadınlarda $38,95 \pm 13,94$ derece, erkeklerde $39,31 \pm 14,04$ derece, sol tarafta kadınlarda $32,74 \pm 12,26$ derece, erkeklerde $36,95 \pm 11,20$ derece saptandı. Ölçümler arasında istatistiksel olarak anlamlı fark bulunmadı ($p>0,05$).

Tablo 6.2: Cinsiyete göre sağ ve sol tarafa ait ölçümlerin karşılaştırılması

		Kadın n=58	Erkek n=62	P
Trigeminus uzun eksenini	SAĞ	0,77±0,22	0,81±0,19	0,23
	SOL	0,84±0,26	0,88±0,26	0,44
Trigeminus kısa eksenini	SAĞ	0,37±0,14	0,36±0,07	0,50
	SOL	0,39±0,14	0,42±0,19	0,29
Trigeminus çapı	SAĞ	0,16±0,04	0,16±0,04	0,44
	SOL	0,16±0,04	0,16±0,04	0,98
Meckel uzun eksenini	SAĞ	1,19±0,26	1,29±0,24	0,03
	SOL	1,21±0,20	1,30±0,19	0,02
Meckel kısa eksenini	SAĞ	0,50±0,10	0,52±0,11	0,25
	SOL	0,49±0,10	0,52±0,12	0,17
Pons açısı	SAĞ	38,95±13,94	39,31±14,04	0,89
	SOL	32,74±12,26	36,95±11,20	0,05

Student's t test

Tüm olgularda sağ ve sol taraflı ölçümler karşılaştırıldığında; trigeminus uzun eksenini sol tarafta daha uzun bulunmuştur (sağda ortalama $0,79 \pm 0,20$ cm, solda $0,86 \pm 0,28$ cm, $p<0,05$).

Tablo 6.3: Sağ ve sol tarafa ait ölçümlerin dağılımı

		N	Ortalama	±SD	Std. Error Mean
Trigeminus uzun eksen	SAĞ	120	0,79	0,20	0,01
	SOL	120	0,86	0,28	0,02
Trigeminus kısa eksen	SAĞ	120	0,36	0,10	0,01
	SOL	120	0,41	0,17	0,01
Trigeminus çapı	SAĞ	120	0,16	0,03	0,00
	SOL	120	0,16	0,03	0,00
Meckel uzun eksen	SAĞ	120	1,25	0,25	0,02
	SOL	120	1,26	0,20	0,01
Meckel kısa eksen	SAĞ	120	0,51	0,10	0,01
	SOL	120	0,50	0,11	0,01
Pons açısı	SAĞ	120	39,13	13,93	1,27
	SOL	120	34,92	11,86	1,08

Paired samples test

Trigeminus kısa eksen ölçümleri sol tarafta daha uzun bulunmuştur (sağda ortalama $0,36 \pm 0,10$ cm, solda $0,41 \pm 0,17$ cm, $p < 0,05$).

Trigeminus çapı sağ tarafta ortalama $0,16 \pm 0,03$ cm, sol tarafta $0,16 \pm 0,03$ cm ölçülmüştür.

Meckel uzun eksen ölçümleri sağ tarafta ortalama $1,25 \pm 0,25$ cm, solda $1,26 \pm 0,20$ cm saptanmıştır. Ölçümler arasında fark bulunmamıştır ($p > 0,05$).

Meckel kısa eksen ölçümleri sağ tarafta ortalama $0,51 \pm 0,10$ cm, solda $0,50 \pm 0,11$ cm saptanmıştır. Ölçümler arasında fark bulunmamıştır ($p > 0,05$).

Pons açısı sağ tarafta $39,13 \pm 13,93$ derece, sol tarafta $34,92 \pm 11,86$ derece ölçülmüştür. Ölçümler arasındaki fark istatistiksel olarak anlamlı bulunmuştur ($p < 0,05$).

Tablo 6.4: Sağ ve sol tarafa ait ölçümlerin karşılaştırması

		Ortalama	±SD	Std. Error Mean	P
Trigeminus uzun eksen	SAĞ-SOL	-0,069	0,26	0,024	0,00
Trigeminus kısa eksen	SAĞ-SOL	-0,045	0,19	0,017	0,01
Trigeminus çapı	SAĞ-SOL	-0,003	0,04	0,004	0,48
Meckel uzun eksen	SAĞ-SOL	-0,010	0,21	0,019	0,60
Meckel kısa eksen	SAĞ-SOL	0,004	0,11	0,010	0,72
Pons açısı	SAĞ-SOL	4,217	14,53	1,326	0,00

Çalışmamızda yaş gruplarına göre ilgili ölçümler ANOVA testi ile değerlendirilmiştir.

Trigeminus uzun eksen ölçümlerinin yaş gruplarına göre dağılımı tablo 6.5’de verilmiştir. Yaş gruplarında trigeminus uzun eksen ölçümlerini karşılaştırmak amacıyla yapılan varyans analizinde gruplar arasında istatistiksel olarak anlamlı fark görülmemiştir (Tablo 6.6).

Tablo 6.5: Yaş gruplarına göre trigeminus uzun eksen ölçümlerinin dağılımı

			SAĞ ÖLÇÜMLER		SOL ÖLÇÜMLER	
Yaş	N		Ortalama	± SD	Ortalama	± SD
Trigeminus uzun eksen	20-29	30	0,81	0,18	0,89	0,24
	30-39	30	0,74	0,19	0,81	0,29
	40-49	30	0,78	0,21	0,80	0,28
	50 ve üstü	30	0,84	0,24	0,93	0,32
	Toplam	120	0,79	0,21	0,86	0,28

Tablo 6.6: Yaş gruplarına göre trigeminus uzun eksenli ölçümlerinin varyans analizi

	Kareler toplamı	± SD	Ortalama kare	F	P
Trigeminus uzun eksenli- SAĞ	Gruplar arası 0,16	3	0,05	1,344	0,26
Grup içi 4,839	116	0,042			
Toplam 5,007	119				
Trigeminus uzun eksenli- SOL	Gruplar arası 0,355	3	0,118	1,483	0,22
Grup içi 9,268	116	0,08			
Toplam 9,624	119				

One way ANOVA

Trigeminus kısa eksenli ölçümlerinin yaş gruplarına göre dağılımı tablo 6.7’de verilmiştir. Yaş gruplarında trigeminus kısa eksenli ölçümlerini karşılaştırmak amacıyla yapılan varyans analizinde gruplar arasında istatistiksel olarak anlamlı fark görülmemiştir (Tablo 6.8).

Tablo 6.7: Yaş gruplarına göre trigeminus kısa eksenli ölçümlerinin dağılımı

Yaş	N	SAĞ ÖLÇÜMLER		SOL ÖLÇÜMLER		
		Ortalama	± SD	Ortalama	± SD	
Trigeminus kısa eksenli	20-29	30	0,35	0,07	0,35	0,07
	30-39	30	0,37	0,13	0,43	0,16
	40-49	30	0,39	0,08	0,46	0,20
	50 ve üstü	30	0,35	0,13	0,40	0,21
	Toplam	120	0,36	0,11	0,41	0,17

Tablo 6.8: Yaş gruplarına göre trigeminus kısa eksenli ölçümlerinin varyans analizi

	Kareler toplamı	± SD	Ortalama kare	F	P
Trigeminus kısa eksenli- SAĞ	Gruplar arası 0,035	3	0,012	0,993	0,39
Grup içi 1,358	116	0,012			
Toplam 1,393	119				
Trigeminus kısa eksenli- SOL	Gruplar arası 0,221	3	0,074	2,576	0,06
Grup içi 3,315	116	0,029			
Toplam 3,536	119				

One way ANOVA

Meckel uzun eksenli ölçümlerinin yaş gruplarına göre dağılımı tablo 6.9'da verilmiştir. Yaş gruplarında Meckel uzun eksenli ölçümlerini karşılaştırmak amacıyla yapılan varyans analizinde gruplar arasında istatistiksel olarak anlamlı fark görülmemiştir (Tablo 6.10).

