

**AFYON KOCATEPE ÜNİVERSİTESİ
SAĞLIK BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ**

**NERVUS TRIGEMINUS'UN BASIS CRANII İÇİNDE SEYRİNİN
İNCELENMESİ VE HİSTOLOJİK ANALİZİ**

Tolgahan ACAR

**ANATOMİ ANABİLİM DALI
YÜKSEK LİSANS TEZİ**

DANIŞMAN

Doç. Dr. Ahmet SONGUR

Yrd. Doç. Dr. Orhan BAŞ

Tez No: 2006-27

2006 – AFYONKARAHİSAR

Afyon Kocatepe Üniversitesi Sağlık Bilimleri Enstitüsü
.....
çerçevesinde yürütülmüş olan bu çalışma, aşağıdaki jüri tarafından
Yüksek Lisans Tezi olarak kabul edilmiştir.
Tez Savunması Tarihi: / / 20

İmza
Ünvanı Adı ve Soyadı
Üniversitesi
Jüri Başkanı

İmza
Ünvanı Adı ve Soyadı
Üniversitesi
Raportör

İmza
Ünvanı Adı ve Soyadı
Üniversitesi

İmza
Ünvanı Adı ve Soyadı
Üniversitesi

İmza
Ünvanı Adı ve Soyadı
Üniversitesi

ÖNSÖZ

N. trigeminus (Cr_5) kafa çiftlerinin içinde en kalın olanıdır. Beşinci kafa çifti olan Cr_5 'in fonksiyonları da kalınlığıyla doğru orantılıdır. Cr_5 'in ne kadar kompleks olduğu anatomisi ayrıntılı olarak incelediğinde daha iyi anlaşılmaktadır.

Cr_5 , yüzün tamamının ve scalp'ın büyük bir kısmının duyusunu taşır. Ayrıca çiğneme kasları da dahil birkaç kasa motor dallar vermesi önemini daha da arttırmaktadır. Cr_5 'te meydana gelebilecek sorunlar büyük problemlere neden olmaktadır. Bu sorunlar nevraljilerden, duyu ve motor kayıplarına kadar birçok probleme yol açabilmektedir. Yapacağımız çalışmanın ülkemiz demografisine katkıda bulunacağını düşünerek böyle bir çalışmayı planlandı.

Çalışmamızda Cr_5 'in basis cranii içindeki seyri ile Cr_5 ve ggl. trigeminale'nin morfometrik ve morfolojik yapıları incelenecektir. Yapılan literatür taramalarında Türklere Cr_5 'in basis cranii içerisinde incelenmesi, morfometrik ve morfolojik olarak somatomotor ve sensitif liflerinin özelliklerine yönelik yeterli veri bulunmamaktadır. Bu nedenle fonksiyonel ve klinik önemi olan Cr_5 'e ait bu özelliklerinin ortaya konmasının özellikle önem arz ettiği düşüncesindeyiz.

Klinikte trigeminal nevralji gibi hastalıklarda veya dental operasyonlarda Cr_5 'e girilerek anestetik madde verilmekte ve sinir blokları uygulanmaktadır. Ayrıca Cr_5 'e ait veya komşu yapılardan kaynaklanan tümörlerde de (menenjiom, astrositom, glioblastom, kavernoöz sinüs rahatsızlıkları) cerrahi tedavi yoluna gidilmektedir. Aynı zamanda bu bölgenin bazı tümörleri, Cr_5 'in basis cranii içerisindeki trasesini izleyerek yayılmaktadır. Uygulanan cerrahi işlemlerin çoğu yabancı literatürlere göre yapılmaktadır. Ülkemiz populasyonunda Cr_5 varyasyonlarına yönelik çalışmaların artmasıyla; cerrahların işlerini daha kolay ve hızlı yapılmasının yanı sıra cerrahiye bağlı sinir harabiyetinin en alt düzeye indirilebileceğini düşünmekteyiz.

İÇİNDEKİLER

	Sayfa no
Kabul ve Onay	II
Önsöz	III
İçindekiler	IV
Teşekkür	V
Kısaltmalar	VI
Şekiller	VII
Tablolar	IX
ÖZET	X
SUMMARY	XI
1. GİRİŞ	
1. 1. Nervus Trigemini	
1.1.1. Genel Bilgiler	1
1.1.2. Gelişimi	3
1.1.3. Anatomisi	5
1.1.4. Histolojisi	13
1.1.5. Fonksiyonu	13
1.1.6. Klinik Bilgiler	15
2. GEREÇ VE YÖNTEM	
2.1. Dokuların Çıkarılması	18
2.2. Dokuları Histolojik İncelemeye Hazırlama	20
3. BULGULAR	
3.1. Demografik Çalışma	23
3.2. Anatomik Çalışma	25
3.3. Histolojik Çalışma	28
4. TARTIŞMA VE SONUÇ	33
5. KAYNAKLAR	37

TEŞEKKÜR

Yüksek lisans eğitimim boyunca büyük bir sabırla yetişmemi sağlayan ve yönlendiren Danışman Hocam Doç. Dr. Ahmet SONGUR'a çalışmalarında yaptığı yardım ve desteklerden dolayı teşekkür ederim. Tez çalışmamın her aşamasında büyük desteklerini gördüğüm gece geç saatlere kadar sabırla bize yol gösteren İkinci Danışman Hocam Yrd. Doç. Dr. Orhan BAŞ'a ve her türlü desteğiyle bu çalışmanın ortaya çıkmasında büyük emeği olan Anabilim Dalı Başkanımız Doç. Dr. Oğuz Aslan ÖZEN'e teşekkür ederim.

Büyük bir sabırla beni destekleyen ve manevi güç veren aileme ve eşime; yardımlarından ötürü Yrd. Doç. Dr. Murat YAĞMURCA, Yrd. Doç. Dr. Önder ŞAHİN, Yrd. Doç. Dr. Murat TOSUN, Yrd. Doç. Dr. Hüdaverdi KÜÇÜKER, Yrd. Doç. Dr. İbrahim ÜZÜN, Süleyman H. TUNAHAN, Arş. Gör. Sezer AKÇER, Ramazan UYGUR, Yücel GÖNÜL, Murat KUŞ'a teşekkür ederim.

Kısaltmalar Listesi

a.	: arteria	ggl.	: ganglion
ACI	: a. carotis interna	GSA.	: genel somatik afferent
ACS	: a. cerebelli superior	inc.	: incisura
BOS	: beyin omurilik sıvısı	lig.	: ligamentum
Cr ₃	: nervus oculomotorius	m.	: musculus
Cr ₄	: nervus trochlearis	mm.	: musculi
Cr ₅	: nervus trigeminus	n.	: nervus
Cr ₅₋₁	: nervus ophtalmicus	nn.	: nervi
Cr ₅₋₂	: nervus maxillaris	nuc.	: nucleus
Cr ₅₋₃	: nervus mandibularis	nucll.	: nuclei
Cr ₆	: nervus abducens	ÖVE.	: özel visseral efferent
Cr ₇	: nervus facialis	plex.	: plexus
Cr ₈	: nervus vestibulocochlearis	r.	: ramus
Cr ₉	: nervus glossopharyngeus	rr.	: rami
Cr ₁₀	: nervus vagus	TG	: trigeminal ganglion
for.	: foramen	v.	: vena

Şekiller

Şekil 1: N. trigeminus ve dallarına genel bakış.	2
Şekil 2: Fare embriyosunda n. trigeminus'un (V) görünümü.	4
Şekil 3: Ggl. trigeminale'nin lateralden görünümü .	6
Şekil 4: N.ophtalmicus ve dallarının lateralden görünümü.	7
Şekil 5: N. maxillaris'in lateralden görünümü .	9
Şekil 6: N. mandibularis'in lateralden görünümü.	11
Şekil 7: Kalvaryaya kaldırıldıktan sonra serebrumdan bir görünüm.	19
Şekil 8: Serebrum kaldırıldıktan sonra diensefalon ve kafa tabanından bir görünüm.	19
Şekil 9: Kalvaryaya kaldırıldıktan sonra serebrumdan görünüm.	25
Şekil 10: Serebrum kaldırıldıktan sonra diensefalon ve kafa tabanından bir görünüm.	25
Şekil 11: Diensefalon'un geriye çekilerek sağ n. trigeminus'un görünür hale getirilmesi.	26
Şekil 12: Cavum Meckelli'nin açılarak ggl. trigeminale ile birlikte n. trigeminus'un görünümü.	26
Şekil 13: N. trigeminus'un koronal kesitte görünümü. Sol tarafta motor lif içerikli büyük fasiküller görünmekte (<i>HE x4</i>).	28
Şekil 14: N. trigeminus'un başka bir koronal kesitteki görünümü (<i>HE x4</i>).	28
Şekil 15: N. trigeminus'un koronal kesitte görünümü. Truncu olarak aksonlar, mavi olarak kollajen içeren yapılar görünmekte (<i>Mallory's Anilin Blue x10</i>).	29
Şekil 16: N. trigeminus'un başka bir koronal kesitteki görünümü. Aksonal yapıların arttığı izlenmekte (<i>Mallory's Anilin Blue x10</i>).	29
Şekil 17: Ganglion trigeminale'nin koronal kesitte görünümü. Medial (<i>konkav kısım</i>) bölümde ganglion hücreleri, lateralde (<i>konveks kısım</i>) ise aksonal yapılar görülmekte (<i>HE x4</i>).	30
Şekil 18: Ganglion trigeminale'den bir görünüm. Gangliyon hücrelerinin etrafında satellit hücreler dikkati çekmekte (<i>HE x40</i>).	30

- Şekil 19:** Ganglion trigeminale'den bir görünüm. Turuncu olarak gangliyon hücreleri izlenmekte (*Mallory's Anilin Blue x10*). 31
- Şekil 20:** Ganglion trigeminale'den bir görünüm. Gangliyon hücrelerinin etrafında satellit hücreler dikkati çekmekte (*Mallory's Anilin Blue x40*). 31

Tablolar

Tablo 1: N. ophtalmicus'un dalları	8
Tablo 2: N. maxillaris'in dalları	10
Tablo 3: N. mandibularis'in dalları	12
Tablo 4: Dokuların takibinde uygulanan prosedür	20
Tablo 5: Uygulanan Hematoksilen & Eosin Boyama Prosedürü	21
Tablo 6: Mallory anilin mavisi kollajen boyası prosedürü	22
Tablo 7: Kadavralara ait bazı özellik ve bilgiler	24

ÖZET

Nervus trigeminus (Cr5) kafa çiftlerinin içinde en kalın ve karmaşık olanıdır. Cr5'in kök kısmı ve ggl. trigeminale (TG), önemli komşuluklara sahip bir bölgede bulunmaktadır. Bu bölge ve ilgili komşuluklar sık olarak cerrahiye maruz kalan bölgelerdir. Kompleks bir yapının böyle dar bir alanda cerrahisinin zorluğu özellikle beyin cerrahları tarafından iyi bilinmektedir. Cr5 ve TG hakkında ayrıntılı bir anatomik ve histolojik çalışmanın cerrahide başarıyı arttıracığı düşünülerek bu çalışma planlandı. Ayrıca komşu yapılardan kaynaklanan ve Cr5'i etkileyebilecek olan anatomik ayrıntıların ve varyasyonların çalışma içerisinde yer alması amaçlandı.

Çalışmamızda; 20 adet adli otopsi kadavralarından toplam 40 adet Cr5'in intrakraniyal parçası incelendi ve doku örnekleri alındı. Olabilecek varyasyon tipleri incelendi. Daha sonra alınan doku örnekleri Hematoksilen-Eozin ve Mallory'nin anilin mavisi kollajen boyası ile boyanarak histolojik incelenmesi yapıldı.

Makroskobik olarak; Cr5'in uzunluğu 25.32 ± 2.90 mm, TG'nin genişliği 13.5 ± 1.2 mm olarak bulundu. Kadavraların ikisinde radix motoria; radix sensoria'nın medial-alt kısmında diğerlerinde ise medialinde yer alıyordu. Cr5 özellikle vasküler yapılar ile çok yakın seyirliydi. Bu da çeşitli rahatsızlıkların kaynağı olarak karşımıza (migren, trigeminal nevralji gibi) çıkabileceğini düşündürdü ve bulgular bu hastalıklar üzerine yapılan diğer çalışmaları destekler nitelikteydi.

Mikroskobik olarak; Cr5'in toplam fasikül sayısı 71.75 ± 8.20 olarak bulundu. Büyük çaplı fasiküllerin lif çapları 9.11 ± 0.98 μ m, küçük çaplı fasiküllerin lif çapları ise 3.17 ± 0.26 μ m olarak belirlendi. Büyük çaplı lifler motor; küçük çaplı lifler ise duyu lifleri olarak gözlendi. TG'de satellit hücrelerin çokluğu gözlendi. Ayrıca nöron kollojen oranları gangliyonda ve sinirde farklı olması bu konudaki araştırmaların derinleştirilmesi gerektiği fikrini uyandırdı.

Çalışmamızın ülke demografisine, cerrahi başarıya ve oluşabilecek çeşitli hastalıkların aydınlatılmasına katkı sağlayacağını düşünmekteyiz.

Anahtar kelimeler: nervus trigeminus, ganglion trigeminale, anatomi, histoloji.

SUMMARY

Trigeminal nerve (Cr5) is the thickest and the most complex structure of the brain among all the cranial nerves. Cr5's root part and trigeminal ganglia (TG), locates to area, where important attachments expose to surgeries, oftenly. Anatomical and histological studies of the Cr5 and TG was aimed to increase success of the surgery. Additionally, in this study, it was aimed to investigate anatomical details and variations of the related connections or structures which effect Cr5.

In our study totally 40 Cr5's intracranial parts were examined and taken sample structure from 20 forensic autopsy cadavre. The intracranial course of Cr5 were noted carefully, and the possible types of variation were investigated. Then, tissue examples were taken and these were painted with Hematoksilen-Eosin and Mallory's anilin blue collagen paint to make histological investigation of the tissues.

Macroscobically, Cr5's length were found as 25.32 ± 2.90 mm and TG's wideness as 13.5 ± 1.2 mm. In two cadavre radix motoria were located at the bottom of the radix sensory, and the other cadavre were located at medial. Cr5 located nearly especially to vascular structures.

