

T.C.
ERCIYES ÜNİVERSİTESİ
SAĞLIK BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ

RATLARDA GLOMUS CAROTICUM'U BESLEYEN
ARTERLERİN ANATOMİSİNİN İNCELENMESİ

48035

Erdoğan Unur
Tıp Fakültesi Anatomi Anabilim Dalı
Doktora Tezi

Tez Yöneticisi

Doç. Dr. Kenan Aycan

T.C. YÜKSEKÖĞRETİM KURULU
T.C. SAĞLIK BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ

Kayseri - Mayıs - 1996

Erciyes Üniversitesi

Sağlık Bilimleri Enstitüsü Müdürlüğü'ne,

Bu çalışma, jürimiz tarafından Anatomi Anabilim Dalında Doktora tezi olarak kabul edilmiştir.

27/05/1996

Başkan : Doç. Dr. Kenan Aycan (Erciyes Üni Tıp Fak)

Üye : Doç. Dr. Ahmet Yücel (Çukurova Üni Tıp Fak)

Üye : Yard. Doç. Dr. Nihat Ekinci (Erciyes Üni Tıp Fak)

Üye : Yard. Doç. Dr. Saim Özdamar (Erciyes Üni Tıp Fak)

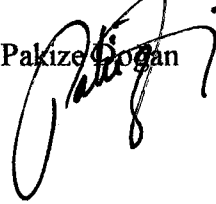
Üye : Yard. Doç. Dr. Recep Kutlubay (Erciyes Üni Tıp Fak)

ONAY

Yukardaki imzaların, adı geçen öğretim üyelerine ait olduğunu onaylarım.

Sağlık Bilimleri Enstitüsü Müdürü

Prof. Dr. Pakize Çoğan



TEŞEKKÜR

Yaptığım bu çalışmada, bana göstermiş olduğu her türlü destekten dolayı tez yönetmenim ve Erciyes Üniversitesi Tıp Fakóltesi Anatomi Anabilim Dalı Başkanı Sayın Doç. Dr. Kenan AYZAN'a, bilgilerinden faydalandığım Anabilim Dalımız Öğretim Üyesi Sayın Yrd. Doç. Dr. Nihat EKİNCİ'ye, Anabilim Dalımız araştırma görevlilerine ve personeline sonsuz teşekkürlerimi sunarım.

Bu çalışmayı yaparken histoloji laboratuvar ekipmanını ve sarf malzemesini kullanmama müsaade eden Histoloji-Embriyoloji Anabilim Dalı Başkanı Sayın Yrd. Doç. Dr. Saim ÖZDAMAR'a, bilgilerinden faydalandığım Sayın Yrd. Doç. Dr. Recep KUTLUBAY'a ve araştırma görevlilerine teşekkür ederim.

Erdoğan UNUR

İÇİNDEKİLER

Sayfa

1. GİRİŞ VE AMAÇ.....	1
2. GENEL BİLGİLER.....	2
2.1. Glomus Caroticum'un Keşfi.....	2
2.2. Glomus Caroticum İçin Kullanılan Terminoloji.....	2
2.3. Glomus Caroticum'un Yeri, Şekli, Boyutları ve Ağırlığı.....	3
2.4. Glomus Caroticum'un Yapısı.....	7
2.4.1. Glomus Tip I hücre (şef hücre).....	9
2.4.1.1. Açık Hücre (liht variant).....	10
2.4.1.2. Koyu Hücre (dark variant).....	10
2.4.1.3. Piknotik Hücre.....	10
2.4.2. Glomus Tip II Hücre (destek hücre).....	10
2.5. Glomus Caroticum'un Sinirleri.....	11
2.6. Glomus Caroticum'un Arterleri.....	12
2.6.1. Arterlerin Yapısı.....	14
2.6.2. Glomus Caroticum'un Arteriolleri.....	15
2.6.3. Terminal Arterioller ve Precapiller Sphincterler.....	16
2.6.4. Kapillerler.....	16
2.6.4.1. Tip I Kapillerler.....	16
2.6.4.2. Tip II Kapillerler.....	16
2.7. Glomus Caroticum'un Venleri.....	17
2.8. Glomus Caroticum'un Lenf Damarları.....	17
2.9. Glomus Caroticum'un Fonksiyonu.....	17