Tablo 6.9: Yaş gruplarına göre Meckel uzun eksenli ölçümlerinin dağılımı

	Yaş	N	SAĞ ÖLÇÜMLER		SOL ÖLÇÜMLER	
			Ortalama	± SD	Ortalama	± SD
Meckel uzun eksenli	20-29	30	1,28	0,22	1,28	0,14
	30-39	30	1,25	0,22	1,17	0,19
	40-49	30	1,21	0,31	1,29	0,24
	50 ve üstü	30	1,25	0,25	1,28	0,21
	Toplam	120	1,25	0,25	1,26	0,20

Tablo 6.10: Yaş gruplarına göre Meckel uzun eksenli ölçümlerinin varyans analizi

		Kareler toplamı	± SD	Ortalama kare	F	P
Meckel uzun eksenli-SAĞ	Gruplar arası	0,084	3	0,028	0,438	0,72
	Grup içi	7,452	116	0,064		
	Toplam	7,536	119			
Meckel uzun eksenli-SOL	Gruplar arası	0,308	3	0,103	2,648	0,05
	Grup içi	4,492	116	0,039		
	Toplam	4,800	119			

One way ANOVA

Meckel kısa eksenli ölçümlerinin yaş gruplarına göre dağılımı tablo 6.11'de verilmiştir. Yaş gruplarında Meckel kısa eksenli ölçümlerini karşılaştırmak amacıyla yapılan varyans analizinde gruplar arasında istatistiksel olarak anlamlı fark görülmemiştir (Tablo 6.12).

Tablo 6.11: Yaş gruplarına göre Meckel kısa eksen ölçümlerinin dağılımı

		yaş	N	SAĞ ÖLÇÜMLER		SOL ÖLÇÜMLER	
				Ortalama	± SD	Ortalama	± SD
Meckel kısa eksen	20-29	30	0,50	0,10	0,49	0,09	
	30-39	30	0,50	0,12	0,48	0,10	
	40-49	30	0,49	0,10	0,49	0,13	
	50 ve üstü	30	0,54	0,09	0,55	0,11	
	Toplam	120	0,51	0,11	0,50	0,11	

Tablo 6.12: Yaş gruplarına göre Meckel kısa eksen ölçümlerinin varyans analizi

		Kareler toplamı	± SD	Ortalama kare	F	P
Meckel kısa eksen-SAĞ	Gruplararası	0,040	3	0,013	1,217	0,30
	Grup içi	1,280	116	0,011		
	Toplam	1,320	119			
Meckel kısa eksen-SOL	Gruplararası	0,082	3	0,027	2,301	0,08
	Grup içi	1,383	116	0,012		
	Toplam	1,465	119			

One way ANOVA

Pons açısı ölçümlerinin yaş gruplarına göre dağılımı tablo 6.13’de verilmiştir. Yaş gruplarında pons açısı ölçümlerini karşılaştırmak amacıyla yapılan varyans analizinde gruplar arasında istatistiksel olarak anlamlı fark görülmemiştir (Tablo 6.14).

Tablo 6.13: Yaş gruplarına göre pons açısı ölçümlerinin dağılımı

		yaş	N	SAĞ ÖLÇÜMLER		SOL ÖLÇÜMLER	
				Ortalama	± SD	Ortalama	± SD
Pons açısı	20-29	30	37,20	13,28	34,80	12,93	
	30-39	30	37,50	13,61	31,43	11,64	
	40-49	30	38,00	14,81	34,53	11,70	
	50 ve üstü	30	43,83	13,61	38,90	10,42	
	Toplam	120	39,13	13,94	34,92	11,86	

Tablo 6.14: Yaş gruplarına göre pons açısı ölçümlerinin varyans analizi

		Kareler toplamı	± SD	Ortalama kare	F	P
Pons açısı-SAĞ	Gruplar arası	893,400	3	297,800	1,555	0,20
	Grup içi	22218,467	116	191,539		
	Toplam	23111,867	119			
Pons açısı-SOL	Gruplar arası	844,833	3	281,611	2,055	0,11
	Grup içi	15898,333	116	137,055		
	Toplam	16743,167	119			

One way ANOVA



7. TARTIŞMA

Kraniyal sinirlerden beşincisi olan nervus trigeminus, SCALP'ın büyük kısmının, fossa cranii içerisinde dura mater'in, gözün konjunktiva ve cornea'sının, yüzün, burun boşluklarının, paranasal sinüslerin, damağın, temporamandibular eklemin, çene, ağız boşluğu ve dişlerin GSA inervasyonunu sağlar. Ayrıca çiğneme kasları olmak üzere bazı kasların motor inervasyonundan da sorumludur. Latince üçlü, üçüz anlamına gelen tria ve çoklu anlamına gelen geminus terimlerinden türetilmiştir [1].

N.trigeminus, kraniyal sinirlerin en kalınıdır ve büyük bir duyu ile küçük bir motor olmak üzere iki kök halinde pons'un ön yüzünden çıkar. Nervus ophthalmicus (V1), nervus maxillaris (V2), nervus mandibularis (V3) olmak üzere üç ana dalı baş ve yüze dağılarak basınç- dokunma ve ağrı-ısı duyularını merkezi sinir sistemine taşır; nervus mandibularis içerisinde ayrıca inerve ettiği kaslara giden motor aksonlar da vardır [2, 3]. Nervus trigeminus'un ortalama akson sayısı 28.790, dalları olan n. ophthalmicus'un 7.345, n. maxillaris'in 11.565 ve n. mandibularis'in ise 14.851'dir; bu durum n. trigeminus'un dallarının inerve ettiği sahaların büyüklükleri ile uyumaktadır [72].

Trigeminal nevralji kraniyal nevraljiler arasında en sık görülenidir. Trigeminal nevralji yapısal bir lezyona bağlı olarak gelişebileceği gibi bir hastalığa sekonder olarak gelişmeyen idiyopatik (primer, klasik) TN şeklinde de ortaya çıkabilir. Kadınlarda erkeklerden iki kat daha fazla görülür ve sağ tarafta daha yaygındır. İnsidansı yaş ile birlikte artar, genellikle 50 yaşından sonra ortaya çıkar [13-16]. İdiopatik TN'nin etiyojisi hakkında başlıca nörovasküler kompresyon olmak üzere pek çok teori ortaya atılmış olsa da henüz kesin sebebi bilinmemektedir. Bunun yanı sıra TN'nin özellikle neden ileri yaşlarda, kadınlarda ve sağ tarafta çok daha sık görüldüğü de soru işaretidir.