Microscobically, the total number of bundles were found as 71.75 ± 8.20 . The diamater of the fibres of the big fascicul was found as 9.11 ± 0.98 μ m, and the diameter of the fibres of the small fascicul was found as 3.17 ± 0.26 μ m. Fibers with big diameter observed as motor fibers, and the fiber with small diameter observed as sensory fibers. Histologically, satellite cells were observed more in TG. Additionally, the difference between ganglion and neurons according to the ratio of the neuron and collagen, cause to think us about making deeper investigation on this topic.

In the conclusion, we think that the result of our survey will contribute to country's demografy, to success on surgery, and to clarify possible different diseases.

Key words: trigeminal nerve, trigeminal ganglia, anatomy, histology

1. GİRİŞ

1.1. NERVUS TRIGEMINUS

1.1.1. Genel Bilgiler

Beşinci kraniyal sinir olan Cr₅ kafa çiftlerinin içinde en kalın olanıdır. Cr₅ üç ayrı dala ayrıldığından “üçüz” anlamına gelen “trigeminus” ismi verilmiştir. Bu üç dal 1- n. ophtalmicus (Cr₅₋₁), 2- n. maxillaris (Cr₅₋₂) ve 3- n. mandibularis (Cr₅₋₃)’tir (1,2,3,4,5)

Cr₅ pons’un ön yüzünden bilateral olarak çıkar. Gözle ayırt edilebilen; küçük bir motor kök ve motor kökten daha büyük bir duyu kökü vardır (Şekil 1). Bunlar büyük bir ganglion olan ggl. trigeminale’ye gelirler ve buradan üç büyük dala ayrılarak dağılırlar (6,7)

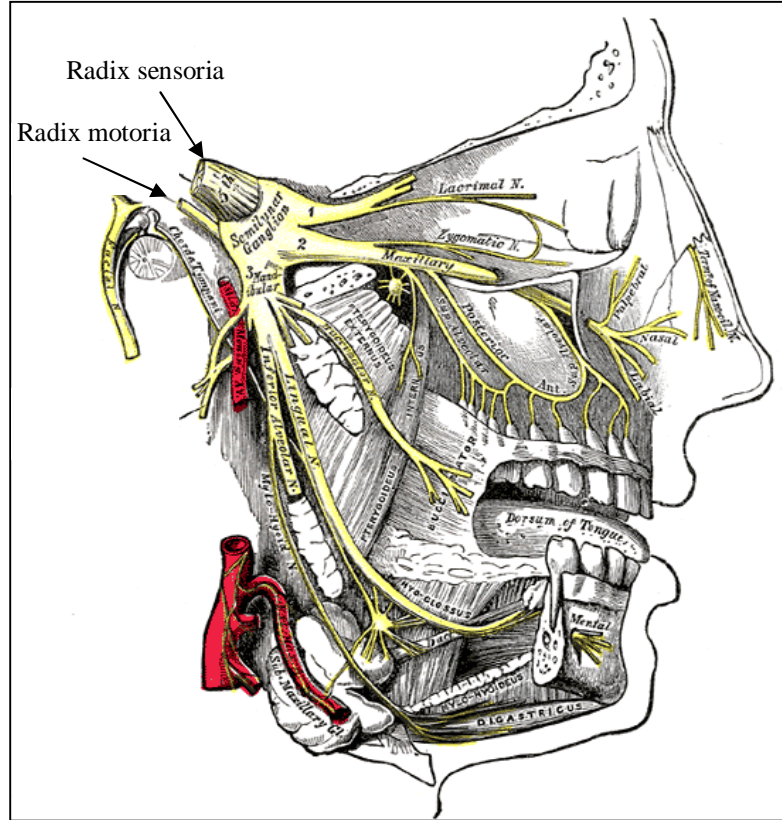
Cr₅’in üç kökünün lif sayıları farklıdır. Duyu kökü motor köke göre belirgin şekilde kalındır. Buda sinir lifi sayılarına aynı şekilde yansımıştır. Sensitif liflerin sayısı motor liflere göre fazladır. Eğer sinir köklerine bakılacak olursa; motor sinir liflerinin oluşturduğu kök 7.700 ve büyük olan duyu liflerinin oluşturduğu kök ise 170.000 sinir lifinden oluşmaktadır. Dallarının lif sayıları ise; Cr₅₋₁ 26.000, Cr₅₋₂ 50.000 ve üçüncü dal olan Cr₅₋₃ ise 78.000 sinir lifinden oluşur (8,9,10).

Cr₅’in intrakraniyal bölümü üç parçada incelenir.

1- Sisternal parça: Pons’tan çıkışından ggl. trigeminale’ye kadar olan kısım.

2- Gasserian parçası: TG’nin bulunduğu parçadır.

3- Preforaminal parça: TG ile Cr₅’in dallanırının foramen veya fissürlere girmeden önceki kısımlar arasında kalan parçadır (11,12).



Şekil 1: N. trigeminus ve dallarına genel bakış (Gray's Anatomy'den alınmıştır).

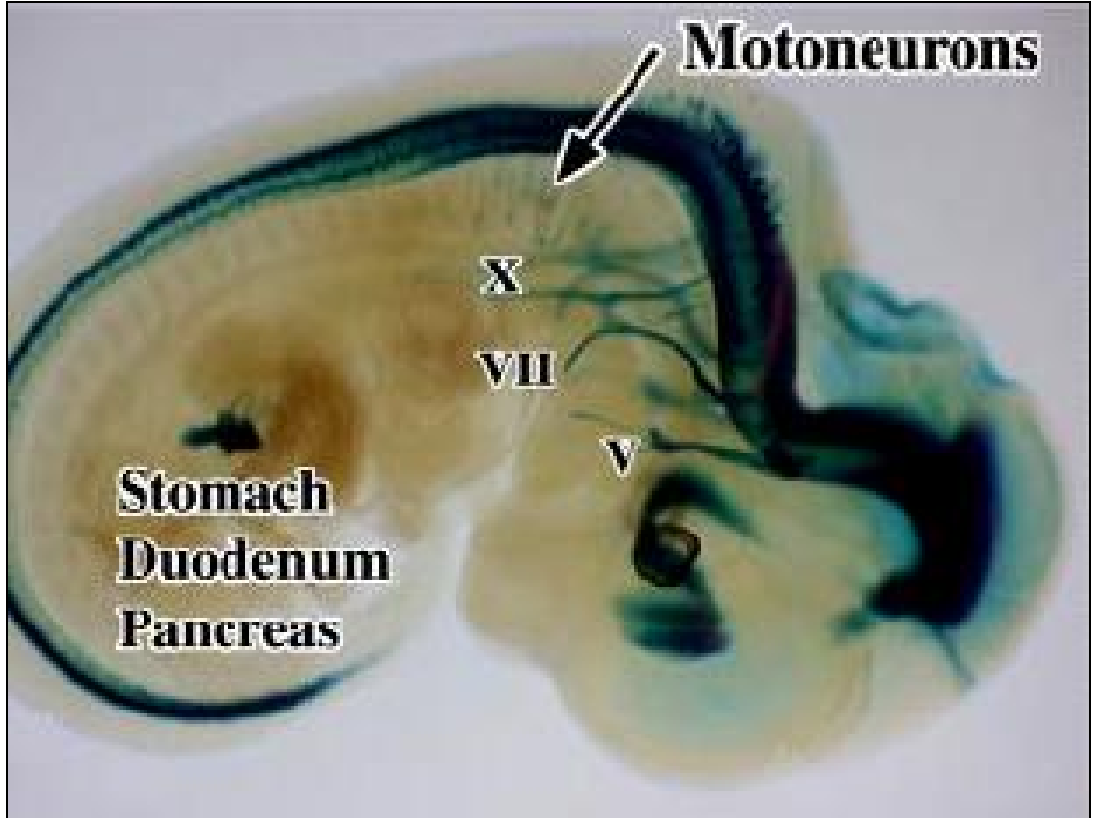
1.1.2. Gelişimi

Cr₅, 1. brankiyal (*faringeal*) arkustan gelişir. Brankiyal arkusun mezenşiminden yüz ve derisi de geliştiği için bu bölgenin dermal innervasyonu Cr₅ ve dalları tarafından sağlanır (13,14).

Cr₅'in fonksiyonunu öğrenmede embriyolojik gelişimini bilmek önemli bir yer tutar. Örnek olarak; orta kulak kemikçiklerinden malleus birinci brankial arkustan geliştiği için, bunun kası olan m. tensor tympani Cr₅'in mandibular dalı tarafından inerve edilir. Çünkü Cr₅'in motor dalları (*n. mandibularis dalı içinde*) her ne kadar ayrı yerlerde bulunsalar da 1. brankiyal arkus'tan gelişen kasları inerve eder. Bu kaslar; çiğneme kasları (*m. temporalis, m. masseter, m. pterygoideus medialis ve m. pterygoideus lateralis*) ile m. tensor tympani (*malleus'a yapışır ve kulak zarını gerer*), m. tensor veli palatini (*yumuşak damakta bulunur*), m. mylohyoideus ve m. digastricus'un venter anterior'undan (*suprahiyoid kaslardır*) oluşmuştur (13,15,16).

Cr₅'in lifleri diğer sinir liflerinde olduğu gibi ektodermden gelişir. Önce nöral plak şekillenir; daha sonra plağın kenarları kalınlaşır nöral oluk oluşur. Nöral oluğun kenarları birbirine karşı büyür ve sonuçta birleşerek nöral tüpü yapar. Bütün sinir elementleri nöral tüpten gelişir. Nöral plak gelişirken, bu plağın dış kenarı ile yüzeyel ektoderm arasında, önden arkaya doğru, şerit şeklinde bir grup hücre daha farklılaşır. Bu şeritlerde nöral plikaların hareketiyle birbirine yaklaşırlar. Bunlara *crista neuralis* denilir. Plikalar birleşince bu kristalar da dorsalde birleşirler ve tek bir şerit halini alırlar. Daha sonra yanlara doğru göç ederek segmental hücre kümeleri meydana getirmeye başlarlar (13,16,17,18).

Crista neuralis'deki bu hücre kümeleri daha sonra spinal gangliyonların sensitif pseudounipolar hücrelerine dönüşürler. Ön beyine yakın kümeler Cr₅'in aynı zamanda Cr₇, Cr₈, Cr₉ ve Cr₁₀'un duyu gangliyonlarını yaparlar. Ancak bunlar segmental değildirler. Vücudun bütün periferik sensitif hücre ve sinirleri crista neuralis'ten gelişir (13,16,17,19).



Şekil 2. Fare embriyosunda n. trigeminus'un (V) görünümü (18).

1.1.3. Anatomisi

1.1.3.1. Sisternal Parça

Cr₅ pons'un ön yüzünden (*ön – yan kısmından*) bilateral olarak çıkmaktadır. Çıkış yeri dikkatle incelendiğinde küçük bir motor kök (*radix motoria*) ve büyük bir duyu kök (*radix sensoria*) göze çarpar (6,9,20). Cr₅ fossa cranii posterior'u terk ederek öne doğru ilerler. Fossa cranii media içinde temporal kemiğin apex partis petrosası'nın üst yüzünde uzanır. Cr₅'in radix sensoria'sı genişleyerek yarım ay şeklinde olan ggl. trigeminale'yi (TG) yapar. Bu gangliyon cavum trigeminale (*Meckel boşluğu veya cebi*) olarak isimlendirilen dura mater kesesinin içinde yer alır (21,22,23,24,25).

Cr₅₋₁, Cr₅₋₂ ve Cr₅₋₃ yüz derisi ile scalp'ın belli bir bölgesini innerve eder. Bazı spinal sinir dermatomlarında görüldüğü gibi buradada dermatomlar üst üste çakışmaz (23,26,27).

1.1.3.2. Gasserian Parçası

Pons'tan 1 cm sonra radix sensoria; pseudounipolar sinir hücrelerinden oluşan TG meydana getirmek üzere şişlik gösterir (28).

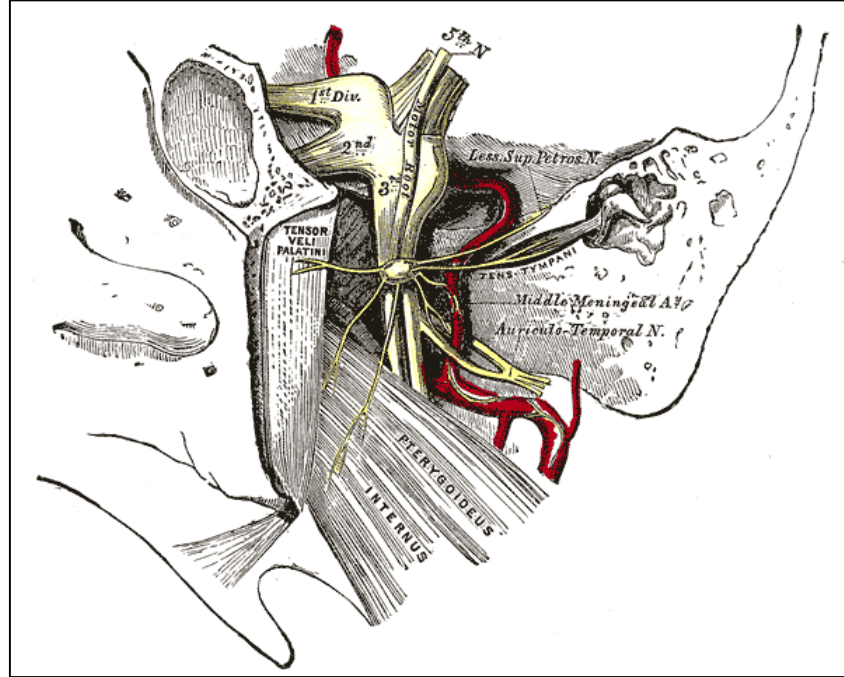
TG temporal kemiğin pars petrosa'sının ön yüzündedir ve pyramis'in tepe kısmındaki impressio trigeminale'de Cavum Meckelii denilen dura mater kesesi içinde bulunur. Cavum Meckelii, BOS ile doludur. Altında n. petrosus major ve minor'ler medialinde a. carotis interna (ACI) ve sinus cavernosus bulunur (12,28,29,30).