3. MATERYAL VE METOD	19
4. BULGULAR	20
4.1. Glomus Caroticum'un Yeri, Şekli ve Boyutları	20
4.2. Glomus Caroticum'un Yapısı.....	23
4.3. Glomus Caroticum'u Besleyen Arterlerin Kaynağı ve Yapısı	25
5. TARTIŞMA	32
5.1. Glomus Caroticum'un Yeri, şekli ve Boyutları	32
5.2. Glomus Caroticum'un Yapısı.....	33
5.3. Glomus Caroticum'u Besleyen Arterlerin Kaynağı ve Yapısı	35
6. ÖZET	37
7. SUMMARY	38
8. KAYNAKLAR	39
9. ŞEKİLLER LİSTESİ	42

1. GİRİŞ VE AMAÇ

Haller tarafından 1742' de keşfedildiğinde bir ganglion olarak düşünülen glomus caroticum üzerinde çeşitli araştırmalar yapılmıştır. Bu araştırmaların büyük çoğunluğu rat, kedi ve köpek gibi deney hayvanları üzerinde gerçekleştirilmiş olup glomus caroticum'un morfolojisi, fizyolojisi ve patolojisi üzerinde yoğunlaşmıştır (1,5,9,14,16,20,23-25,28,29).

Bu araştırmalar neticesinde glomus caroticum'un yapısı ve fonksiyonu ile ilgili olarak çeşitli fikirler ortaya atılmıştır. Keşfedildiğinde bir ganglion olarak düşünülen glomus caroticum, daha sonraları bir paraganglion, bir bez olarak değerlendirilmiştir. Günümüzde ise arteriyel bir kemoreseptör olduğu bilinmektedir (8,11).

Organ üzerinde yapılan bu farklı spekülasyonların sebebi, organın fizyolojik ve biyokimyasal özelliklerinin tam olarak ortaya konamaması ve bu organın morfolojisinin yeterince anlaşılmasından kaynaklanmaktadır.

Bizim bu çalışmadan amacımız ratların glomus caroticum'un beslenmesini sağlayan arterlerin orijimini, çapını, yapısını, organ içerisindeki dağılım özelliklerini, glomus caroticum'un yerleşimini, boyutlarını ve ışık mikroskobu düzeyinde histolojik özelliklerini ortaya koymaktır.

2. GENEL BİLGİLER

2.1. GLOMUS CAROTICUM'UN KEŞFİ

Glomus caroticum ilk defa 1742 yılında Haller tarafından ortaya çıkarılmıştır. Haller bu küçük organı o zamana kadar fark edilemeyen bir ganglion olarak düşünmüştür. Keşfi takip eden iki yıl içerisinde, Haller'in iki öğrencisi Taube ve Berckelman tarafından bu tez, ganglion minutum olarak desteklendi. Onların raporları 1747 ve 1749'da Disputationum Anatomicarum'da yeniden yayınlandı.

Haller 1777'de öldükten sonra onun eski bir öğrencisi olan Andersch 1797'de yaptığı bir açıklamada glomus caroticum'u gören ilk kişinin kendisi olduğunu öne sürdü.

Haller ve onun grubundan bağımsız olarak çalışan Neubauer Glomus caroticum ve onun sınırlarını tarif eden bir çizimi 1772'de ortaya koydu.

Mayer 1833 yılında, Haller ve öğrencilerinin servikal sympatik zincirin değişken bir ganglionunu tanımladıklarını düşündü ve kendisinin Glomus caroticum'un ilk tanımlayıcısı olduğu fikrini ileri sürdü. Glomus caroticum'un ligamentöz bir dokuyla karotid çatalın duvarına tutunduğunu belirtti. Bu yapı günümüzde Mayer ligamenti olarak bilinmektedir ve içerisinde Glomus caroticum'a kan sağlayan damarlar geçmektedir (17).