Retrospektif olarak yapılan bu çalışmaya hiçbir kraniyal patolojisi bulunmayan 20 yaş üstü bireylerden seçilen 120 (62 erkek, 58 kadın) olgu dahil edilmiştir. Olgularda bilateral olarak Meckel boşluğu ve n. trigeminus'un cisterna preponsis

içerisindeki kısmı ile ilgili ölçümler 3T MRG (*Achieva; Philips medical Systems, Best ,Netherlands*) ile üç boyutlu MR sekansı olan b-FFE (3D balanced fast field echo) kullanılarak ölçülmüştür. Elde edilen verilerin yaş, cinsiyet ve lateralizasyona göre karşılaştırılması ile TN'ye yatkınlığa ilişkin morfolojik özelliklere ışık tutması amaçlanmıştır.

Nervus trigeminus'un canlılardaki anatomisi hakkında fazla bilgi bulunmamaktadır. Kadavrada bu konu ile ilgili çalışmalar olsa da uygulanan fiksasyon ve manipülasyon yöntemlerinden dolayı kadavradan elde edilen bilgiler canlıninkinden farklılık gösterebilir.

Nervus trigeminus'un intrakraniyal kısmının görüntülenmesinde MRG noninvaziv bir yöntem olarak kullanılabilir. Coronal ve aksiyel kesitlerde REZ ile ganglion arasındaki n. trigeminus, aksiyel kesitte trigeminal-pons açısı ve Meckel boşluğu net bir şekilde görüntülenebilir. Daniels et al. [73], n. trigeminus'un kadavradan alınan fotoğraflarının aynı kadavranın MR kesitlerindeki görüntüleri ile örtüştüğünü göstermiş ve MRG'nin n. trigeminus'un cisternal parçasını değerlendirmede kullanılabilceğini bildirmiştir.

Trigeminal nevralsi hastalarının çoğunluğunda ateroskleroz, arteriyel hipertoni gibi vasküler rahatsızlıklar da görüldüğü için bazı yazarlar nevralsinin vasküler rahatsızlıklardan kaynaklandığını öne sürmüştür. Trigeminal nevralsi kliniğinin ortaya çıkması için vasküler temas ile birlikte ileri yaşlarda ortaya çıkan vasküler değişiklikler, beyin sapı atrofisi gibi faktörlerin de incelenmesi gerektiği öne sürülmüştür [15, 65].

Güngör [74], TN tanısı konmuş 422 olgunun % 4'ünün 36 yaşın altında, % 30,3'ünün 36-50 yaş arasında, % 49,8'nin 51-65 yaşları arasında olduğunu bildirmiş ve TN'nin orta ve ileri yaşta daha sık görüldüğünü belirtmiştir. Kanpolat [75], yaptığı 1600 hastalık çalışmada ise yaş ortalamasını 56,8 olarak bildirmiştir.

Biz çalışmamızda n. trigeminus ve Meckel boşluğunun morfolojik özelliklerini 20-29, 30-39, 40-49, 50 yaş ve üstü olarak toplam dört yaş grubunda karşılaştırarak n. trigeminus'un MRG'lerindeki anatomik ölçümlerinin yaşlanma ile ilişkisini araştırdık.

Şakul ve ark.[72], 19-75 yaşları arasındaki 15 kişinin otopsisinden elde edilen n. trigeminus ve dallarının histopatolojik incelemesinde yaşın artması ile birlikte n. trigeminus'un akson sayılarında belirgin azalma görüldüğünü; endoneurium, perineurim ve epineuriumda kalınlaşma ve bağ dokusunun özellikle kollojen tel demetlerinde artış olduğunu bildirmiştir. Literatür taramamızda MRG'de yaşlanma ile n. trigeminus'un morfolojik özelliklerini araştıran herhangi bir çalışmaya rastlayamadık. Bizim çalışmamızda, incelenen yaş grupları arasında n. trigeminus ve Meckel boşluğunun morfolojik özellikleri yapılan varyans analizlerinde istatistiksel olarak anlamlı bir fark ortaya koymamıştır.

Taarnhoj ve Olivecrona [28, 76], ileri yaşlarda beyin sapının atrofi nedeni ile aşağı sarkmasının petroz apekte trigeminal sinirin gerilmesine yol açtığını öne sürmüştür. Gardner [9], petroz apeksin asimetrik olarak bir tarafta daha yüksek olmasının n. trigeminus'u gererek TN ortaya çıkmasına neden olduğunu belirtmiştir. Ayrıca TN 'de olduğu gibi normal kişilerde de sağ tarafta partis petrosae elevasyonunun daha yaygın olduğunu belirtmiştir. Obrador et al. [25], kafatasının şeklini değiştiren mekanik faktörlerin n. trigeminus'u gererek nevraljiye neden olabileceğini öne sürmüş ve radyografik incelemede sağ tarafta elevasyon ve saat yönüne % 20 rotasyonunun görüldüğü bir vaka bildirmiştir.

Smith & Mumford [77], n. trigeminus'un geçtiği yerden os temporale'nin petroz parçasındaki açının önemli derecede değişken olduğunu göstermiş ve TN oluşumunda etkisinin olabileceğini öne sürmüştür. Bjerrum & Thornval [26], TN vakalarında apex partis petrosae'nin etkilenmiş tarafta daha yüksek olduğunu bildirmiştir. Rotman & Wepsic [78], petroz apeksindeki yüksekliğin fazla olmasının TN için zayıf bir risk faktörü olduğu sonucuna ulaşmış ve sağ tarafta nevraljinin daha fazla olması ile ilişki saptayamamıştır.

Rasche et al. [27], yaşlılarda beyin sapı atrofisinden dolayı cisternal hacmin daha fazla olması gerektiğini öne sürmüştür. Ayrıca tentorium cerebelli'nin caudale doğru yer değiştirmesinden dolayı a. cerebellaris superior'un pozisyonunun değişerek n. trigeminus'ta basıya yol açabileceğini öne sürmüştür. Bu sebeple n. trigeminus'un cisternal bölümdaki uzunluğunun ve pons'tan çıkış açısının ilerleyen yaşlarda önemli olabileceği düşünülmektedir.

Tüm bu hipotezler göz önüne alındığında gerek beyin sapı atrofini gerek partis petrosae'nin elevasyonunun n. trigeminus'ta gerilime yol açacağı, dolayısıyla n. trigeminus'un asimetric tarafta (özellikle TN'nin daha sık görüldüğü sağ tarafta) ve ileri yaşlarda daha uzun olması gerektiği ön görülmektedir. Bizim çalışmamızda sağlıklı kişilerde n. trigeminus'un uzun eksenini boyu sağ tarafta ortalama $0,79 \pm 0,20$ cm (kadınlarda ortalama $0,77 \pm 0,22$ cm, erkeklerde $0,81 \pm 0,19$ cm), sol tarafta $0,86 \pm 0,28$ cm (kadınlarda $0,84 \pm 0,26$ cm, erkeklerde $0,88 \pm 0,26$ cm) olarak bulundu. Tüm olgularda sağ ve sol taraflı ölçümler karşılaştırıldığında; trigeminus uzun eksenini sağ tarafta daha kısa bulundu ($p < 0,05$). Yaş grupları ve cinsiyetler arasında ise istatistiksel olarak anlamlı fark görülmedi ($p > 0,05$).