TG 1x2 cm. boyutlarında yassı ve yarım ay şeklinde bir gangliyondur. Bu şekilden dolayı ggl. *semilunare*'de denilmektedir. Yaklaşık olarak orta boy bir fasulye şeklinde ve büyüklüğündedir. TG'deki unipolar hücrelerinin santral uzantıları gangliyonun konkav, periferik uzantıları ise konveks ön kenarından çıkarlar. TG, sinus cavernosus'un arka kısmı ile ACI'nın lateralinde bulunur ve santral uzantısı tentorium cerebelli ve sinus petrosus superior'un altından geçerek pons'a ulaşır (15,21,23,31).

Radix motoria radix sensoria'nın medialinde seyrederek ve gangliyon'un altından geçer. Buna göre radix motoria TG ile kemik arasında bulunur ve Cr₅₋₃ ile birlikte for. ovale'den kafayı terkeder (*Cr₇'nin bir dalı olan n. petrosus major'da, radix motoria gibi gangliyon ile kemik arasından geçer*) (8,29).

TG'ye plexus caroticus'dan sempatik lifler de gelir; aynı zamanda bu gangliyon tentorium cerebelli ve fossa cranii posterior'daki dura mater'e ince sensitif dallar verir. TG'den çıkan periferik uzantılar hemen Cr₅₋₁, Cr₅₋₂ ve Cr₅₋₃ olmak üzere üç büyük dal şeklinde uzanır. Bunlardan Cr₅₋₁ ve Cr₅₋₂ sadece sensitif, Cr₅₋₃ ise hem sensitif hem de somatomotor lifler içerir (23,26,32,33).

TG'nin beslenmesi: TG'yi ACI'nın pars cavernosa bölümünden çıkan; rr. sinus cavernosi (buradan ayrılan birçok ince arter) ve r. ganglionis trigeminalis kanlandırır (23).



Şekil 3: Ggl. trigeminale'nin lateralden görünümü (Gray's anatomy'den alınmıştır).

1.1.3.3. Preforaminal Parça

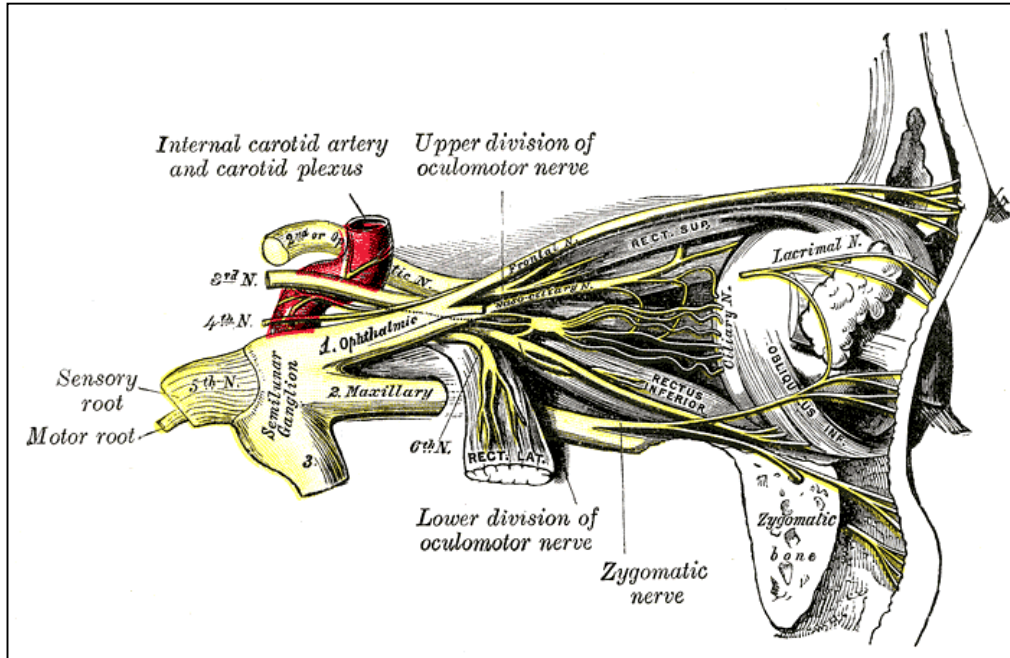
Nervus Ophthalmicus (Cr_{5-1})

Cr_{5-1} , TG'nin üst-iç bölümünden ayrılır. 2,5 cm. uzunluğunda olan Cr_{5-1} orbitaya girmeden önce sinus cavernosus'un dış yan duvarında (Cr_3 ve Cr_4 'ün aşağısında) orbitaya doğru ilerler (23,34,35).

Cr_{5-1} orbitaya fissura orbitalis superior'dan girer. Dalları aracılığıyla göz küresi, konjunktiva, göz yaşı bezi, üst göz kapağı, frontal ve sfenoidal sinuslarla cellulae ethmoidales'in, burun boşluğu dış yan duvarları ve burun bölmesinin ön bölümünün mukozası, burun ve alın derisi ile saçlı derinin vertex'e kadar olan bölümünden, ayrıca ekstraoküler göz kasları ile bir bölüm yüz kaslarından gelen proprioseptif duyuyuda içeren somatosensitif duyuları alır (12,36,37).

Cr_{5-1} birleştirici dallar sayesinde Cr_3 , Cr_4 , Cr_6 ve sempatik sisteme ait olan plexus cavernosus'la bağlantı kurar (23).

Sinus cavernosus'un dış yan duvarında seyrederken üç dala ayrılır (Tablo 1).



Şekil 4: N. ophthalmicus ve dallarının lateralden görünümü (Gray's anatomy'den alınmıştır).

Tablo 1: N. ophtalmicus'un dalları.

İlk dal orbitaya girmeden hemen önce verdiği; tentorium cerebelli'ye giden çok ince bir r. tentorii (*meningeus*) dalıdır.

Daha sonra üç büyük dala ayrılır.

1) N. lacrimalis

a) R. commicans cum nervo zygomatico

2) N. frontalis

a) N. supraorbitalis

i) R. lateralis

ii) R. medialis

b) N. supratrochlearis

3) N. nasociliaris

a) Nn. ciliares longi

b) N. ethmoidalis posterior

c) R. meningeus anterior

d) N. ethmoidalis anterior

e) Rr. nasales interni

f) Rr. nasales laterales

g) Rr. nasales mediales

h) R. nasalis externus

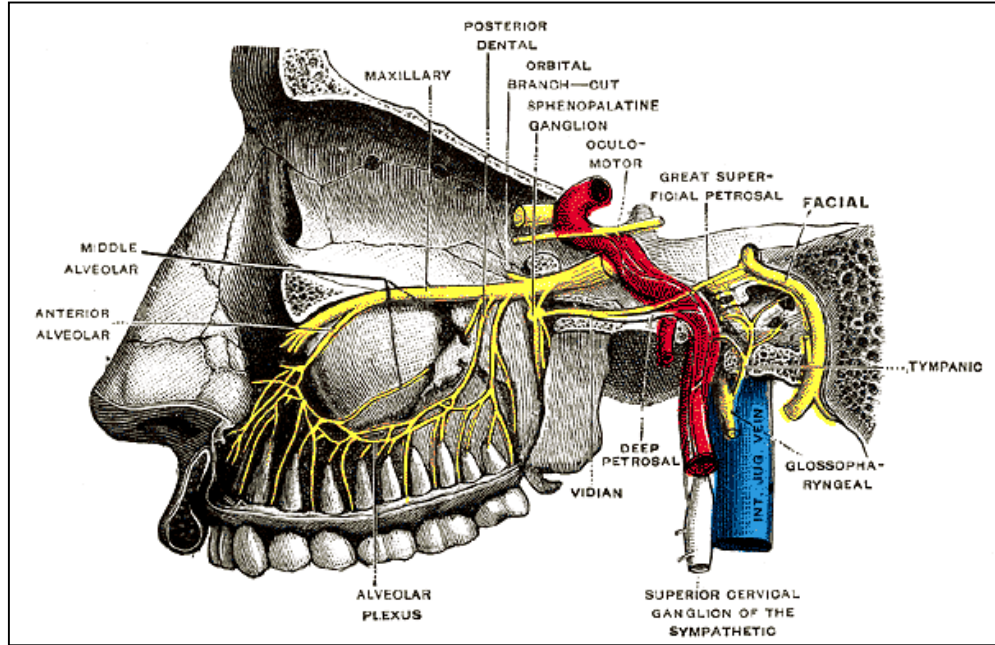
i) N. infratrochlearis

j) Rr. palpebrales

Nervus Maxillaris (Cr₅₋₂)

Cr₅'in orta kalınlıktaki dalıdır. Yalnız sensitif lifler taşıyan bu dal yüzün orta bölümü, alt göz kapakları, burnun yan tarafları, üst dudakların derisi ile nazofarinks, maksiler sinüs, tonsiller, yumuşak ve sert damak, üst çene diş ve diş etlerinden duyu alır (23,27,36).

Cr₅₋₂; TG'nin ön-orta kısmından çıkar, horizontal planda öne doğru uzanarak önce sinus cavernosus'un dış duvarının alt yarısında, daha sonra da dura mater altında olarak for. rotundum'a uzanır. For. rotundum'dan kafa iskeletini terk eden Cr₅₋₂ fossa pterygopalatina'ya girer. Buradan ön tarafa doğru uzanarak fissura orbitalis inferior'dan orbitaya ulaşır. Orbitada isim değiştirerek *n. infraorbitalis* adını alır ve orbitanın tabanındaki sulcus infraorbitalis'de daha sonra da canalis infraorbitalis'de öne doğru uzanır. Bu kanalı for. infraorbitale'den terk ederek yüze ulaşır. Yüzde m. levator labii superioris'in derininde dallarına ayrılarak alt göz kapağı ve üst dudak ile aralarındaki yüz derisinde dağılır (12,15,23,38,39,40).



Şekil 5: N. maxillaris'in lateralden görünümü (Gray's anatomy'den alınmıştır).

Tablo 2: N. maxillaris'in dalları

Bu sinir seyri sırasında çok sayıda dal verir.

1) R. meningeus¹

2) Rr. ganglionici (*nn. pterygopalatini*)²

- a) Radix parasympathetica
- b) Radix sympathetica
- c) Radix sensoria
- d) Rr. orbitales
- e) Rr. nasales posteriores superiores laterales\mediales
- f) N. nasopalatini (n. sphenopalatinus)
- g) N. pharyngeus
- h) N. palatinus major
- i) Nn. palatini minores

3) Nn. alveolares superiores³

- a) Rr. alveolares superiores posteriores
- b) Rr. alveolares superiores medius
- c) Rr. alveolares anteriores

4) N. zygomaticus

- a) N. zygomaticotemporalis
- b) N. zygomaticofacialis

5) Nervus infraorbitalis⁴

- a) Rr. palpebrales inferiores
- b) Rr. nasales externi
- c) Rr. nasales interni
- d) Rr. labiales superiores

*Sayılar sinirin seyir bölgesini belirtmektedir.

Cranium'da¹

Fossa pterygopalatina'da²

Canalis infraorbitalis'de³

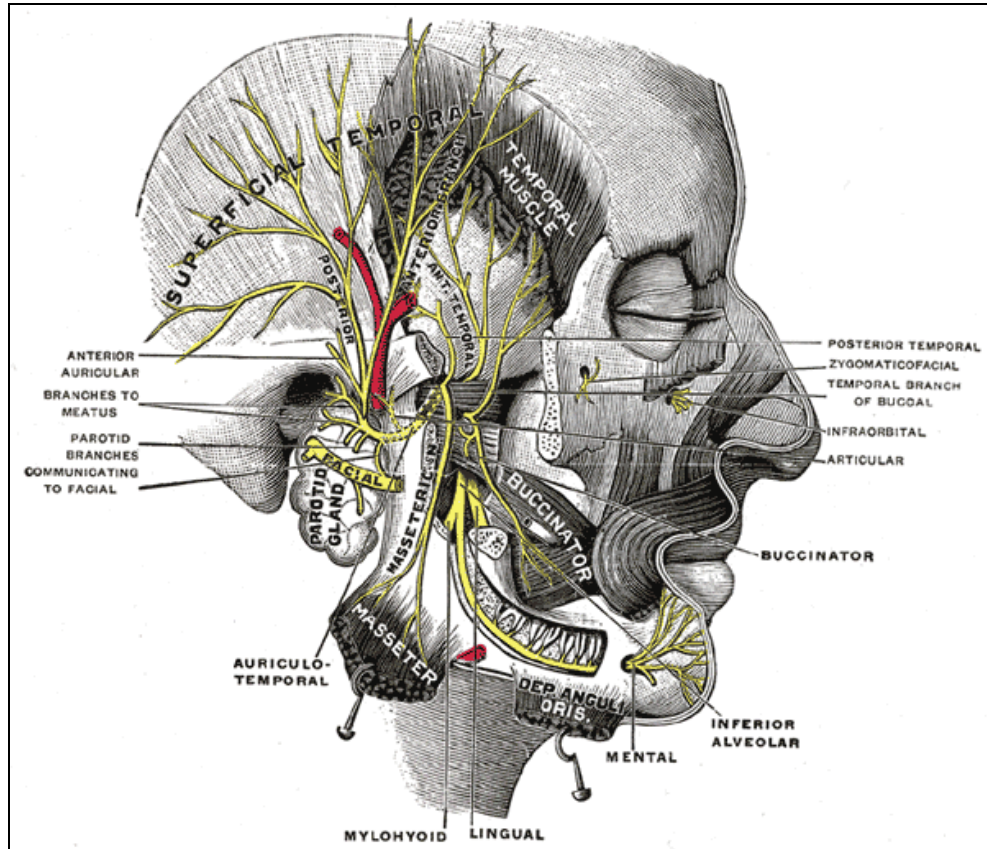
Yüzde⁴

Nervus Mandibularis (Cr₅₋₃)

TG'nin alt kısmından çıkan Cr₅'ün üçüncü, en kalın ve en uzun olan dalıdır. TG'nin ön-alt bölümünden çıkar. Diğer iki daldan farklı olarak Cr₅₋₃ somatomotor lifler de içermektedir. Bu bağlamda siniri iki bölümde incelemek mümkündür; kalın olan radix sensoria ve ince olan radix motoria'dır (17,34).

Cr₅₋₃ genel olarak alt çene diş ve dişetleri, temporal bölge derisi, alt dudak ve yüzün alt kısmının derisi, dilin ön 2/3 ü, yanak ve mastoid hücreleri döşeyen mukozada, çene kemiği, çene eklemi ile dura mater encephali, kulak kepçesi, kulak zarı ve dış kulak yolunun bir bölümünden duyuyu alır (15,23,36).