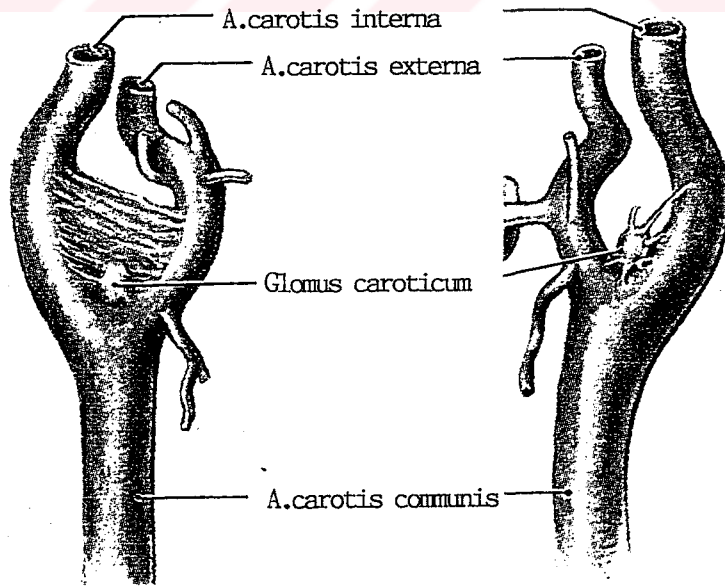
2.2. GLOMUS CAROTICUM İÇİN KULLANILAN TERMİNOLOJİ

Glomus caroticum için keşfedildiği tarihten günümüze kadar değişik isimler kullanılmıştır. Organ önceleri ganglion olarak düşünüldüğü için, ganglion minutum, ganglion exiguum, ganglion parvum, ganglion intercaroticum olarak isimlendirilmiştir.

Daha sonraları bir bez olarak göz önüne alındığından glandulae carotidea, carotid gland, paraganglion intercaroticum, glomeruli arteriosi intercaroticum olarak isimlendirilmiştir. Onun body olarak isimlendirilmesi vital fonksiyonundan dolayıdır. Kullanılan tüm bu isimlerin içerisinde en çok tercih edileni Glomus caroticum'dur (8,11).

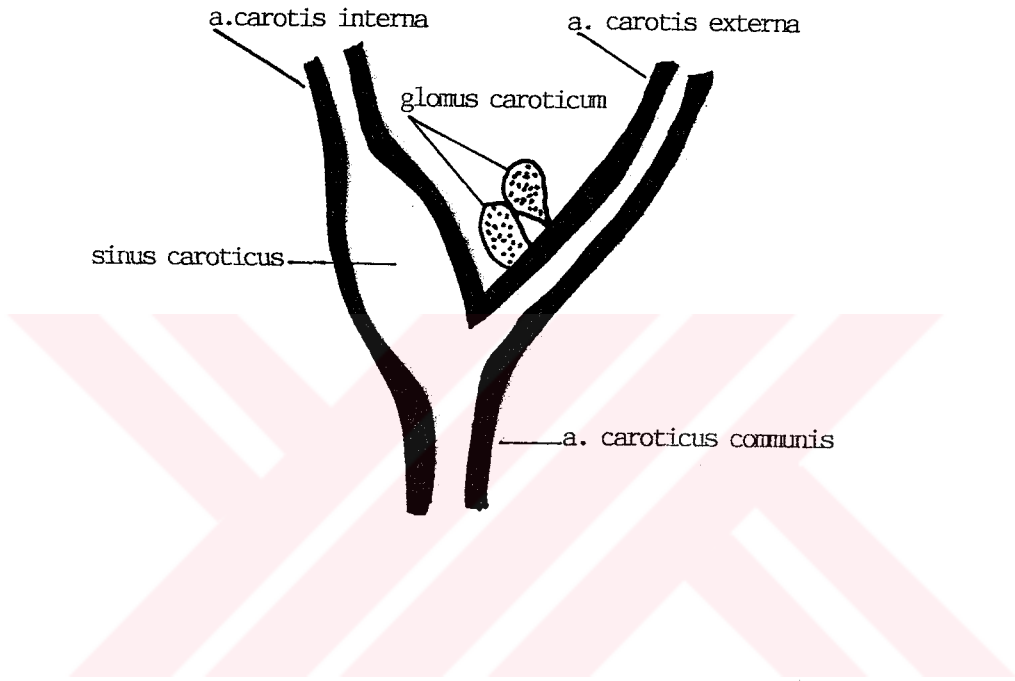
2.3. GLOMUS CAROTICUM'UN YERİ, ŞEKLİ, BOYUTLARI VE AĞIRLIĞI

Glomus caroticum'un yerleşiminde ve şeklinde dikkate değer farklılıklar vardır. Genellikle boynun her iki yanında ve ganglion cervicale superior'un önünde a.carotis communis'in ikiye ayrılma yerinin hemen arkasında ya da a.carotis interna ile a.carotis externa arasında (Şekil 1), bazen de bu arterin adventisya tabakasına gömülü olarak bulunur (2,3,6,7,27,31,32).



Şekil 1. Glomus caroticum'un yerleşimi.