Kakizawa et al. [79], sağlıklı kişilerin sagittal oblik planda çekilen MRG'lerinde n. trigeminus'un cisternal bölümdeki uzun eksenini boyunu ortalama 9.66 ± 1.71 mm (9.15 ± 1.52 mm kadınlarda ve 10.2 ± 1.57 mm erkeklerde) olarak ölçmüştür. Yaşlı kişilerde n. trigeminus'un anlamlı derecede daha uzun olduğunu, bu durumun beyin sapının atrofininden kaynaklanabileceğini öne sürmüştür. Ancak bu çalışmada yaş grupları bizim çalışmamızdaki gibi bir homojenite göstermemektedir. Ayrıca ölçülen değerler arasındaki farklılığın kullanılan MRG kesitindeki farklılıktan kaynaklandığını düşünmekteyiz.

Parise et al. [80], fossa cranii posterior hacmi gibi anatomik faktörlerin, vasküler yapılar ile n. trigeminus'un komşuluğunu etkileyebileceğini öne sürmüştür. Bu sebeple 26 TN hastası ve kontrol grubu olan 18 sağlıklı bireyde cisternal bölgenin alanını ve n. trigeminus'un cisternal bölge içerisindeki uzunluğunu ölçmüş ve etkilenen tarafta n. trigeminus'un daha kısa olduğunu (etkilenen tarafta 6.33 ± 2.19 mm, etkilenmeyen tarafta 7.47 ± 2.72 mm) bildirmiştir. Ayrıca çalışmasına katılan TN hastalarında n. trigeminus uzunluğunun sağlıklı bireylerden daha kısa olduğunu ancak bu farklılığın istatistiksel olarak anlamlı olmadığını bildirmiştir. Bu bulgu beyin sapı atrofini ve caudale sarkmadan dolayı cisternal bölge alanı ve bununla bağlantılı olarak n. trigeminus'un uzunluğunun etkilenen tarafta daha fazla olması gerektiği hipotezi ile uyuşmamaktadır. Aynı şekilde bizim çalışmamızda da TN'nin sık görüldüğü sağ taraf yerine sol tarafta n. trigeminus'un cisternal bölgedeki uzunluğu daha fazla bulundu.

Park & Ha [81], 26 TN hastasında n. trigeminus'un cisternal bölgedeki boyunu etkilenen tarafta 7.9 mm, etkilenmeyen tarafta 9.6 mm olarak ölçmüş ve etkilenen tarafta n. trigeminus uzunluğunun % 17.7 oranında daha az olduğunu bildirmiştir.

Ha et al. [18], n. trigeminus'un cisternal bölüm içerisindeki uzunluğunu 30 TN hastasında etkilenen tarafta 7.20 mm, etkilenmeyen tarafta 8.10 mm, kontrol grubu olan 30 sağlıklı bireyde ise 8.8 mm olarak ölçmüştür. Anlamlı farklılığın sadece TN hastalarında etkilenen taraf ile etkilenmeyen taraf arasında bulunduğunu, sağlıklı bireylerde ise sağ ve sol taraf arasında anlamlı bir farklılık olmadığını bildirmiştir. Bizim 120 kişiden oluşan çalışmamızda ise sağlıklı bireylerde sağ tarafta n. trigeminus uzunluğu istatistiksel olarak anlamlı derecede kısa bulundu.

Rasche et al. [27], idiyopatik TN hastaları ve sağlıklı kişilerde MRG'de n. trigeminus'un cisternal bölge içerisindeki uzunluğunu farklı bir yöntemle ölçmüş, semptomatik taraf ile etkilenmeyen taraf arasında % 13; sağlıklı kontrol grubunda sağ ve sol taraf arasında % 9 fark olduğunu bildirmiştir. Ancak makalesinde ölçülen n. trigeminus'un uzunluk değerlerini belirtmemiştir.

Ha et al. [18], 30 TN hastası ile kontrol grubunu karşılaştırdığı çalışmasında trigeminal-pons açısını etkilenen tarafta ortalama 40.17°, etkilenmeyen tarafta 51.39° ve kontrol grubu olan sağlıklı bireylerde 52.02° olarak ölçmüş, sağlıklı kişilerde sağ ve sol taraf açısından farklılık olmadığını bildirmiştir. Trigeminal nevralsi hastalarında etkilenen tarafta açının keskin olmasının n. trigeminus'un medial kenarında mikrovasküler kompresyonu artırabileceğini öne sürmüştür.

Bizim çalışmamızda trigeminal-pons açısı sağ tarafta $39,13 \pm 13,93^\circ$ (kadınlarda $38,95 \pm 13,94^\circ$, erkeklerde $39,31 \pm 14,04^\circ$) sol tarafta $34,92 \pm 11,86^\circ$ (kadınlarda $32,74 \pm 12,26^\circ$, erkeklerde $36,95 \pm 11,20^\circ$) olarak ölçüldü. Bu verilere göre, trigeminal-pons ortalama değerleri sağ tarafta daha yüksek olduğu saptandı, ancak bu farkın istatistiksel olarak anlamlı olmadığı tespit edildi. Cinsiyetler ve yaş grupları arasında ise istatistiksel olarak anlamlı bir farklılık bulunmadı.

Bizim trigeminal-pons açısı değerlerimiz Ha et al [18]'in sonuçları ile farklılık göstermektedir. Bunun nedenlerinden birinin ırksal farklılık olabileceği

düşünmekteyiz. Ayrıca hasta sayımızın fazla olmasının istatistiksel anlamlılık bakımından daha doğru değerler gösterebileceğini düşünüyoruz.

Kakizawa et al. [79] sağlıklı kişilerde, aksiyel kesitteki vücut orta hattı ile n. trigeminus arasındaki açıyı $9.71-5.83^{\circ}$ ($9.65-5.01^{\circ}$ kadınlarda ve $9.8-6.24^{\circ}$ erkeklerde) olarak ölçmüş ve yaşlanma ile açı arasında ilişki olmadığını belirtmiştir. Gundmundsson et al. [82], otopsi çalışmasında vücudun uzun eksenini ile radix sensoria arasındaki açıyı ortalama $40-50^{\circ}$ olarak belirlemiş ve 10° ila 80° arasında değişken olabileceğini bildirmiştir. Biz Kakizawa et al. [79] ve Gundmundsson et al. [82]'un çalışmalarındaki pons açısı değerleri arasında farklılığın ölçüm yöntemlerinin farklı olmasından kaynaklandığını düşünmekteyiz.

Ha et al. [18], TN hastalarında atrofiyi değerlendirmek için cisternal bölgede n. trigeminus'un orta noktasından kısa ekseninin boyunu ölçmüş ve etkilenen tarafta ortalama kısa eksen boyunu 3.20 mm, etkilenmeyen tarafta 3.47 mm, kontrol grubu olan sağlıklı kişilerde ise 3.46 mm olarak bildirmiştir. Ayrıca, TN hastalarının % 83'ünde atrofi saptamıştır.

Bizim çalışmamızda n. trigeminus'un kısa eksen boyu sağ tarafta ortalama $0,36 \pm 0,10$ cm, sol tarafta ise $0,41 \pm 0,17$ cm (kadınlarda $0,39 \pm 0,14$ cm, erkeklerde $0,42 \pm 0,19$ cm) olarak ölçüldü. Sağ tarafta n. trigeminus kısa eksen boyunun sol tarafa göre anlamlı derecede kısa olduğu saptandı. Cinsiyetler arasında ve yaş grupları arasında ise anlamlı farklılık bulunmadı.