Somatomotor lifler ise çiğneme kaslarının (*m. temporalis*, *m. masseter*, *m. pterygoideus medialis* ve *m. pterygoideus lateralis*) yanı sıra suprahiyoid kaslardan *m. mylohyoideus* ile *m. digastricus venter anterior*'unu, yumuşak damak kaslarından *m. tensor veli palatini*'yi ve orta kulak kaslarından *m. tensor tympani*'yi inerve eder (15,23,36,41).



Şekil 6: N. mandibularis'in lateralden görünümü (Gray's anatomy'den alınmıştır).

Tablo 3: N. mandibularis'in dalları

Anlatım kolaylığı bakımından dalları üç ana başlık altında toplanmıştır. Sinir TG'den çıktıktan sonra for. ovale'den geçerek fossa infratemporalis'e gelir. Burada 2-3 milimetrelük bir **ana kök**'ten sonra **ön** ve **arka** olmak üzere iki kütüğe ayrılır.

Ana kökten çıkan dallar;

- 1) R. meningeus (*n. spinosus*)
- 2) N. pterygoideus medialis
 - a) n. musculi tensoris veli palatini
 - b) n. musculi tensoris tympani

Ön kökten çıkan dallar;

- 3) N. massetericus
- 4) Nn. temporales profundi
- 5) N. pterygoideus lateralis
- 6) N. buccalis

Arka kökten çıkan dallar;

- 7) N. auriculotemporalis
 - a) Rr. communicantes (cum nervo faciali)
 - b) Ggl. oticum bağlantısı
 - c) Nn. auriculares anteriores
 - d) N. meatus acustici externi
 - e) Rr. parotidei
 - f) Rr. temporales superficiales
 - g) Rr. articulares
- 8) N. lingualis

1.1.4. Histolojisi

Cr₅'in sinir lifleri tipik bir periferik sinir sistemi lifine benzer. Genel olarak sinir; miyelin ve kollajen içeriği nedeniyle beyaz, homojen parlak bir görünüm sergiler (9,42,43).

TG; tipik bir periferik ganglion görünümündedir. Burada pek çok sayıda ganglion hücresi (*nöron gövdesi*) ve etrafında çok sayıda satellite hücre (*glial hücreler*) bulunur (9,42,44,45).

Cr₅'in dalları farklı sayıda sinir lifi içermektedir ve sensitif liflerin sayısı motor liflere göre daha fazladır. Cr₅₋₁ 26.000, Cr₅₋₂ 50.000 ve üçüncü dal olan Cr₅₋₃ ise 78.000 sinir lifinden oluşur. Ponstan çıkışta; motor sinir liflerinin oluşturduğu kök 7.700 ve büyük olan duyu liflerinin oluşturduğu kök ise 170.000 sinir lifinden oluşmaktadır (8,9,10,43).

1.2.5. Fonksiyonu;

Cr₅'in fonksiyonu duyu, motor ve refleks fonksiyonlar olmak üzere üçe ayrılır.

Duyu Fonksiyonu

Cr₅ duyu fonksiyonunu üç terminal dalı aracılığı ile sağlar (14).

Cr₅₋₁; göz küresi, konjunktiva, göz yaşı bezi, üst göz kapağı, frontal ve sfenoidal paranasal sinuslarla cellulae ethmoidales'in, burun boşluğu dış yan duvarları ve burun bölmesinin ön bölümünün mukozası, burun ve alın derisi ile saçlı derinin vertex'e kadar olan bölümünden, ayrıca ekstraoküler göz kasları ile bir bölüm yüz kaslarından gelen propriyoseptif duyuyuda içeren somatosensitif duyuları alır (29,34,36,46).

Cr₅₋₂; Yüzün orta bölümü, alt göz kapakları, burnun yan tarafları, üst dudakların derisi ile nasofarinks, maksillar sinus , bademcik, yumuşak ve sert damak, üst çene diş ve diş etlerinden gelen duyuları alır (23,29).

Cr₅₋₃; alt çene diş ve dişetleri, temporal bölge derisi, alt dudak ve yüzün alt kısmının derisi, dilin ön 2/3 ü, yanak ve mastoid hücreleri döşeyen mukozada, çene kemiği, çene eklemi ile dura mater encephali, kulak kepçesi, kulak zarı ve dış kulak yolunun bir bölümünden duyuyu alır (15,29).

Cr₅'in uç dalları tarafından alınan duyular ilk olarak TG'ye oradan da ilgili nükleuslara iletilirler. Bu duyulardan; temas ve basınç duyusu *nuc. pontinus nervi trigeminalis*'e, propriyoseptif duyu *nuc. mesencephalicus nervi trigeminalis*'e ve ağrı - ısı duyuları ise *nuc. spinalis nervi trigeminalis*'e iletilirler (29,47).

Motor Fonksiyonu

Cr_{5,3}'ün somatomotor lifleri *nuc. motorius nervi trigeminalis*'ten gelir. Sinir lifleri sinaps yapmadan direk olarak inerve ettiği kaslara ulaşır. Bu kaslar çiğneme kasları (*m. temporalis*, *m. masseter*, *m. pterygoideus medialis* ve *m. pterygoideus lateralis*) yanısıra suprahiyoid kaslardan *m. mylohyoideus* ile *m. digastricus venter anterior*'unu, damak kaslarından *m. tensor veli palatini*'yi ve orta kulak kaslarından *m. tensor tympani*'yi inerve eder (15,23,48).

Refleks fonksiyonu

Kornea refleksi: Bu refleks hem korneaya ıslaklık sağlamakta hemde onu dış etkilere korumaktadır. Bu refleksin çalışma mekanizması şöyledir. Yabancı bir cisim korneaya temas ettiği anda Cr_{5,1} bu duyuyu alır. Uyarı önce TG'ye oradan da *nuc. pontinus nervi trigemini*'ye taşınır. Buradaki ara nöronlar aldıkları impulsları *fasciculus longitudinalis medialis* aracılığı ile *nuc. nervi facialis*'e iletilir. Daha sonra Cr₇ aracılığıyla *m. orbicularis oculi*'ye kontraksiyon emri olarak geri döner ve göz kapakları hızla kapanır ve sonuç olarak küçük cisimler, partiküller vb. yabancı ve zararlı maddeler gözden uzak tutulur (29,34).

Aksırma refleksi: Burun mukozasının sensitif inervasyonunu sağlayan Cr₅'in ilgili dalları bu refleksin afferent yolunu oluşturur. Aksırma refleksinin efferent yolunu Cr₅, Cr₇, Cr₉, Cr₁₀ ve ekspirasyondan sorumlu sinirler gibi birçok sinir ortaklaşa oluşturur (29,34).

1.1.6. KLİNİK BİLGİLER

Cr₅'in kliniği iki ana başlık altında toplanabilir.

a- Cr₅'in muayenesi

Refleks testi

Kas kuvvet testi

Duyu bölgelerinin kontrol edilmesi

b- Cr₅ ile ilgili hastalıklar

Trigeminal nevralsi

Herpes zoster

Tümörler

a- Cr₅'in muayenesi

Refleks testler

Kornea refleksi: Kornea veya konjunktivaya yumuşak bir cisimle dokunduğumuzda göz kapakları ani bir kontraksiyonla kapanır. Bu refleks iki sinirin (Cr₅-Cr₇) koordinasyonu sonucu oluşur. Refleksi oluşturmak için korneaya dokunulduğunda Cr₅₋₃ bu duyuyu alır. TG'ye oradan da nuc. pontinus nervi trigemini'ye taşınır. Buradaki ara nöronlar aldıkları impulsları fasciculus longitudinalis medialis aracılığı ile nuc. nervi facialis'e iletilir. Daha sonra Cr₇ aracılığıyla m. orbicularis oculi'ye kontraksiyon emri olarak geri döner ve göz kapakları hızla kapanır (36,49).

Muayenesi: Ucunu sivriltiltiğimiz bir pamuk parçasını korneaya yavaşça dokundurduğumuzda ani ve kuvvetli bir şekilde göz kapaklarının kapanmasını bekleriz. Kapanma olmaz ya da yavaş olması sinirde bir patolojinin habercisi olabilir.

Aksırık Refleksi: Burun mukozasının sensitif inervasyonunu sağlayan Cr₅'in ilgili dalları bu refleksin afferent yolunu oluşturur. Aksırma refleksinin efferent yolunu Cr₅, Cr₇, Cr₉, Cr₁₀ ve ekspirasyondan sorumlu sinirler gibi birçok sinir ortaklaşa oluşturur (29,34,36,49).

Muayenesi: Bir pamuk parçası ile burun delikleri etrafına veya burun kıllarına dokunulunca aksırma hareketi ortaya çıkar (29,34,49).

Kas kuvvet testi

Cr₅₋₃ sadece duyu değil somatomotor lifler de taşır. İnerve ettiği kaslar ise; çiğneme kasları (*m. temporalis*, *m. masseter*, *m. pterygoideus medialis* ve

m. pterygoideus lateralis) suprahiyoid kaslardan *m. mylohyoideus* ile *m. digastricus venter anterior*, yumuşak damak kaslarından *m. tensor veli palatini* ve orta kulak kaslarından *m. tensor tympani*dir (15,23,49).

Muayenesi: Hasta çenesini açmaya çalışır ve biz karşı koyarız. Daha sonra çenesini sıkıca kapatır bizde açmaya çalışır ve sonuçları not alırız. Ayrıca çene yarı açıkken protraksiyon yapmasını isteyerek pterigoid kasları kontrol ederiz. Cr₅₋₃'te oluşabilecek herhangi bir problem motor impulsların kesilmesine neden olabilmektedir. Özellikle çiğneme kaslarına giden motor uyarı kaybı kişinin beslenmesini etkilediğinden ciddi problemlere yol açabilmektedir (34,49).

Duyu bölgelerinin kontrol edilmesi

Burada sinirin üç dalının da yüzün duyusunu aldığı bölgelere bir cisim dokundurularak duyu testi yapılır. Daha öncede değinildiği gibi dermatomlar üst üste çakışmadığından (*her üç sinirin duyu bölgeleri farklıdır*) duyu testi objektif bir veri olarak kullanılmaktadır. Siniri ve dallarını tutan rahatsızlıklarda, travma sonrası yada cerrahi esnasında sinir zedelenmeleri, tümöral oluşumlar, sinir basıları gibi nedenler sinirin duyu aldığı bölgelerde kısmi yada tam duyu kaybına neden olabilmektedir (34,49).

b. Cr₅ ile ilgili hastalıklar

Trigeminal nevralsi (*Tic douloureux*): Yüzyıllardır bilinen ancak hala fizyopatolojisi tam olarak anlaşılamamış ancak Cr₅'ten kaynaklanan genellikle yüzün bir yarısında ani - şiddetli ağrı ve kasılmalarla karakterize günlük yaşamı büyük ölçüde etkileyen bir rahatsızlıktır. Ağrıların saniyeler içinde kesilmesi tipiktir. Fakat gün içinde yüzlerce kez tekrarlanabilir (34,50,51,52,53).

Ağrı genellikle diş fırçalama; yüze gelen soğuk rüzgar veya su gibi duyuusal stimuluslar ile provoke olur (34,50,51).

Bu hastalığın tedavisinde çeşitli ilaçlar ve cerrahi işlemler kullanılmaktadır. Ağrı en sık Cr₅₋₃'ün dağılım bölgesinde görülür. Çok şiddetli ağrısı olan ve ilaç tedavisine cevap vermeyen vakalarda, ağrı TG nöronlarının alkol enjeksiyonu, radyofrekans veya balon katater yardımı ile tahrip edilmesi sonucu giderilir (34,50,51,52,53,54).

Herpes zoster: Cr₅'i tutan şiddetli ağrı ve duyu kaybıyla kendini gösteren viral bir hastalıktır. Genellikle lezyonlar Cr₅₋₁'in dağılım alanında daha belirgindir (34,55).

Tümörler: Çok sık ve çeşitli tümörlere maruz kalan bir sinirdir. Sadece sinirden kaynaklı değil dura mater, kavernöz sinüs gibi bölgeleri tutan tümörler de buraya sık metastaz yaparlar (34,56,57,58,59,60,61).

2. GEREÇ VE YÖNTEM

2.1. Dokuların Çıkarılması

Araştırmamız Afyon Kocatepe Üniversitesi Tıbbi Etik Kurulu tarafından onaylanmış olup çalışma süresince etik kurallara uyulmuştur.

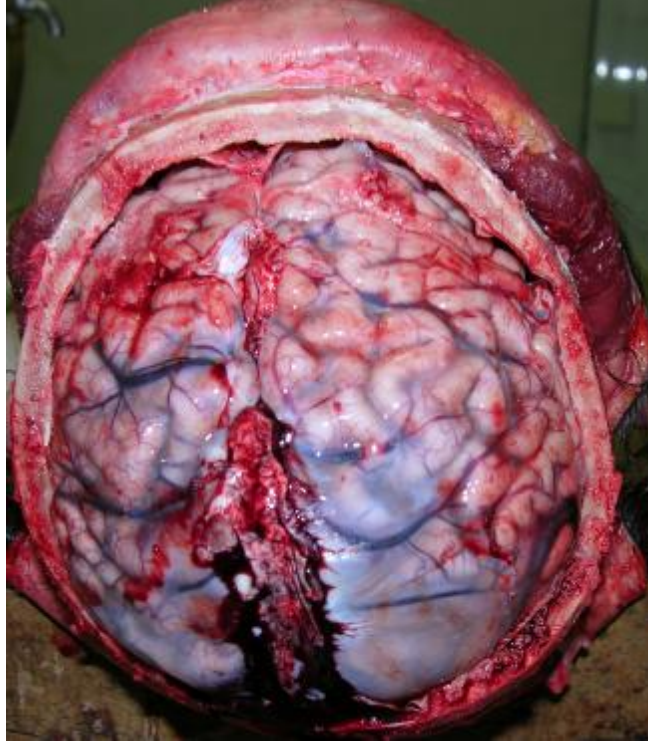
Kadavradan alınan örnekler için: Masa kadavra öncesi hazırlandı gerekli aletler hazırlanıp temizliğe dikkat edildi. Disseksiyon yaparken genel disseksiyon kurallarına bağlı kalındı. Disseksiyona başlamadan o günün planı çıkarıldı. Kadavra düzgün şekilde disseksiyon masasına alındı. Kadavra baş bölgesi hariç örtüldü. Bölgeden formaldehitin uzaklaşması için suyla yeterince yıkandı. Künt disseksiyon yapılarak dokular korunmaya çalışıldı. Kesici çalışmada ise özellikle Cr₅ ve dallarının kesilmemesine özen gösterildi.