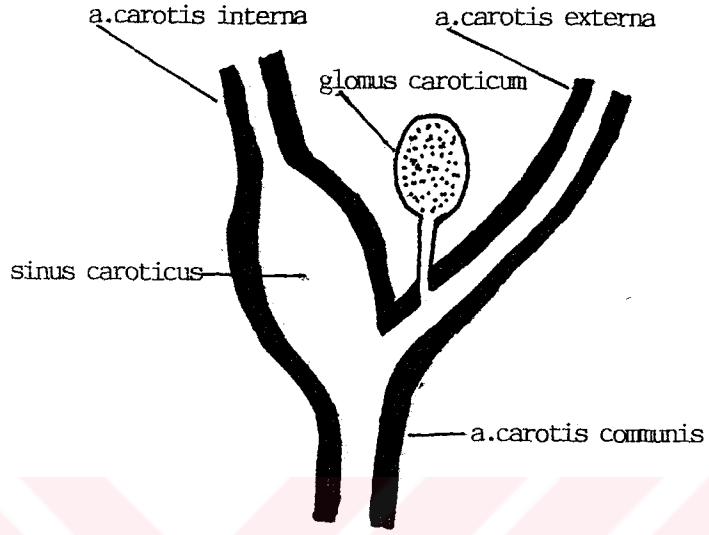
Bazen a. carotis externa, a. carotis interna veya a. pharyngea ascendens'in üzerinde bulunabilir. Organ bazen bilobüler ya da bir kaç nodül grubu şeklinde ayrı ayrı bulunabilir (2,3,6,7,11,17,27,30,32) (Şekil 2).



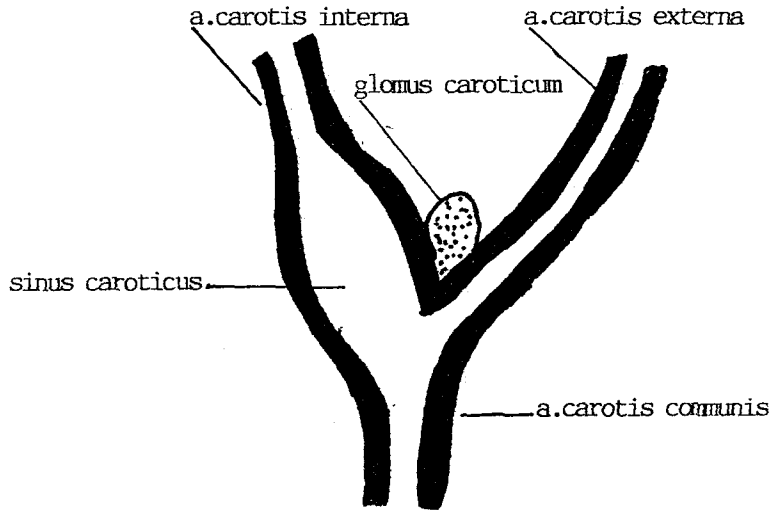
Şekil 2. Bilobüler glomus caroticum.

Keçi ve koyun gibi hayvanlarda glomus caroticum'a benzeyen bir yapının sinus cavernosum içerisinde yer aldığı son yıllarda ortaya konmuştur (28).

Glomus caroticum genellikle tek, saplı (Şekil 3) , oval veya elipsoidal şekilli, bazen sivri uçlu, bazen de sapsız (Şekil 4) olabilir (6,30,32).



Şekil 3: Tek ve saplı glomus caroticum.



Şekil 4: Sapsız glomus caroticum

Glomus caroticum kırmızımsı kahverengi, sarımsı kahverengi veya esmerimsi renktedir (6,17,24,26,32).

İnsanda glomus caroticum'un boyutları hakkında kaynaklar farklı bilgiler vermektedir. 5-7 mm yüksekliğinde, 2.5-4 mm genişliğindedir. Bazı vakalarda organ bir kaç nodül grubu şeklinde 600 mikrondan küçük çapta sinus caroticus yakınında bulunabilir (6,32). Glomus caroticum'un ortalama boyutları 3.3x2.1x1.7 mm'dir (17). Her bir glomus caroticum 3x1.5x1.5 mm boyutlarındadır (11). Hyperplasik organlar normal boyutlarından daha büyüktür. Panasinar emphysema'da ölçülen en büyük boyut 6.2x3.3x2.5 mm'dir (17).