Erbay et al. [21], TN hastalarında çekilen coronal MRG'de n. trigeminus'un çapını semptomatik tarafta asemptomatik tarafa göre % 20 oranında küçük bulmuştur. Ancak makalesinde ölçülen boyutlara ilişkin bir bilgiye yer vermemiştir. Bizim çalışmamızda n. trigeminus çapı sağ tarafta ortalama $0,16 \pm 0,03$ cm (kadınlarda ortalama $0,37 \pm 0,14$ cm, erkeklerde $0,36 \pm 0,07$ cm), sol tarafta ise $0,16 \pm 0,03$ cm (kadınlarda $0,16 \pm 0,04$ cm, erkeklerde $0,16 \pm 0,04$ cm) olarak ölçülmüş; gruplar arasında anlamlı bir farklılık bulunamamıştır. Literatür taramasında n. trigeminus'un çapını coronal MRG'de değerlendiren başka çalışmaya rastlanmamıştır.

Literatürdeki diğer çalışmalar, n. trigeminus'un hacmini hesaplayarak TN hastalarında atrofiyi değerlendirmiş ve etkilenen tarafta etkilenmeyen tarafa göre anlamlı derecede atrofi bulunduğunu bildirmişlerdir [20-24].

Rasche et al. [27], tentorium cerebelli'nin daha caudale yer değiştirmesi ile hem cisterna pontomesencephalicus hem de Meckel boşluğunun (cavum trigeminale) TN hastalarında daha küçük olması gerektiğini öne sürmüştür.

Ha et al. [18], aksiyel MRG'de Meckel boşluğunu TN hastalarında etkilenmiş tarafta 80.45 mm^2 , etkilenmemiş tarafta 78.98 mm^2 , kontrol grubu olan sağlıklı kişilerde ise 79.84 mm^2 olarak hesaplamış ve anlamlı bir farklılık bulunmadığını ifade etmiştir.

Bizim çalışmamızda Meckel uzun ekseninin boyu, erkeklerde hem sağ tarafta hem de sol tarafta kadınlardan daha uzun olduğu bulunmuştur (sağ tarafta kadınlarda ortalama $1,19 \pm 0,26 \text{ cm}$, erkeklerde $1,29 \pm 0,24 \text{ cm}$, sol tarafta kadınlarda $1,21 \pm 0,20 \text{ cm}$, erkeklerde $1,30 \pm 0,19 \text{ cm}$). Meckel kısa eksenini ölçümlerinde ise gruplar arasında bir farklılık saptanmamıştır.

8. SONUÇ

Bu çalışmamız sonucunda n. trigeminus ve Meckel bolşuğunun morfolojik özelliklerinde ilerleyen yaşa bağlı bir değişiklik saptanmamakla birlikte, sağ n. trigeminus'un hem uzun eksen boyunun hem de kısa eksen boyunun sol tarafa göre anlamlı derece kısa olduğu bulundu. Ayrıca Ha et al.[18]'dan farklı olarak bizim çalışmamızda sağ n. trigeminus'un pons'tan çıkış açısı sol tarafa göre daha büyüktü. Bu durumda, beyin sapı atrofisi ve caudele sarkmadan dolayı n. trigeminus'un sağ tarafta daha fazla gerilime maruz kalabileceği akla gelmektedir. Ancak bulgularımız, apex petrosae'nin sağ tarafta daha yüksek olduğu, dolayısıyla n. trigeminus'un sağ tarafta daha uzun mesafe kat etmesinden dolayı gerilime maruz kaldığı teorileri ile de zıtlık göstermektedir.

Sonuç olarak n. trigeminus'un uzun eksen boyu, kısa eksen boyu ve pons'tan çıkış açısının sağ ve sol tarafta farklı olmasının TN'ye neden olabilecek bası ve gerilmeye maruz kalabilmesi açısından önemli bir bulgu olduğunu düşünmekteyiz.

Bu çalışmada olgu sayısını geniş tutmak amacıyla sadece sağlıklı bireylerde ölçümler yapılmıştır. Trigeminal nevraljinin etiyojisine ilişkin daha kapsamlı araştırmalar için TN hastalarından elde edilen MR görüntüleri ile karşılaştırmalı olarak yapılacak çalışmalarla bulgularımızın değerlendirilmesi gerektiği görüşüdeyiz.

9. KAYNAKLAR

1. Patestas, M.A. and L.P. Gartner, *A textbook of neuroanatomy*. Cranial Nerves. Vol. 15. 2016: John Wiley & Sons.
2. Kaplan A. and Elhan A., *Anatomi 2.Cilt.* 5 ed. 2014, Ankara: Güneş Kitapevi.
3. Standring, S., *Gray's anatomy: the anatomical basis of clinical practice*. 2015: Elsevier Health Sciences.
4. Downs, D.M., T.R. Damiano, and D. Rubinstein, *Gasserian ganglion: appearance on contrast-enhanced MR*. American journal of neuroradiology, 1996. **17**(2): p. 237-241.
5. Yousry, I., et al., *Trigeminal ganglion and its divisions: detailed anatomic MR imaging with contrast-enhanced 3D constructive interference in the steady state sequences*. American journal of neuroradiology, 2005. **26**(5): p. 1128-1135.
6. Society, H.C.C.o.t.I.H., *The international classification of headache disorders, (beta version)*. Cephalalgia, 2013. **33**(9): p. 629-808.
7. Devor, M., R. Amir, and Z.H. Rappaport, *Pathophysiology of trigeminal neuralgia: the ignition hypothesis*. The Clinical journal of pain, 2002. **18**(1): p. 4-13.
8. Dubner, R., et al., *Idiopathic trigeminal neuralgia: sensory features and pain mechanisms*. Pain, 1987. **31**(1): p. 23-33.
9. Gardner, W., E. Todd, and J. Pinto, *Roentgenographic findings in trigeminal neuralgia*. The American journal of roentgenology, radium therapy, and nuclear medicine, 1956. **76**(2): p. 346-350.
10. Sabalys, G., G. Juodzbaly, and H.-L. Wang, *Aetiology and pathogenesis of trigeminal neuralgia: a comprehensive review*. Journal of oral & maxillofacial research, 2013. **3**(4): p. e2.
11. Cruccu, G., et al., *Trigeminal neuralgia New classification and diagnostic grading for practice and research*. Neurology, 2016. **87**(2): p. 220-228.
12. Toda, K., *Etiology of trigeminal neuralgia*. Oral Science International, 2007. **4**(1): p. 10-18.