Otopsilerden alınan örnekler için: Adli Tıp Anabilim Dalı ile beraber multidisipliner bir çalışma yapıldı. Yine etik kurallara ve disseksiyon kurallarına dikkat edildi. Otopsi çalışmaları İstanbul Adli Tıp Kurumu laboratuvarlarında yapıldı.

Deri disseksiyonu için deri hatları belirlendi. Frontal doğrultuda vertex'den geçecek şekilde interaurikular hat belirlendi. Bu hat 4 numara bisturi ile insize edildi. İnsizyon yapılırken deri ve deri altı dokuları (*scalp*) birlikte kesildi.

Deri kaldırılırken; kesinin arkasındaki bölüm deri ve altındaki dokular arkaya doğru katlandı. Kesinin önünde kalan bölümde yine öne doğru katlanılarak kalvaryaya ortaya çıkarıldı. Kalvaryanın kaldırılması işlemi, titreşimli disseksiyon testeresi (*Hebu Medikal, BA HB 8891 gold plus autopsie, Almanya*) kullanıldı.

Kalvaryaya kaldırıldıktan sonra serebrum frontal bölgeden tutularak dışarıya doğru çekildi. Beyin sapı ve oluşumlar ortaya çıkarıldı. Daha rahat çalışabilmek için diensefalona yapılan insizyon ile serebrum uzaklaştırıldı. Bu şekilde Cr₅ görünür hale geldi. Daha sonra TG'nin üstünü kaplayan meningeal yapılar temizlenerek cavum meckeli içerisinde bulunan TG görünür hale getirildi. Cr₅ ve TG çevresi diğer dokulardan temizlenerek belirgin hale getirildi. Cr₅'in seyri incelendi, komşu yapılar ve varsa varyasyonlar not edildi. Daha sonra Cr₅ ponstan çıkış yerinden kesildi. Kesi sırasında liflerin dağılmaması için ponstan da bir parça birlikte alındı. Sırasıyla Cr₅ ve TG serbesleştirilerek Cr₅₋₁, Cr₅₋₂ ve Cr₅₋₃ kraniyumu terkettikleri yerden uygun bir biçimde kesildi.



Şekil 7: Kalvarya kaldırıldıktan sonra serebrumdan bir görünüm.



Şekil 8: Serebrum kaldırıldıktan sonra diensefalon ve kafa tabanından bir görünüm.

2.2. Dokuları histolojik incelemeye hazırlama

Çıkarılan dokular doku 24 saat %10'luk nötral tamponlu formaldehit solüsyonu içinde bekletildi. Doku takibinde dokuları ışık mikroskopunda transillüminasyon tekniğiyle ve Hematoksilen-Eozin (*H&E*) ile incelemeye uygun şekilde hazırlandı.

İlk aşama olarak doku fiksasyonu sağlandı (*Tablo 4*). Daha sonra etüvden çıkarılan dokuları *mikrotom*'da (*Thermo Elektron Corporation, Shandon Finesse E+, England*) kesme işlemine tabi tutabilmek için bloklandı. Bu parafin bloklar daha rahat kesilmesi için mikrotom ile kesme işleminden önce buzdolabında soğumaya tabi tutuldu. Kesit kalınlıkları ışık mikroskopunda en iyi görüntü için 5 μm olarak seçildi. Kesilen dokular önce benmariye alındı. Daha sonra kesit alınan dokular seri bir şekilde lamlara geçirildi. En son olarak lamlar şalelere dizilerek etüvde deparafinize edildi ve boyama aşamasına hazır hale getirildi. Kesitlerin boyanmasında Hematoksilen-Eozin (*H&E*) ve Mallory Anilin Mavisini kollojen boyası metodları kullanıldı (*Tablo 5 ve 6*).

Tablo 4: Dokuların takibinde uygulanan prosedür.

1	Çeşme suyunda	8 saat
2	%60 alkol solüsyonunda	1 saat
3	%70 alkol solüsyonunda	1 saat
4	%80 alkol solüsyonunda	1 saat
5	%96 alkol solüsyonunda	45 dakika
6	%96 alkol solüsyonunda	1 saat
7	I. absolü alkol solüsyonda	1 saat
8	II. absolü alkol solüsyonda	1 saat
9	I. ksilen solüsyonunda	1 saat
10	II. ksilen solüsyonunda	1 saat
11	I. parafin kavanozu içinde	1 saat
12	II. parafin kavanozu içinde	2 saat
	Toplam	19 saat 45 dk.

Tablo 5: Uygulanan Hematoksilen & Eosin Boyama Prosedürü

	KESİTLER 1 SAAT 70°C DE BEKLETİLDİ	
1	Ksilen solüsyonunda	10 dk
2	Ksilen solüsyonunda	10 dk
3	Ksilen solüsyonunda	10 dk
4	%100 alkol solüsyonunda	5 dk
5	%96 alkol solüsyonunda	5 dk
6	%80 alkol solüsyonunda	5 dk
7	%70 alkol solüsyonunda	5 dk
8	Akan suda	5 dk
9	Hematoksilen solüsyonunda	5 dk
10	Akan suda	5 dk
11	Asit alkol solüsyonunda	Daldır çıkar
12	Akan suda	4 dk
13	Eosin solüsyonunda	30 sn
14	Akan suda	2 dk
15	%80 alkol solüsyonunda	5 sn
16	%96 alkol solüsyonunda	5 sn
17	%100 alkol solüsyonunda	5 dk
18	Ksilen solüsyonunda	5 dk
19	Ksilen solüsyonunda	5 dk
20	Ksilen solüsyonunda	1 saat
21	Entellan ile kapatıldı	

Tablo 6: Mallory Anilin Mavisi Kollajen Boyası prosedürü.
Bu boya A (100 ml de çözülmüş 0.5 g asit fuksin) ve B (100 ml de çözülmüş 0.5 g anilin mavisi, 2 g orange G, 1 g fosfotungstik asit) solüsyonlarından oluşmuştur.

1	A Solüsyonunda	1-5 dk
2	B solüsyonunda	20-60 dk
3	%95 alkol solüsyonunda	1 dk
4	%95 alkol solüsyonunda	1 dk
5	%95 alkol solüsyonunda	1 dk
6	%100 alkol solüsyonunda	1 dk
7	Entellan ile kapatıldı	

3. BULGULAR

3.1. Demografik Çalışma

Kadavralara ait demografik özellikler *Tablo 6*'da gösterilmiştir. Bu tabloya göre alınan otopsi materyallerinin tamamı erkek kadavralardan oluşmaktaydı. Kadavraların yaş ortalaması 34.75 ± 15.02 yıl, boy ortalaması 166.30 ± 17.00 cm, kilolarının ortalaması ise 69.00 ± 17.71 kg idi. Ölüm sebepleri ateşli ve kesici silah yaralanması (8), trafik kazası (4), asılar (3), suda boğulma (2), yüksekten düşme (2) ve yanık sonucu (1) idi ve hiçbiri serebral anomaliye sahip değildi. Ölüm zamanı ile otopsi arasında geçen süre 12-24 saat arasında değişiyordu.

Doku No	Demografik Bilgiler				Ölüm		Otopsi	
	Cinsiyet	Yaş (yıl)	Boy (cm)	Kilo (kg)	Tarihi	Şekli	Tarihi	Yeri
1	E	69	172	76	12.08.2005	Ası	12.08.2005	Adli Tıp Kurumu
2	E	28	178	78	12.08.2005	Ateşli silah	12.08.2005	Adli Tıp Kurumu
3	E	44	164	60	12.08.2005	Ateşli silah	12.08.2005	Adli Tıp Kurumu
4	E	3	100	15	12.08.2005	Düşerek ölüm	12.08.2005	Adli Tıp Kurumu
5	E	19	164	53	12.08.2005	Suda boğulma	12.08.2005	Adli Tıp Kurumu
6	E	28	178	91	12.08.2005	Kesici alet	13.08.2005	Adli Tıp Kurumu
7	E	36	160	59	12.08.2005	Suda boğulma	13.08.2005	Adli Tıp Kurumu
8	E	18	175	70	12.08.2005	Trafik kazası	13.08.2005	Adli Tıp Kurumu
9	E	38	182	95	12.08.2005	Kesici alet	13.08.2005	Adli Tıp Kurumu
10	E	28	180	78	12.08.2005	Ateşli silah	13.08.2005	Adli Tıp Kurumu
11	E	41	165	69	13.08.2005	Ateşli silah	13.08.2005	Adli Tıp Kurumu
12	E	32	172	63	13.08.2005	Ası	13.08.2005	Adli Tıp Kurumu
13	E	31	170	88	13.08.2005	Trafik kazası	13.08.2005	Adli Tıp Kurumu
14	E	41	173	66	13.08.2005	Yanık	13.08.2005	Adli Tıp Kurumu
15	E	24	163	58	13.08.2005	Ası	13.08.2005	Adli Tıp Kurumu
16	E	49	163	57	13.08.2005	Trafik kazası	13.08.2005	Adli Tıp Kurumu
17	E	62	169	89	13.08.2005	Ateşli silah	14.08.2005	Adli Tıp Kurumu
18	E	35	158	62	13.08.2005	Trafik kazası	14.08.2005	Adli Tıp Kurumu
19	E	44	172	78	13.08.2005	Düşerek ölüm	14.08.2005	Adli Tıp Kurumu
20	E	25	168	75	13.08.2005	Kesici alet	14.08.2005	Adli Tıp Kurumu
Ortalama		34,75±15,02	166,30±17,00	69,00±17,71				

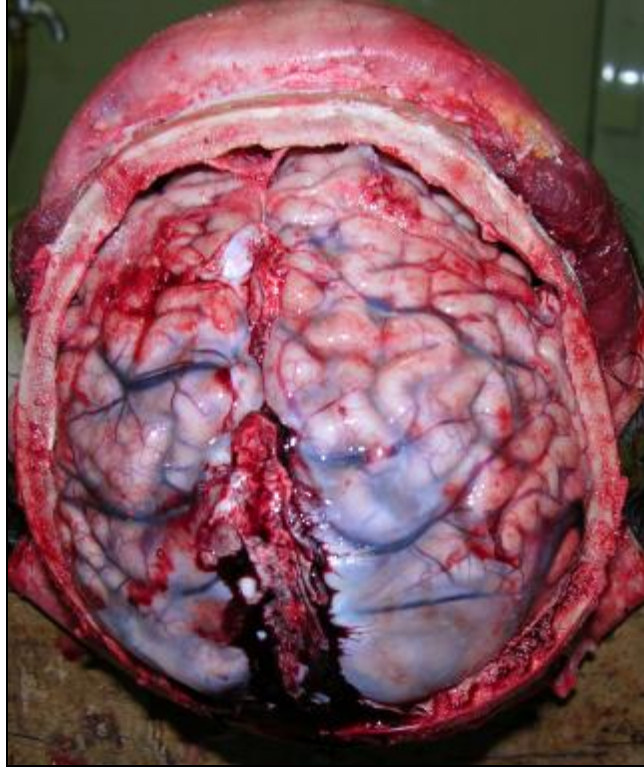
Tablo 7: Kadavralara ait bazı özellikler ve bilgiler.

3.2. Anatomik Çalışma

Sisternal parça: Kadavraların tümünde Cr₅'in ponsun ventral yüzünden kalın bir radix sensoria (*ortalama 4 mm*) ve ince bir radix motoria (*ortalama 1 mm*) olmak üzere iki kök halinde çıktığı gözlemlendi. Özellikle radix sensoria'nın TG'ye doğru yelpaze şeklinde genişleyerek uzandığı dikkati çekiyordu. Her iki kökte ovalimsi yapıda ve uzunluğu 25.32±2.90 mm idi. Bu kökler çok frajildi ve ince bir pens ile çok rahat fasiküller haline ayrılıyordu. Kadavraların büyük bir kısmında (*18 kişi*) radix motoria medialde, iki kadavrada ise medial-altta yer alıyordu. Beyin sapını terk ediş şeklinde herhangi bir varyasyona rastlanmadı. Cr₅'in sisternal parçasının a. cerebelli superior (ACS) ile yakın bir ilişkisi vardı. Tüm kadavralarda ACS, Cr₅'in sisternal parçasının hemen üstünden geçiyordu. Bu seyir ile ilgili bir varyasyona veya kompresyona neden olabilecek bir oluşuma rastlanılmadı.

Gasserian parça: Tüm kadavralarda TG'nin temporal kemikteki impressio trigeminalis'de cavum Meckelli denen dura mater kesesi içinde bulunduğu tespit edildi. Yerleşime ait bir varyasyona rastlanmadı. Burada bulunan yapı bir gangliyondan daha çok pleksiform görümlü bir kökçükler ağı (*rootlet network*) görünümünde idi ve çok çabuk liflerine ayrılıyordu. Formalinde fikse edilen TG'nin genişliği 13.5±0.12 mm idi. TG cavum Meckelli'nin posterolateral kısmına yerleşmiş ve büyük kısmını dolduruyordu. Cavum meckelli'nin medial kısmında ACI yer alıyordu. TG ve ACI arasındaki bu komşuluk bazı kadavralarda birbirine tamamen temas eder şekilde idi.

Preforamino-fissural parça: Cr₅₋₁'in fissura orbitalis superior, Cr₅₋₂'nin for. rotundum, Cr₅₋₃'ün ise for. ovale'den kafatasını terk ettikleri gözlemlendi. Sinirler duramater'in derin ve yüzeysel yaprakları arasında seyrediyordu. Seyirleri sırasında bir varyasyon ile karşılaşılması.