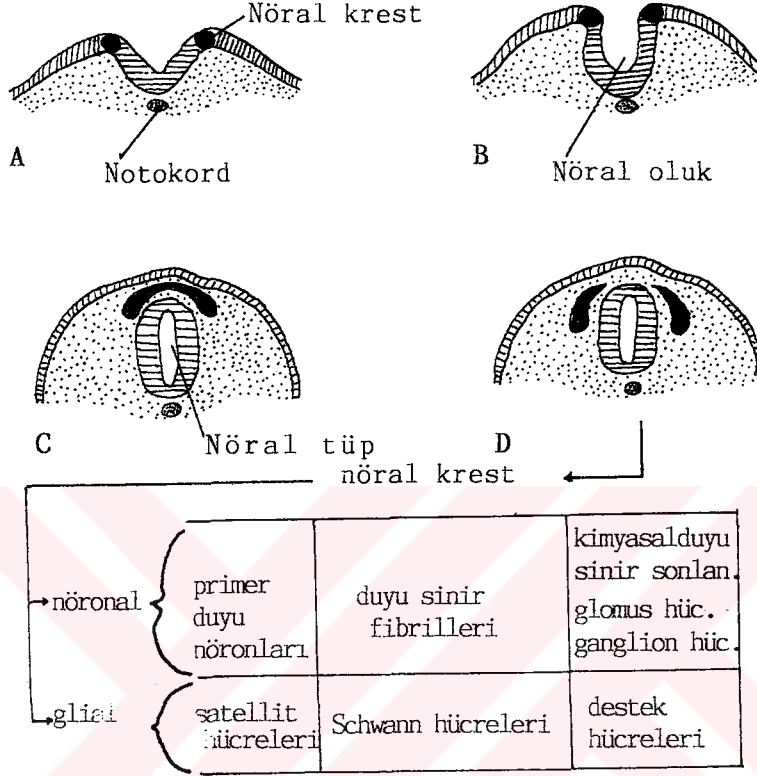
İnsanda glomus caroticum'un ağırlığı 5-30 mg arasında değişmekle birlikte ortalama olarak 18 mg civarındadır, fakat organın ağırlığı hypoxaemia'da 52 mg'a ve sistemik hipertansiyonda 30 mg'a kadar çıkabilmektedir. Organın ağırlığı glandulae parathyroidea'nın 1/3' ü ya da 1/2' si kadardır (11,17,19). Kardiyopulmoner hastalığı olmayan şahıslarda her bir glomus caroticum'un ağırlığı yaklaşık 20 mg'dır. 30 mg'ı aşan ağırlık organın hiperplasisine işaret eder. Fakat bu ağırlıktan daha düşük değerler organın hiperplasik olmadığını göstermez (17).

Deniz seviyesinde yaşayan sağlıklı bireylerde yaşla birlikte organın ağırlığında bir artış yoktur, And dağlarının yükseklerinde yaşayan insanlarda yaşla birlikte bu organın ağırlığında bir artış meydana geldiği belirtilmektedir. Bunun sebebi bu insanların sürekli olarak hypobaric hypoxia'ya maruz kalmalarına bağlanmıştır (17).

Kedi fetuslarında glomus caroticum'un volümü 0.0477 mm³, yeni doğanlarında 0.072 mm³ ve erişkinlerinde 0.184 mm³'tür (5). Primatlarda (2.9 kg ağırlığında) glomus caroticum 0.21 mm³'lük bir volüme sahiptir (6)

Klasik bilgilere göre glomus caroticum üçüncü pharyngeal arcustaki mezenşimden gelişir. Onun esas sınırı üçüncü arcusun sınırı olan n.glossopharyngeus'tur.

Bu sinirin dalları organın beslenmesini sağlayan arter etrafında bol olarak bulunur (23,32). Son yıllarda yapılan çalışmalar glomus hücrelerinin neural crest orijinli olduğunu ortaya koymuştur (8) (Şekil 5).



Şekil 5: Glomus caroticum hücrelerinin histogenezisi.

2.4. GLOMUS CAROTICUM'UN YAPISI

Glomus caroticum'u histolojik olarak 1882 yılında ilk defa Luschka inceledi. Bu inceleme sonucunda, onun pharyngeal epiteliumdan gelişen bir bez olduğunu ileri sürdü (17).