13. Montano, N., et al., *Advances in diagnosis and treatment of trigeminal neuralgia*. Ther Clin Risk Manag, 2015. **11**: p. 289-299.
14. Bangash, T.H., *Trigeminal neuralgia: frequency of occurrence in different nerve branches*. Anesthesiology and pain medicine, 2011. **1**(2): p. 70-72.
15. Katusic, S., et al., *Incidence and clinical features of trigeminal neuralgia, Rochester, Minnesota, 1945–1984*. Annals of neurology, 1990. **27**(1): p. 89-95.
16. MacDonald, B., et al., *The incidence and lifetime prevalence of neurological disorders in a prospective community-based study in the UK*. Brain, 2000. **123**(4): p. 665-676.
17. Zenbilci, P.D.N., *Sinir Sistemi Hastalıkları*. 3 ed, ed. P.D.N. Zenbilci. 1995, İstanbul: Cerrahpaşa Tıp Fakültesi.
18. Ha, S.M., et al., *Patients with idiopathic trigeminal neuralgia have a sharper-than-normal trigeminal-pontine angle and trigeminal nerve atrophy*. Acta neurochirurgica, 2012. **154**(9): p. 1627-1633.
19. Amagasaki, K., et al., *Safety of microvascular decompression for elderly patients with trigeminal neuralgia*. Clinical Neurology and Neurosurgery, 2016. **141**: p. 77-81.
20. Hořínek, D., et al., *The MRI volumetry of the posterior fossa and its substructures in trigeminal neuralgia: a validated study*. Acta neurochirurgica, 2009. **151**(6): p. 669-675.
21. Erbay, S.H., et al., *Nerve atrophy in severe trigeminal neuralgia: noninvasive confirmation at MR imaging—initial experience I*. Radiology, 2006. **238**(2): p. 689-692.
22. Urgosik, D., et al., *Trigeminal nerve asymmetry in classic trigeminal neuralgia—pretreatment volumetry and clinical evaluation in patients irradiated by Leksell Gamma Knife*. Neuroendocrinology Letters, 2014. **35**(4): p. 285-289.
23. Kress, B., et al., *MRI volumetry for the preoperative diagnosis of trigeminal neuralgia*. European radiology, 2005. **15**(7): p. 1344-1348.
24. Duan, Y., et al., *Degree of distal trigeminal nerve atrophy predicts outcome after microvascular decompression for Type Ia trigeminal neuralgia*. Journal of neurosurgery, 2015. **123**(6): p. 1512-1518.

25. Obrador, S., V.G. Queimadelos, and M. Soto, *Trigeminal neuralgia secondary to asymmetry of the petrous bone: case report*. Journal of neurosurgery, 1970. **33**(5): p. 596-598.
26. Bjerrum, J. and G. Thornval, *Roentgenographic findings in trigeminal neuralgia*. Acta radiologica, 1959. **51**(4): p. 289-296.
27. Rasche, D., et al., *Volumetric measurement of the pontomesencephalic cistern in patients with trigeminal neuralgia and healthy controls*. Neurosurgery, 2006. **59**(3): p. 614-620.
28. Olivecrona, H., *Die trigeminusneuralgie und ihre Behandlung*. Nervenarzt, 1941. **14**: p. 49-57.
29. Şakul, B.U. and B. Bilecenoğlu, *Baş ve Boynun Klinik Bölgesel Anatomisi*. 2009, Ankara: Ankara Üniversitesi Basımevi.
30. Dere, F., *Nöroanatomî Fonksiyonel Nöroloji* 8ed. 2010, Adana: Nobel Tıp Kitap Evi.
31. Taner, D., *Fonksiyonel Nöroanatomî*. 16 ed. 2016, Ankara: ODTÜ Yayıncılık.
32. Šimon, F., E. Marečková-Štolcová, and L. Páč, *On the terminology of cranial nerves*. Annals of Anatomy-Anatomischer Anzeiger, 2011. **193**(5): p. 447-452.
33. Hyrtl, J., *Onomatologia anatomica: Geschichte und Kritik der anatomischen Sprache der Gegenwart, mit besonderer Berücksichtigung ihrer Barbarismen, Widersinnigkeiten, Tropen, und grammatikalischen Fehler*. 1880: Braumüller.
34. Kandel, E.R., et al., *Principles of neural science*. 5 ed. 2000: McGraw-hill New York.
35. Henssen, D.J., et al., *New Insights in Trigeminal Anatomy: A Double Orofacial Tract for Nociceptive Input*. Frontiers in neuroanatomy, 2016. **10**.
36. Woolfall, P. and A. Coulthard, *Trigeminal nerve: anatomy and pathology*. The British journal of radiology, 2001. **74**(881): p. 458-467.
37. Ziyal, I.M., et al., *The trigeminal nerve and ganglion: an anatomical, histological, and radiological study addressing the transtrigeminal approach*. Surgical neurology, 2004. **61**(6): p. 564-573.
38. Ajayi, N., L. Lazarus, and K. Satyapal, *Trigeminal Cave and Ganglion: An Anatomical Review*. International Journal of Morphology, 2013. **31**(4).

39. Sabancı, P.A., et al., *Meckel's cave*. World neurosurgery, 2011. **76**(3): p. 335-341.
40. Maarbjerg, S., et al., *Trigeminal neuralgia—a prospective systematic study of clinical characteristics in 158 patients*. Headache: The Journal of Head and Face Pain, 2014. **54**(10): p. 1574-1582.
41. Demirel, D.S., *Trigeminal Nevraljide Prognozu Etkileyen Faktörler*, 2006, Erciyes Üniversitesi: Kayseri.
42. Peker, S., et al., *Trigeminal neuralgia due to pontine infarction*. Headache: The Journal of Head and Face Pain, 2004. **44**(10): p. 1043-1045.
43. Peker, S. and M.N. Pamir, *Trigeminal nevralji tarihçesi*. Türk Nöroşirürji Dergisi, 2003. **13**: p. 227-234.
44. Patel, S.K. and J.K. Liu, *Overview and History of Trigeminal Neuralgia*. Neurosurgery Clinics of North America, 2016. **27**(3): p. 265-276.
45. Cruccu, G., et al., *AAN- EFNS guidelines on trigeminal neuralgia management*. European Journal of Neurology, 2008. **15**(10): p. 1013-1028.
46. Olesen, J. and T. Steiner, *The International classification of headache disorders, 2nd edn (ICDH-II)*. Journal of Neurology, Neurosurgery & Psychiatry, 2004. **75**(6): p. 808-811.
47. Qayoom, N., et al., *Trigeminal neuralgia: An overview of the clinical entity*. Journal of the International Clinical Dental Research Organization., 2015. **7**(2): p. 165.
48. Sawaya, R.A., *Trigeminal neuralgia associated with sinusitis*. ORL, 2000. **62**(3): p. 160-163.
49. Popovici, F., et al., *Review on the causes of trigeminal neuralgia symptomatic to other diseases*. Romanian Journal of Neurology, 2011. **10**(2): p. 69-72.
50. Li, G.W., Q. Lan, and W.C. Zhang, *Clinical characteristics and treatment of trigeminal neuralgia following herpes zoster*. Journal of Craniofacial Surgery, 2015. **26**(5): p. e448-e451.
51. Maksimova, M.Y., N.A. Sineva, and N.P. Vodopyanov, *Herpes zoster-induced neuralgia (neuropathy)*. Terapevticheskii Arkhiv, 2014. **86**(11): p. 93-99.
52. Tanaka, S., et al., *Stereotactic radiosurgery for trigeminal pain secondary to benign skull base tumors*. World neurosurgery, 2013. **80**(3): p. 371-377.