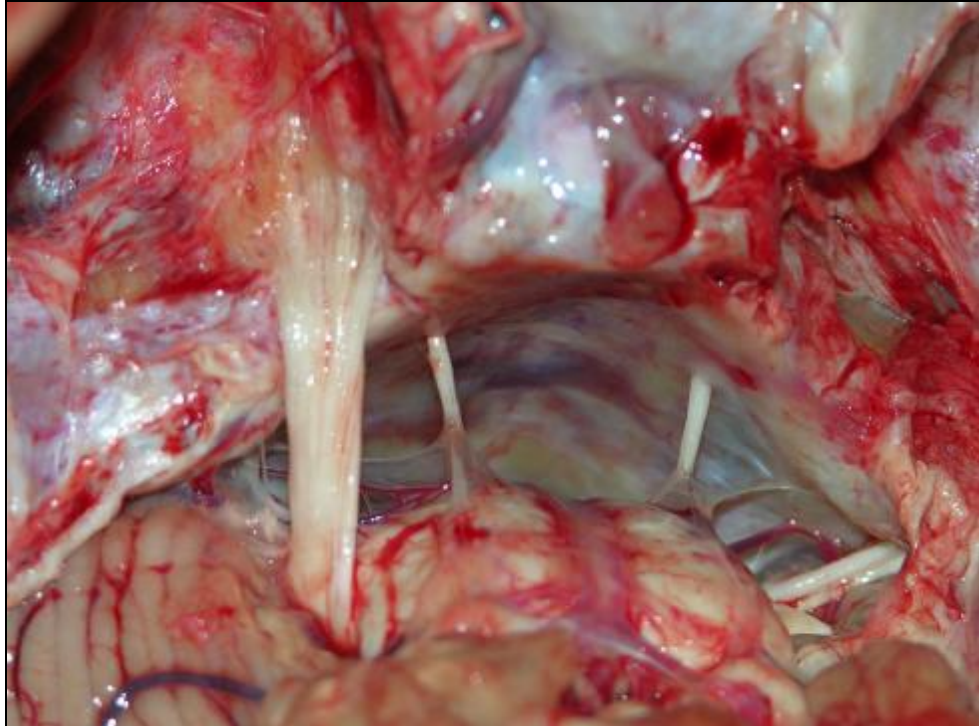
Şekil 9: Kalvarya kaldırıldıktan sonra serebrumdan görünüm.



Şekil 10: Serebrum kaldırıldıktan sonra diensefalon ve kafa tabanından bir görünüm.



Şekil 11: Diensefalon'un geriye çekilerek sağ n. trigeminus'un görünür hale getirilmesi.



Şekil 12: Cavum Meckelli'nin açılarak ggl. trigeminale ile birlikte n. trigeminus'un görünümü.

3. Histolojik Çalışma

Sisternal parça: Burada bulunan sinir lifleri büyük ve küçük çaplı fasiküller halinde kümelenmiş biçimdeydi. Toplam fasikül sayısı 71.75 ± 8.20 (*sayıları 63 ile 84 arasında değişiyordu*) olarak bulundu. Büyük çaplı fasiküllerin lif çapları ($9.11 \pm 0.98 \mu\text{m}$) küçük çaplı fasiküllerdeki lif çaplarından ($3.17 \pm 0.26 \mu\text{m}$) daha büyük olarak belirlendi. Büyük çaplı lifler motor; küçük çaplı lifler ise duyu lifleri olarak gözlemlendi.

Yapılan üçlü kollajen boyamasında (*Mallory'nin Anilin Mavi Kollajen Boyası*) aksonlar ve etrafını saran bağ dokusundaki yapılar (*endonöryum, perinöryum ve epinöryuma ait oluşumlar*) izlendi. Aksonlar turuncu, kollojen yapılar ise mavi olarak görüldü. Ayrıca bu bağ dokusu içinde nutrisyonel destek sağlayan vasküler yapılar mevcuttu. Burada aksonal yapılar ile bağ dokusu alanları oranı (*nöron/kollajen*) yaklaşık 1/6 olarak tespit edildi. Ayrıca her iki kökte de yer yer miyelinsiz liflerinde bulunduğu gözlemlendi.

Gasserian parça: Burası medialde *satellit hücreler* ile çevrilmiş bipolar gangliyon hücrelerden; lateralde ise aksonal yapılardan meydana gelmişti. *Satellit hücreler* bağ dokusu içine gömülmüş şekilde idi.

TG'nin üçlü kollajen boyamasında ise bağ dokusunda azalma buna karşılık nöronal yapılarda artış göze çarpıyordu (*nöron/kollajen oranı yaklaşık 2/5 olarak bulundu*). Ayrıca yer yer vasküler yapılarda ve konjesyonda artış, gangliyon hücrelerinde piknotik değişiklikler göze çarpıyordu.

Preforamino-fissural parça:

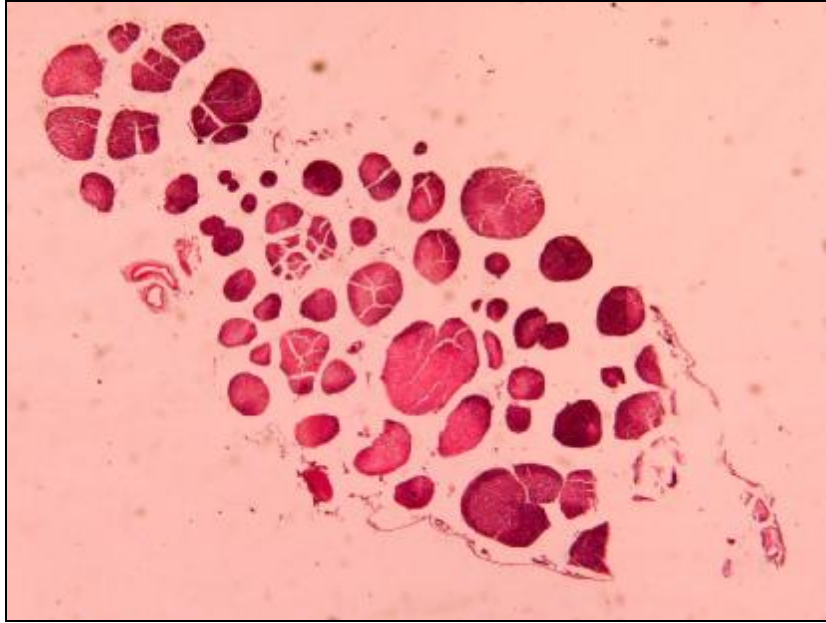
Cr₅₋₁'in homojen küçük çaplı fasiküllerden oluştuğu gözlemlendi. Bunlar duyu lifleri içermekte idi.

Cr₅₋₂'nin fasikülleri de üsttekine benzer şekilde küçük çaplı idiler. Bunlarda duyu lifleri içeriyordu.

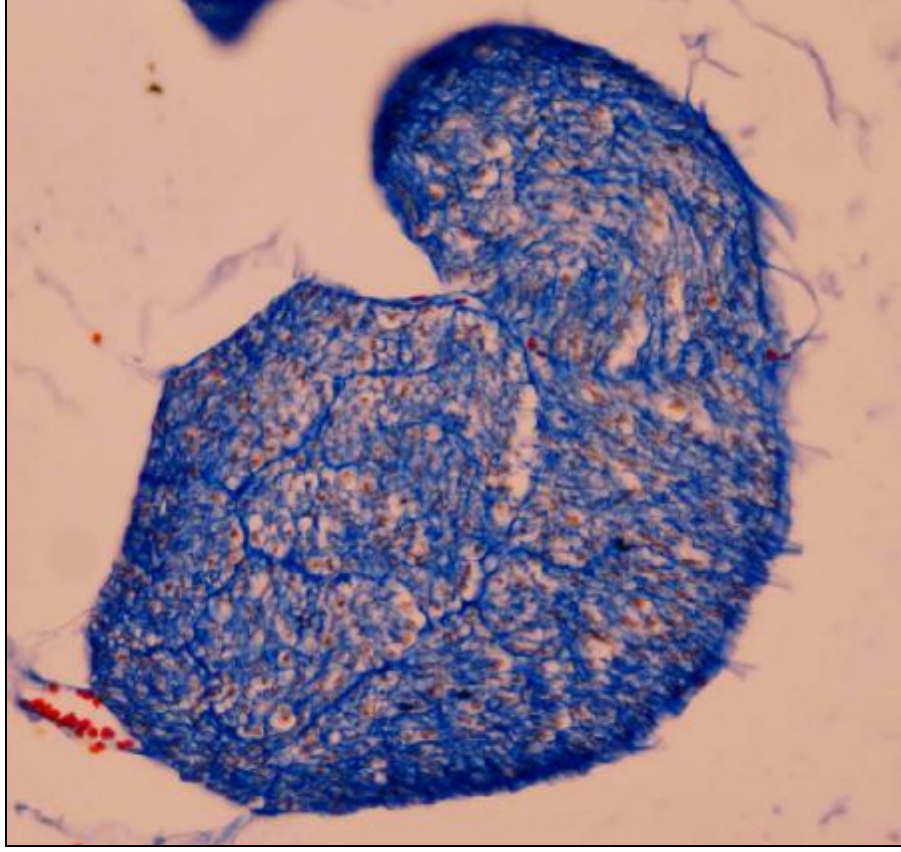
Cr₅₋₃'te ise küçük çaplı fasiküller (*duyu*) ve büyük çaplı fasiküller (*motor*) bir arada gözlemlendi.



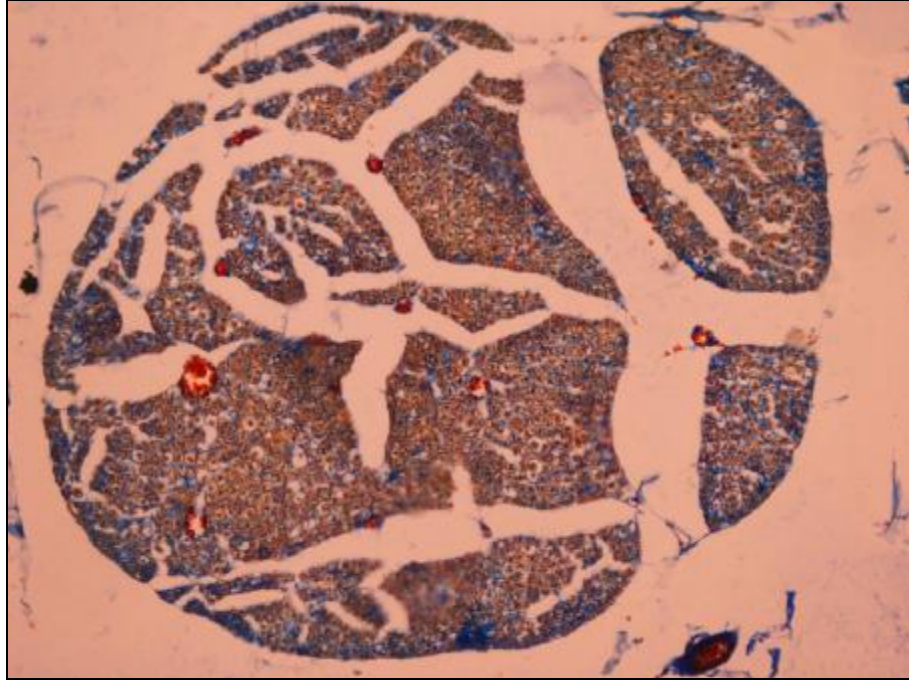
Şekil 13: N. trigeminus'un koronal kesitte görünümü. Sol tarafta motor lif içerikli büyük fasiküller görünmekte (*HE x4*).



Şekil 14: N. trigeminus'un başka bir koronal kesitteki görünümü (*HE x4*).



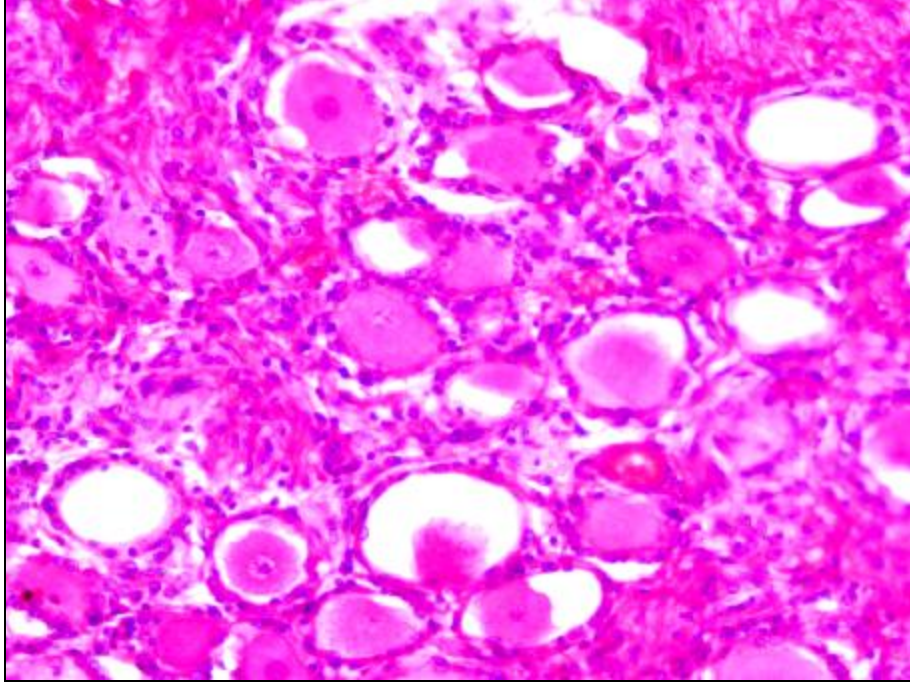
Şekil 15: N. trigeminus'un koronal kesitte görünümü. Truncu olarak aksonlar, mavi olarak kollajen içeren yapılar görünmekte (*Mallory's Anilin Blue x10*).



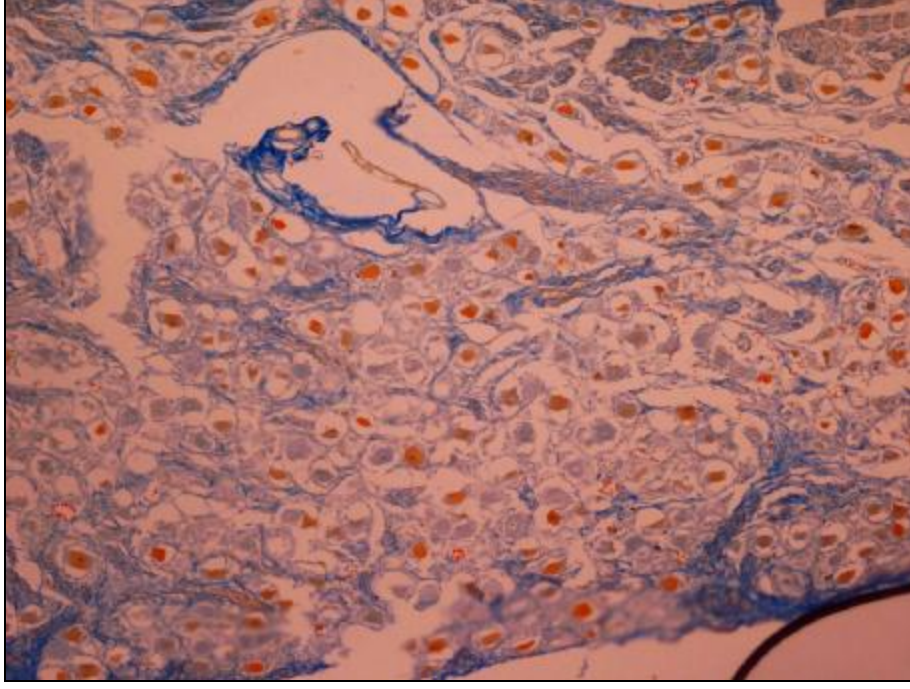
Şekil 16: N. trigeminus'un başka bir koronal kesitteki görünümü. Aksonal yapıların arttığı izlenmekte (*Mallory's Anilin Blue x10*).



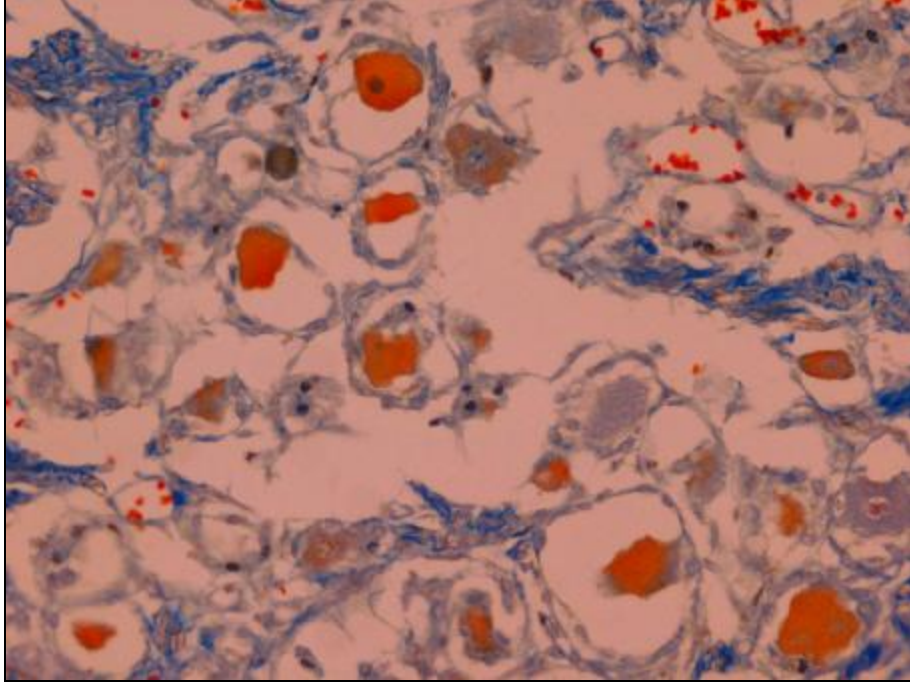
Şekil 17: Ganglion trigeminale'nin koronal kesitte görünümü. Medial (*konkav kısım*) bölümde ganglion hücreleri, lateralde (*konveks kısım*) ise aksonal yapılar görülmekte (*HE x4*).



Şekil 18: Ganglion trigeminale'den bir görünüm. Gangliyon hücrelerinin etrafında satellit hücreler dikkati çekmekte (*HE x40*).



Şekil 19: Ganglion trigeminale'den bir görünüm. Turuncu olarak gangliyon hücreleri izlenmekte (*Mallory's Anilin Blue x10*).



Şekil 20: Ganglion trigeminale'den bir görünüm. Gangliyon hücrelerinin etrafında satellit hücreler dikkati çekmekte (*Mallory's Anilin Blue x40*).

4. TARTIŞMA VE SONUÇ

Cr₅ motor ve sensoryal köklerden oluşmuş ve oromaksillofasiyal bölgenin büyük bir kısmının innervasyonunu sağlayan en kalın ve kompleks kraniyal sinirdir. Çiğneme fonksiyonu yanı sıra yüz, diş, dişeti gibi bölgelerdeki ağrı ve bir takım fonksiyonları analiz edebilmek için Cr₅'in anatomik yapısını ve seyrini bilmek önemli olacaktır. Çalışmamızın amacı TG, Cr₅ ile dalları olan Cr₅₋₁, Cr₅₋₂ ve Cr₅₋₃'ün intrakraniyal bölümlerinin anatomik ve histolojik özelliklerini incelemek ve ülkemizin demografisine katkıda bulunmaktır. Ayrıca bulgularımızın klinik bilime ışık tutacağı inancındayız.

Cr₅'in intrakraniyal anatomik seyrinin ve yakın komşuluklarının bilinmesi klinisyen hekimler için önemlidir. Trigeminal nevrалjinin bilinen muhtemel en sık nedeni vasküler basılardır (34,62,63,64). Özellikle Cr₅'in miyelinsiz olan kök kısmına ACS veya a. anterior inferior cerebelli'nin bası yapması trigeminal nevrалjiyi tetikleyen bir faktörlerdir. Özellikle doğumsal anomaliler veya aterosklerotik değişiklikler Cr₅'e bası yapabilecek vasküler etmenlerdir (65). Tedavide cerrahi olarak bu arterin serbestleştirilmesi sıkça uygulanan bir metottur. Çalışmamızda ACS'nin Cr₅'in hemen üstünden veya üst-medialinden geçtiğini gözlemledik. Ancak bası yapabilecek bir anevrizma veya dolambaç seyirli bir oluşuma rastlamadık. Yine de nörolog ve radyologların bu iki oluşuma ait gözlemledikleri yakın komşuluğun trigeminal nevrалji nedeni veya ileride trigeminal nevrалjiye neden olabileceğini göz ardı etmemeleri gerekir. Ayrıca beyin cerrahları bu bölgenin anatomisini iyi bilmeleri ve olası varyasyonları göz önünde bulundurmaları gerekir. Nöroşirurjistler bu şekilde ameliyat komplikasyonlarını ve iyatrojenik problemleri azaltabilirler. Örneğin; Cr₅'e bası yapan ACS mastoidal bölgeden infratentoryal olarak mikrocerrahi yöntemi ile yeri değiştirilerek cerrahi tedavi imkânı sağlar (34,36,62,66).

Çalışmamızda Cr₅ ve TG ile ACI arasında ki yakın komşuluğu da gözlemledik. Bazı kadavralarda bu iki yapı tamamen temas halinde idi. Sanırız bu şekilde oluşumların ileride bir trigeminal nevrалjiye neden olabileceğini veya olan bir nevrалjinin etyopatogenizini oluşturabileceğini söylemek çokta aşırı bir spekülasyon olmasa gerekir (25,29,64). Bilinmektedir ki pek çok neden trigeminal nevrалjiye

neden olabilir. Örneğin; ACI anevrizması, dural arteriyovenöz fistüller, vertebro bazilar ektaziler, TG'yi tutan menenjiyom, trigeminal veya vestibuler şivannomlar, epidermoid kistler gibi birçok primer patolojiler trigeminal nevrалjiye neden olabilir. Ayrıca bölge dışındaki tümörlerin metastatik yayılımları (*baş-boyun malignansileri, hematojen yayılım veya tümörün leptomeningeal yayılımı gibi*) veya inflamatuvar-infeksiyon hastalıkları (*sarkoidoz, viral ensefalit, zona ve Lyme Hastalığı gibi*) Cr₅ ve TG'yi tutarak trigeminal nevrалjiye neden olabilirler (12,64,65,67). Ayrıca kavernoöz sinus içinde ACI anevrizması Cr₅₋₁ ve Cr₅₋₂'yi irrite ederek nevrалjilere neden olabilir. Petröz kemiğin apeksindeki hava hücrelerinin enflamasyonu Cr₆ ile birlikte Cr₅₋₁ trasesinde nevrалji (*Gradenigo sendromu*) oluşturabilir (34,48). Bu nedenle bu bölgenin anatomisinin ve varyasyonlarının bilinmesi klinisyenler için önemli olacağı düşüncesindeyiz.

Otopsi çalışmalarında kranial sinirler ile damarlar arasında ilişkiyi ortaya çıkarmada bazı güçlükler ortaya çıkabilir. Bunlardan biri beynin çıkarılma işleminde yapıların yerinin değişmesi sonucu anormal komşuluklar meydana gelebilmesidir. Ayrıca fiksasyon sonucu büzüşmeler ile da nörovasküler ilişkiler değişebilmektedir (65). Biz çalışmamızda bu tip değişiklikler olabileceğini düşünerek şimdilik, yalnızca adli otopsiler (*fresh kadavra*) üzerinde çalıştık. Beynin çıkarılma işlemini adli tıp uzmanına değil bizzat kendimiz yaptık ve işlemi daha dikkatli olarak gerçekleştirmeye çalıştık.

TG'nin yerleşimi ve komşuluklarının bilinmesi, olası varyasyonlarının göz önünde tutulması özellikle beyin cerrahları açısından önemlidir. İntrensek ve ekstrensek nedenlerden dolayı cavum Meckelli'nin tutulumu, içinden geçen Cr₅ ve TG'nin lezyonuna neden olabilir. Cavum Meckelli'nin ekstrensek lezyonları tümörlerin kemik metastazı, kordoma veya kondrosarkoma gibi kavite çevresindeki kemik yapının yıkıma uğraması sonucu tümörün kaviteye doğru yayılması sonucu oluşabilir. İntrensek lezyonlar cavum Meckelli'nin basit genişlemesi, kavite kaynaklı primer tümörler ile meydana gelebilir. Hipofiziyal fossa ve kavernoöz sinus lezyonları cavum Meckelli veya Cr₅ dallarının intrakavernoöz parçalarına yayılabilir (60,61,68,69).

Çalışmamızda Cr₅'deki fasikül sayısını 71.75±8.20 olarak bulduk. Ezure ve ark çalışmalarında Cr₅'deki motor fasikül sayısını yaklaşık 4-5, duyu fasikül sayısını ise

yaklaşık olarak 70 olarak bulmuşlardır (9). Ziyal ve arkadaşları ise Cr₅'in fasikül sayısını ortalama 81 olarak bulmuşlardır (11). Bu çalışmalar bizim değerlerimize yakındır ve çalışmamızı desteklemektedir. Histolojik incelemede motor liflerin çapını $9.11 \pm 0.98 \mu\text{m}$, duyu liflerin çapını ise $3.17 \pm 0.26 \mu\text{m}$ olarak gözlemledik. Ziyal ve ark. çalışmalarında motor lif çaplarını 8-11 μm , duyu liflerini ise 4 μm 'den küçük olarak bulmuşlardır (11). Ezure ve ark da bu değerleri sırası ile $5.40 \pm 0.73 \mu\text{m}$ ve $3.08 \pm 0.53 \mu\text{m}$ olarak bulmuşlardır. Bu veriler bizim değerlerimize yakın ve uyumlu idi. Pennisi ve ark. ise çalışmalarında motor lif çaplarını 19.3 μm , duyu liflerini ise ortalama 14.5 μm olarak bulmuşlardır (10). Bu iki veri bizim değerlerimiz ve diğer çalışmalarda elde edilen sonuçlar ile karşılaştırıldığında oldukça büyüktür. Bunun nedenini şimdilik bilemiyoruz. Ama onların az sayıda ve yaşlı kadavrada çalışmış olmaları bu sonucu ortaya çıkartabileceğini düşünmekteyiz. Ayrıca birçok faktörün morfometrik analiz sonuçlarını etkileyebileceği ve değiştirebileceği unutulmaması gereken bir noktadır. Örneğin fiksasyon ve bloklanma aşamasında dokular deformasyona veya %10-40 oranında büzüşmeye uğrayabilirler (9,70). Bu etkiler morfometrik ölçüm sonuçlarını değiştirebilecek faktörlerdir.

Periferik sinirlerdeki kollajen miktarı ve nöron/kollajen oranı önemlidir. Diyabet gibi bir kısım hastalıklarda endonöryum ve perinöryumu oluşturan kollajende artma meydana gelebilir. Multibl sklerozis veya uzun süreli vasküler kompresyonlar gibi demiyelinizasyon ile seyreden hastalıklarda da bu tür değişiklikler gözlenebilir. Bu durumda sinirin beslenmesi bozulur, hipoksi ve dejenerasyon oluşabilir. Hatta bu değişiklikler trigeminal nevralji etyolojisinde rol oynayabilirler (34,43,71,72). Çalışmamızda nöron/kollajen oranını Cr₅'de 1/6, TG'de ise 2/5 olarak bulduk. Sanırız bu değerler referans değerler olarak kullanılabilirler.

Ayrıca özellikle TG'de yer yer vasküler yapılarda ve konjesyonda artış, gangliyon hücrelerinde ise piknotik değişiklikler gözlemlendi. Bu değişiklikleri inflamatuvar hücre infiltrasyonuna bağlayabiliriz. Otopsi materyalleri ölümü takiben 12-24 saat sonra elde edildiği için nekroz başlamış ve buna bağlı inflamatuvar hücre infiltrasyonu olabileceği şeklinde düşünebiliriz.