53. Reddy, G.D., et al., *Management of Skull Base Tumor–Associated Facial Pain*. Neurosurgery Clinics of North America, 2016. **27**(3): p. 337-344.
54. Jensen, T.S., P. Rasmussen, and E. Reske- Nielsen, *Association of trigeminal neuralgia with multiple sclerosis: clinical and pathological features*. Acta Neurologica Scandinavica, 1982. **65**(3): p. 182-189.
55. Urban, P., et al., *Incidence of subclinical trigeminal and facial nerve involvement in diabetes mellitus*. Electromyography and clinical neurophysiology, 1998. **39**(5): p. 267-272.
56. Gardner, W.J., *Concerning the Mechanism of Trigeminal Neuralgia and Hemifacial Spasm**. Journal of neurosurgery, 1962. **19**(11): p. 947-958.
57. Kugelberg, E. and U. Lindblom, *The mechanism of the pain in trigeminal neuralgia*. Journal of Neurology, Neurosurgery & Psychiatry, 1959. **22**(1): p. 36-43.
58. Sessle, B.J. and J.W. Hu, *Mechanisms of pain arising from articular tissues*. Canadian journal of physiology and pharmacology, 1991. **69**(5): p. 617-626.
59. Hsu, H.T., et al., *Role of the blood vessel and arachnoid as conflicting structures during microvascular decompression for treating typical trigeminal neuralgia*. Formosan Journal of Surgery, 2016. **49**(4): p. 142-148.
60. Suzuki, M., et al., *Trigeminal neuralgia: differences in magnetic resonance imaging characteristics of neurovascular compression between symptomatic and asymptomatic nerves*. Oral surgery, oral medicine, oral pathology and oral radiology, 2015. **119**(1): p. 113-118.
61. Ramesh, V.G. and G. Premkumar, *An anatomical study of the neurovascular relationships at the trigeminal root entry zone*. Journal of Clinical Neuroscience, 2009. **16**(7): p. 934-936.
62. Tenser, R.B., *Underlying Mechanism of Trigeminal Neuralgia: Central, Peripheral, or Both?* World neurosurgery, 2016.
63. Jia, D. and G. Li, *Bioresonance hypothesis: a new mechanism on the pathogenesis of trigeminal neuralgia*. Medical hypotheses, 2010. **74**(3): p. 505-507.
64. Ishikawa, M., et al., *Operative findings in cases of trigeminal neuralgia without vascular compression: proposal of a different mechanism*. Journal of clinical neuroscience, 2002. **9**(2): p. 200-204.

65. Rükşen, D.M., *Trigeminal Sinir ve Vasküler Yapıların İlişkilerinin Kadavrada ve Manyetik Resonans Görüntüleme ile Karşılaştırılması*, 2009, Ege Üniversitesi: İzmir. p. 72.
66. Apaydın, A., *Trigeminal Nevralji ve Tedavi Yöntemleri*. İ. Ü. Dişhekimliği Fakültesi Dergisi, 1991. **25**(2).
67. George, M., S. Selvarajan, and C. Indumathi, *Drug Therapy For Trigeminal Neuralgia*. E-Journal of Dentistry, 2011. **1**(2).
68. Punyani, S.R. and V.R. Jasuja, *Trigeminal neuralgia: An insight into the current treatment modalities*. Journal of Oral Biology and Craniofacial Research, 2012. **2**(3): p. 188-197.
69. Zakrzewska, J., *Consumer views on management of trigeminal neuralgia. Headache: The Journal of Head and Face Pain*, 2001. **41**(4): p. 369-376.
70. Hepgül, K.T., *Trigeminal Nevraljide Tedavi Seçenekleri*. ANKEM Derg, 2002. **16**(3): p. 185-188.
71. Kondziolka, D., et al., *Gamma Knife stereotactic radiosurgery for idiopathic trigeminal neuralgia: Clinical article*. Journal of neurosurgery, 2010. **112**(4): p. 758-765.
72. Şakul B.U., Acar R., and Erdemli E., *Erişkin İnsanlarda Nervus Trigemini ve Dallarının Akson Sayıları*. Türkiye Klinik Diş Hekimleri Birliği Dergisi, 1995. **1**(39-41).
73. Daniels, D.L., et al., *Trigeminal nerve: anatomic correlation with MR imaging*. Radiology, 1986. **159**(3): p. 577-583.
74. Güngör, D.G., *Trigeminal Sistem Anatomisi ve Trigeminal Nevralji Cerrahi Tedavilerinin Karşılaştırılması*, in *Nöroşirurji AD*. 2015, Gazi Üniversitesi: Ankara. p. 85.
75. Kanpolat, D.A.T., *Nervus trigeminus kökünün pons seviyesinde nörovasküler komşulukları*, 1981, İstanbul Üniversitesi: İstanbul.
76. Taarnhøj, P., *Decompression of the trigeminal root and the posterior part of the ganglion as treatment in trigeminal neuralgia: preliminary communication*. Journal of neurosurgery, 1952. **9**(3): p. 288-290.
77. Smith, D. and J. Mumford, *Petrous angle and trigeminal neuralgia*. Pain, 1980. **8**(3): p. 269-277.

78. Rothman, K.J. and J.G. Wepsic, *Side of facial pain in trigeminal neuralgia*. Journal of neurosurgery, 1974. **40**(4): p. 514-516.
79. Kakizawa, Y., et al., *Anatomical study of the trigeminal and facial cranial nerves with the aid of 3.0-tesla magnetic resonance imaging*. J Neurosurg. 2008 Mar;108(3):483-90
80. Parise, M., et al., *The role of the cerebellopontine angle cistern area and trigeminal nerve length in the pathogenesis of trigeminal neuralgia: a prospective case-control study*. Acta neurochirurgica, 2013. **155**(5): p. 863-868.
81. Park, Y.S. and S.M. Ha, *Does a small posterior fossa increase nerve vascular conflict in trigeminal neuralgia?* Acta Radiologica, 2015. **56**(12): p. 1514-1518.
82. Gudmundsson, K., A.L. Rhoton Jr, and J.G. Rushton, *Detailed anatomy of the intracranial portion of the trigeminal nerve*. Journal of neurosurgery, 1971. **35**(5): p. 592-600.

10. ETİK KURUL ONAYI



T.C.
İSTANBUL MEDİPOL ÜNİVERSİTESİ
Girişimsel Olmayan Klinik Araştırmalar Etik Kurulu Başkanlığı

E-İmzalıdır

Sayı : 10840098-604.01.01-E.7030
Konu : Etik Kurulu Kararı

27/05/2016

Sayın Selva Şen

Üniversitemiz Girişimsel Olmayan Klinik Araştırmalar Etik Kuruluna yapmış olduğunuz “3t Mrg’ De Nervus Trigemini Ve Ganglion’unun Morfometrik Olarak Değerlendirilmesi” isimli başvurunuz incelenmiş olup, etik kurulu kararı ekte sunulmuştur.

Bilgilerinize rica ederim.

Doç. Dr. Hanefi ÖZBEK
Girişimsel Olmayan Klinik Araştırmalar
Etik Kurulu Başkanı

EK:
-Karar Formu (2 sayfa)

Bu belge 5070 sayılı e-İmza Kanununa göre Doc. Dr. Hanefi ÖZBEK tarafından 27.05.2016 tarihinde e-imzalanmıştır. Evrağımızı <http://ebys.medipol.edu.tr/e-imza> linkinden 9A3BBCC0XD kodu ile doğrulayabilirsiniz.

İstanbul Medipol Üniversitesi

Kavacık Mah. Ekinciler Cad.No:19 Kavacık Kavşağı 34810
Beykoz/İSTANBUL

Tel: 444 85 44
İnternet: www.medipol.edu.tr
Ayrıntılı Bilgi İçin : bilgi@medipol.edu.tr

İSTANBUL MEDİPOL ÜNİVERSİTESİ GİRİŞİMSSEL OLMAYAN KLİNİK ARAŞTIRMALAR
ETİK KURULU KARAR FORMU


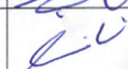
BAŞVURU BİLGİLERİ	ARAŞTIRMANIN AÇIK ADI	3t Mrg' De Nervus Trigemini Ve Ganglion'unun Morfometrik Olarak Değerlendirilmesi			
	KOORDİNATÖR/SORUMLU ARAŞTIRMACI UNVANI/ADI/SOYADI	Selva Şen			
	KOORDİNATÖR/SORUMLU ARAŞTIRMACININ UZMANLIK ALANI	Anatomi			
	KOORDİNATÖR/SORUMLU ARAŞTIRMACININ BULUNDUĞU MERKEZ	İstanbul			
	DESTEKLEYİCİ	-			
	ARAŞTIRMAYA KATILAN MERKEZLER	TEK MERKEZ <input checked="" type="checkbox"/>	ÇOK MERKEZLİ <input type="checkbox"/>	ULUSAL <input checked="" type="checkbox"/>	ULUSLARARASI <input type="checkbox"/>

**İSTANBUL MEDİPOL ÜNİVERSİTESİ GİRİŞİMSEL OLMAYAN KLİNİK ARAŞTIRMALAR
ETİK KURULU KARAR FORMU**

Değerlendirilen Belgeler	Belge Adı	Tarihi	Versiyon Numarası	Dili
	ARAŞTIRMA PROTOKOLÜ/PLANI	16.05.2016		Türkçe <input checked="" type="checkbox"/> İngilizce <input type="checkbox"/> Diğer <input type="checkbox"/>
	BİLGİLENDİRİLMİŞ GÖNÜLLÜ OLUR FORMU	16.05.2016		Türkçe <input checked="" type="checkbox"/> İngilizce <input type="checkbox"/> Diğer <input type="checkbox"/>
Karar Bilgileri	Karar No: 294		Tarih: 25/05/2016	
	Yukarıda bilgileri verilen Girişimsel Olmayan Klinik Araştırmalar Etik Kurulu başvuru dosyası ile ilgili belgeler araştırmanın gerekçe, amaç, yaklaşım ve yöntemleri dikkate alınarak incelenmiş ve araştırmanın etik ve bilimsel yönden uygun olduğuna “oybirliği” ile karar verilmiştir.			

İSTANBUL MEDİPOL ÜNİVERSİTESİ GİRİŞİMSEL OLMAYAN KLİNİK ARAŞTIRMALAR ETİK KURULU

BAŞKANIN UNVANI / ADI / SOYADI Doç. Dr. Hanefi ÖZBEK

Unvanı/Adı/Soyadı	Uzmanlık Alanı	Kurumu	Cinsiyet		Araştırma ile ilişki		Katılım *		İmza
			E <input checked="" type="checkbox"/>	K <input type="checkbox"/>	E <input type="checkbox"/>	H <input checked="" type="checkbox"/>	E <input checked="" type="checkbox"/>	H <input type="checkbox"/>	
Prof. Dr. Şeref DEMİRAYAK	Eczacılık	İstanbul Medipol Üniversitesi	E <input checked="" type="checkbox"/>	K <input type="checkbox"/>	E <input type="checkbox"/>	H <input checked="" type="checkbox"/>	E <input checked="" type="checkbox"/>	H <input type="checkbox"/>	
Doç. Dr. Hanefi ÖZBEK	Farmakoloji	İstanbul Medipol Üniversitesi	E <input checked="" type="checkbox"/>	K <input type="checkbox"/>	E <input type="checkbox"/>	H <input checked="" type="checkbox"/>	E <input checked="" type="checkbox"/>	H <input type="checkbox"/>	
Yrd. Doç. Dr. Sibel DOĞAN	Psiko-onkoloji	İstanbul Medipol Üniversitesi	E <input type="checkbox"/>	K <input checked="" type="checkbox"/>	E <input type="checkbox"/>	H <input checked="" type="checkbox"/>	E <input checked="" type="checkbox"/>	H <input type="checkbox"/>	
Yrd. Doç. Dr. Devrim TARAKCI	Ergoterapi	İstanbul Medipol Üniversitesi	E <input checked="" type="checkbox"/>	K <input type="checkbox"/>	E <input type="checkbox"/>	H <input checked="" type="checkbox"/>	E <input checked="" type="checkbox"/>	H <input type="checkbox"/>	
Yrd. Doç. Dr. İlknur KESKİN	Histoloji ve Embriyoloji	İstanbul Medipol Üniversitesi	E <input type="checkbox"/>	K <input checked="" type="checkbox"/>	E <input type="checkbox"/>	H <input checked="" type="checkbox"/>	E <input checked="" type="checkbox"/>	H <input type="checkbox"/>	
Öğr. Gör. Dr. Mehmet Hikmet ÜÇİŞİK	Biyoteknoloji	İstanbul Medipol Üniversitesi	E <input checked="" type="checkbox"/>	K <input type="checkbox"/>	E <input type="checkbox"/>	H <input checked="" type="checkbox"/>	E <input checked="" type="checkbox"/>	H <input type="checkbox"/>	

* :Toplantıda Bulunma

11. ÖZGEÇMİŞ

Kişisel Bilgiler

Adı	Selva	Soyadı	Şen
Doğum Yeri	Bursa	Doğum Tarihi	28.04.1984

Eğitim Düzeyi

Mezun Olduğu Kurumun Adı	Mezuniyet Yılı	
Lisans	İstanbul Üniversitesi-Fizyoterapi ve Rehabilitasyon	2006
Lise	Açık Öğretim Lisesi	2002

İş Deneyimi

Görevi	Kurum	Süre (Yıl-Yıl)	
1	Fizyoterapist	Özel İlk Bursa Özel Eğitim ve Rehabilitasyon Merkezi	2006-2011
2	Fizyoterapist	Özel Klinik-A Tıp Merkezi	2011-2013
3	Fizyoterapist	Özel Sevgi Denizi Özel Eğitim ve Rehabilitasyon Merkezi	2013-2015
4	Fizyoterapist	İstanbul Terapim Özel Eğitim ve Rehabilitasyon Merkezi	2015-2016
5	Araştırma Görevlisi	İstanbul Medipol Üniversitesi	2016-halen

Yabancı Dilleri	Okuduğunu Anlama	Konuşma	Yazma
İngilizce	Orta	Orta	Orta

Yabancı Dil Sınav Notu

KPDS	YDS	IELTS	TOEFL IBT	TOEFL PBT	TOEFL CBT	FCE	CAE	CPE
-	72	-	-	-	-	-	-	-

	Sayısal	Eşit Ağırlık	Sözel
ALES Puanı	71,69842	72,92912	69,72087

Bilgisayar Bilgisi

Program	Kullanma Becerisi
Microsoft Office Programs	Orta
SPSS	Orta