Cr₅'in mezensefalik çekirdeğinin bir özelliği vardır. Bu çekirdek beyin sapına yerleşmiş bir gangliyon olarak düşünülebilir. Mezensefalik çekirdekteki nöronların

periferik uzantıları temporomadibular eklem ve çiğneme kaslarından gelen propriyoseptif duyuyu taşırlar. Bu nedenle Cr₅ içinde ilerleyen her duyusal lif TG içinde sinaps yapmaz. Yani motor lifler gibi mandibular sinirden gelen propriyoseptif duyuların bir kısmı da TG'de sinaps yapmadan ilerler (34,36,41). Biz araştırmamızda TG'nin konveks olan kısmında sinaps yapmayan lifler gördük. Buradaki liflerin bir kısmı motor özellikli oldukları için TG'de sinaps yapmadan perifere uzanırlar. Aksonların bir kısmı burada sinaps yapacak (*kesit olarak henüz gelememiş*) liflerdir. Ama unutulmaması gerekir ki buradan geçen bir kısım duyusal lifler TG'de sinaps yapmadan da beyin sapına ve ilgili çekirdeğine ulaşabilirler.

Sonuç olarak çalışmamıza ait gerek anatomik gerekse histolojik bulguların klinik bilimlere ışık tutacağı ve önceki çalışmalarını destekleyeceği inancındayız. Yine de Cr₅'deki toplam akson sayısı; TG'deki total gangliyon hücreleri veya sinaps sayıları; nöron/kollajen oranının yüzdesel olarak bulunması gibi detaylı çalışmaların yapılmasının daha iyi olacağını düşünmekteyiz.

5- KAYNAKLAR

1. Kocatürk U. (1999) Açıklamalı Tıp Terimleri Sözlüğü (8.baskı). *Ankara Üniversitesi Basımevi; Ankara.*
2. Tuğlacı P. (1987) Tıp sözlüğü (6.baskı). *Güneş Kitabevi, İstanbul.*
3. Woolfall P., Coulthard A. (2001). Pictorial review: Trigeminal nerve: anatomy and pathology. *The British Journal of Radiology*, 74 , 458–467
4. Daniels DL, Pech P, Pojunas KW, Kilgore DP, Williams AL, Haughton VM. (1986). Trigeminal nerve: anatomic correlation with MR imaging. *Radiology*;159(3):577-83.
5. Klun B, Prestor B. (1986). Microvascular relations of the trigeminal nerve: an anatomical study. *Neurosurgery* ;19(4):535-9.
6. Canbolat A. T. (1981) Nervus trigeminus kökünün pons seviyesinde nörovasküler komşulukları. *İstanbul üniversitesi Tıp Fak. nöroşirurji kürsüsü uzmanlık tezi 2398, İstanbul.*
7. Williams L S, Schmalfuss I M, Siström C L et al.(2003). MR Imaging of the Trigeminal Ganglion, Nerve, and the Perineural Vascular Plexus: Normal Appearance and Variants with Correlation to Cadaver Specimens. *AJNR Am J Neuroradiol* 24:1317–1323.
8. Barry M, Bannister L H, Standring S M (1995). Nervous System. in P L Williams (ed) Gray's Anatomy (38th ed). *Churchill Livingstone, London.*
9. Ezure H, Goto N, Nonaka N, Goto J, Tani H. (2001). Morphometric analysis of the human trigeminal nerve. *Okajimas Folia Anat Jpn.*;78(2-3):49-53.
10. Pennisi E, Cruccu G, Manfredi M, Palladini G. (1991). Histometric study of myelinated fibers in the human trigeminal nerve. *J Neurol Sci.* ;105(1):22-8.
11. Ziyal IM, Sekhar LN, Ozgen T, Soylemezoglu F, Alper M, Beser M. (2004). The trigeminal nerve and ganglion: an anatomical, histological, and radiological study addressing the transtrigeminal approach. *Surg Neurol.*;61(6):564-73; discussion 573-4.
12. Kamel H A M, Toland J. (2001). Trigeminal Nerve Anatomy: Illustrated Using Examples of Abnormalities. *AJR*:176

13. Şeftalioğlu A. (1998). Genel ve Özel İnsan Embriolojisi (3.baskı). *Feryal Matbaası; Adana.*
14. Kehrlı P, Maillot C, Wolff MJ. (1997). Anatomy and embryology of the trigeminal nerve and its branches in the parasellar area. *Neurol Res.;19(1):57-65.*
15. Gökmen F G. (2003). Sistematik Anatomi. *Güneş Ofset; İzmir.*
16. Başaklar C. (1996). Langman's Medikal Embrioloji (7.baskı). *Özkan Matbaacılık; ANKARA.*
17. Dere F. (2000). Nöroanatomi: Fonksiyonel Nöroloji. *Nobel Tıp Kitabevi; Adana.*
18. Southwood C, He C, Garbern J, Kamholz J, Arroyo E, Gow A (2004). CNS Myelin Paranodes Require Nkx6-2 Homeoprotein Transcriptional Activity for Normal Structure. *The Journal of Neuroscience, 24(50):11215–11225*
19. Kerwin J, Scott M, Sharpe J, et al. (2004). 3 Dimensional modelling of early human brain development using optical projection tomography. *BMC Neuroscience; 5:27*
20. Yousry I, Moriggl B, Holtmannspoetter M, Schmid UD, Naidich TP, Yousry TA. (2004). Detailed anatomy of the motor and sensory roots of the trigeminal nerve and their neurovascular relationships: a magnetic resonance imaging study. *J Neurosurg. ;101(3):427-34.*
21. Arıncı K. (1994). Sobotta, İnsan Anatomisi Atlası. *Beta basımevi; İstanbul.*
22. Al-Mefty O, Ayoubi S, Gaber E. (2002). Trigeminal schwannomas: removal of dumbbell-shaped tumors through the expanded Meckel cave and outcomes of cranial nerve function. *J.Neurosurg. ;96(3):453-63.*
23. Arıncı K, Elhan A. (2001). Anatomi. *Öncü Basımevi; Ankara.*
24. Shankland WE 2nd. (2000). The trigeminal nerve. Part I: An over-view. *Cranio.;18(4):238-48.*
25. Go JL, Kim PE, Zee CS. (2001). The trigeminal nerve. *Semin Ultrasound CT MR.;22(6):502-20.*
26. Taner D, Atasever A, Durgun B ve ark. (2002). Fonksiyonel Nöroanatomi (3. baskı). *Özkan matbaacılık, ANKARA.*

27. Yıldırım M. (2000). Tıp öğrencileri için Klinik Nöroanatomi. *Sökmen matbaacılık, İstanbul.*
28. Aslan C. (1975). Trigemius Nevraljisinde Cerrahi Tedavinin Değerlendirilmesi. *İstanbul Tıp Fak. Nöroşirürji Kürsüsü. İhtisas Tezi (no 2078) İstanbul.*
29. Marieb E N (2004). Human Anatomy & Physiology (6. international edition). *Pearson education inc., San Francisco.*
30. Nemzek WR. (1996). The trigeminal nerve. *Top Magn Reson Imaging. ;8(3):132-54.*
31. Rubinstein D, Stears RL, Stears JC. (1994). Trigeminal nerve and ganglion in the Meckel cave: appearance at CT and MR imaging. *Radiology ;193(1):155-9.*
32. Akkol İ, Sucu H K, Bezircioğlu H (2004). Cerebellar tumor causing trigeminal dysfunction. *Journal of neorological sciences 21: (4) 48;315-318*
33. Lang J, Reiter U (1984). Intracisternal length of the trigeminal nerve. *Neurochirurgia (Stuttg). 1984 Nov;27(6):159-61.*
34. Duus P. (2001). Nöroloji. (3.baskı) *Palme yayıncılık, ANKARA*
35. Uz A, Tüccar E, Tekdemir İ, Elhan A. (1998). The course of the ophtalmic nerve both in the cavernous sinus and orbit. *Turkish Neurosurgery 8(3-4):87-90*
36. Moore K L, Dalley A F (1999). Clinically Oriented Anatomy (4.edition). *Williams & Wilkins CANADA.*
37. Shankland WE. (2001). The trigeminal nerve. Part II: the ophthalmic division. *Cranio.;19(1):8-12.*
38. Mariniello G, Annecchiarico H, Sardo L, Buonamassa S, de Divitiis E. (2000). Connections of sympathetic fibres inside the cavernous sinus: a microanatomical study. *Clin Neurol Neurosurg. ;102(4):265-7.*
39. Miyazaki Y, Yamamoto I, Shinozuka S, Sato O. (1994). Microsurgical anatomy of the cavernous sinus. *Neurol Med Chir (Tokyo) ;34(3):150-63.*
40. Shankland WE 2nd. (2001). The trigeminal nerve. Part III: The maxillary division. *Cranio. ;19(2):78-83.*

41. Shankland WE 2nd. (2001). The trigeminal nerve. Part IV: the mandibular division. *Cranio.*;19(3):153-61.
42. Aytekin Y. (1998). Temel Histoloji. *Barış Kitabevi; İSTANBUL.*
43. LaGuardia J J (2000). Number of neurons and non-neuronal cell in human trigeminal ganglia. *Neurol Res* ;22:565-566.
44. Lazarov N E. (2001). Comparative analysis of the chemical neuroanatomy of the mammalian trigeminal ganglion and mesencephalic trigeminal nucleus. *Neurobiology* ;66: 19–59
45. Cruccu G, Penisi E, Truini A et al (2003). Unmyelinated trigeminal pathways as assessed by laser stimuli in humans. *Brain* 126,2246-2256.
46. Godlewski G, Bossy J, Pradal D. (1976). Anastomoses of the terminal branches of the facial nerve and of the trigeminal nevre. *Bull Assoc Anat* ;60(171):677-84.
47. Ortuğ G (1989). Kranial Sinirlerin Fonksiyonel Anatomisi. *Baysan Basım Yayın; İstanbul.*
48. Zuckerman S S. (1963). A New System Of Anatomy. *Oxford Univrsity Press; London.*
49. Purves D, Augustine G J, Fitzpatrick D et al. (2004). Neuroscience (13.edition). *Sianuer Associates. inc. ,USA.*
50. Love S, Coakham H B. (2001). Trigeminal Neuralgia: Pathology and Pathogenesis. *Brain* 124, 2347-2360.
51. Çetinalp E, Göçer A İ. (1999). Trigeminal Nevralji. *Galenos Aylık Tıp Dergisi*; 33
52. El Gammal T, Brooks BS. (2004). Trigeminal neuralgia. *Radiology*; 231(1):284.
53. Lobato RD, Rivas JJ, Sarabia R, Lamas E. (1990). Percutaneous microcompression of the gasserian ganglion for trigeminal neuralgia. *J Neurosurg*; 73(5):804-5.
54. Gusmao S, Oliveira M, Tazinaffo U, Honey CR. (2003). Percutaneous trigeminal nerve radiofrequency rhizotomy guided by computerized tomography fluoroscopy. *Technical note. J Neurosurg.*;99(4):785-6.

55. Theil D, Derfuss T, Paripovic I, Herberger S, et al. (2003). Latent herpesvirus infection in human trigeminal ganglia causes chronic immune response. *Am J Pathol.*; 163(6):2179-84.
56. Chang P C, Fischbein N J, McCalmont T H et al. (2004). Perineural Spread of Malignant Melanoma of the Head and Neck: Clinical and Imaging Features. *AJNR Am J Neuroradiol* 25:5-11
57. Athale S, Hallett KK, Jinkins JR. (1999). Ganglioglioma of the trigeminal nerve: MRI. *Neuroradiology*; 41(8):576-8.
58. Lesoin F, Rousseaux M, Villette L et al. (1986). Neurinomas of the trigeminal nerve. *Acta Neurochir (Wien).*; 82(3-4):118-22.
59. Vajramani G, Devi I, Santosh V et al.(1999). Benign triton tumor of the trigeminal nerve. *Childs Nerv Syst.*;15(2-3):140-4.
60. Akdemir G, Taşçı A, Ökten A İ, Ergüngör (2003). Trigeminal Schwannoma. *Otoskop*; 1:24-32
61. Jeffrey A, Cooper H, castillo M, Mukherji K S (2001). Malignant Schwannoma of the Trigeminal Nerve. *AJNR Am J Neuroradiol* 22:505-507.
62. Ueda F, Suzuki M, Fujinaga Y, Kadoya M, Takasima T. (1999). In vivo anatomical analysis of arterial contact with trigeminal nerve: detection with three-dimensional spoiled grass imaging. *The British Journal of Radiology*, 72, 838-845.
63. Arrese I, Lobato RD, Alen JF, et al. Acute subdural and intratemporal hematoma as a complication of percutaneous compression of the gasserian ganglion for trigeminal neuralgia. *Neurocirugia (Astur).* ;16(2):177-82.
64. Bolay H, Reuter U, Dunn AK, et al. (2002). Intrinsic brain activity triggers trigeminal meningeal afferents in a migraine model. *Nature Medicine*; 8(2):110-2.
65. Meaney JFM, Eldridge PR, Dunn LT et al. (1995). Demonstration of neurovascular compression in trigeminal neuralgia with magnetic resonance imaging. *J Neurosurg.*;83:799-805.
66. Smoliar E, Smoliar A, Sorkin L, Belkin V. (1998). Microcirculatory bed of the human trigeminal nerve. *Anat Rec.*;250(2):245-9.

67. Arrese I, Lobato RD, Alen JF, et al. Acute subdural and intratemporal hematoma as a complication of percutaneous compression of the gasserian ganglion for trigeminal neuralgia. *Neurocirugia (Astur)*. ;16(2):177-82.
68. Falavigna A, Borba LA, Ferraz FA, Almeida GC, Krindges Junior JV.(2004). Primary melanoma of Meckel's cave: case report. *Arq Neuropsiquiatr* ;62(2-A):353-356
69. Stone J A, Cooper H, Castillo M, Mukherji S K. (2001). Malignant Schwannoma of the Trigeminal Nerve. *AJNR Am J Neuroradiol* 22:505–507.
70. Goto N. (1987). Discriminative staining methods for nervous system. Luxol fast blue-periodic acid-schiff-hematoxylin triple stain subsidiary staining methods. *Stain Technol.*;62:305-315.
71. Katılmış H, Özdemir I, Öztürkcan S, Özturan Ş, Erdoğan N, Yurdakul S N (2004). Diabetli Bir Hastada Multipl Kranial Sinir Tutulumu Gösteren Kavernoöz Sinüs ve İnternal Karotid Arter Trombozu. *Turk Arch Otolaryngol.*; 42(2): 98-104.
72. Ishikawa H, Ezure H, Goto N, Kamiyama A, Yanai T (2005). Morphometric difference in the human maxillary nerve fibers between dentulous and edentulous jaw subjects. *Okajimas Folia Anat Jpn.*;81(6):129-34.