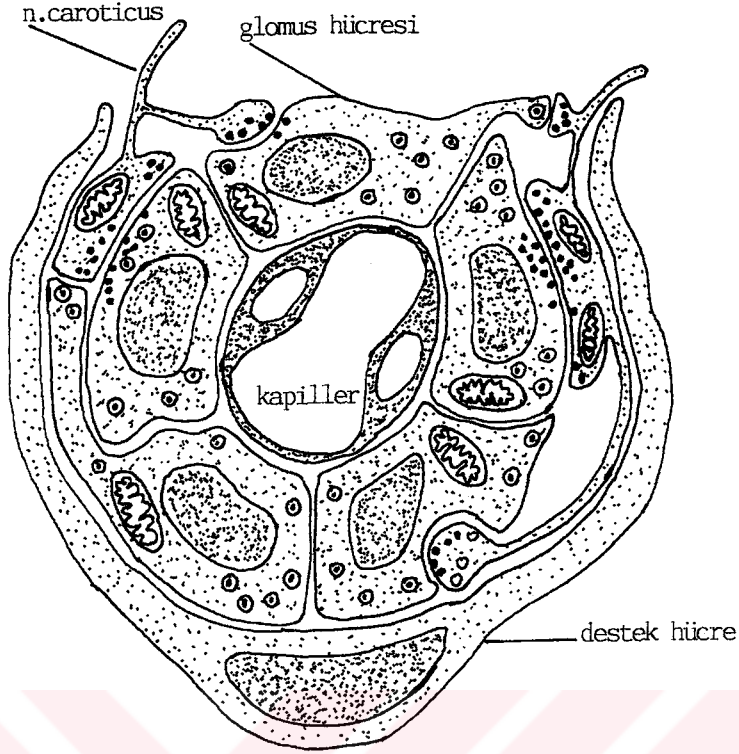
Glomus caroticum kendisine kan getiren arterden dolayı sapsız bir görünüme sahiptir. Bazen organın alt kutbu bu sapın etrafını kuşatır ve organ sapsız bir görünüm kazanır (17,30) (Şekil 3).

Normal insan glomus caroticum'u bağ dokusu içerisine gömülüdür. Bağ dokusu organın çevresini kuşatır fakat ayrı bir kapsül oluşturmaz. Bu bağ dokusu a.carotis communis'in bifurkasyonunu çevreleyen fibröz bağ ve yağ dokusuyla birleşir. Bağ dokusundan ayrılan uzantılar organın içine doğru uzanarak organa lobüllü bir görünüm kazandırır. Bu bölmeleri oluşturan bağ dokusu uzantıları içerisinde çok sayıda miyelinli sinir lifleri ile birlikte arter dalları ve venler bulunur (30).

Glomik dokunun her bir lobüllü transvers kesitlerde oval ya da yuvarlak olarak gözükür. Bazen uzunlamasına olarak da bulunur. Ortalama lobül çapı yaklaşık 400 mikron olmasına rağmen muhtemel sınırlar 250-565 mikron kadardır. Normal lobül çapının üst sınırı 565 mikron olarak kabul edilir (17,30).

Lobüller daha yakın incelemede homojen değildir. Hücre kümeleri şeklinde düzenlenmiştir. Kümelerin merkezi kısımları yuvarlak glomus tip I hücreleri tarafından doldurulmuştur. Bu hücreler destek hücreleri tarafından kuşatılmıştır (şekil 6). Kümelerin apı 56-110 mikron arasında değişir ve ortalama 82 mikronudur. Her bir küme tam ayrıncı olmayan bağ dokusu ile kuşatılmıştır. Bu bağ dokusu içerisinde küçük miyelinli ve miyelinsiz sinirler, arterioller, kapillerler ve venüller bulunur (17,20,30).

Glomus caroticum'un parankimasını teşkil eden hücrelere epiteloid hücre, kemoreseptör hücre, glomus hücreleri, glomus tip I hücre (şef hücre) ve glomus tip II hücre (destek hücre) gibi isimler verilmiştir. Bu isimler günümüzde karışık olarak kullanılmaktadır. Fakat en çok tercih edilen isimler glomus tip I hücre veya şef hücre, glomus tip II hücre veya destek hücredir (17,20,30).



Şekil 6: Glomus caroticum'a ait bir hücre kümesinin şematik çizimi.

2.4.1. Glomus tip I hücre (Şef hücre): Bu hücreler her bir kümenin ortasında gruplar halinde toplanmış olup sayı olarak tip II hücrelerden daha fazladır. Hücrelerde sitoplazma miktarı fazladır ve bir kaç tane uzantısı intersellüler aralıkların içerisine doğru uzanır. Nukleusa yakın bir golgi kompleksi ve yoğun-merkezli granüller bol miktarda bulunur (32). Bu granüller içerisinde katekolamin, dopamine, serotonin, enkephalin ve neuropeptide-Y gibi maddeler depolanmaktadır (1,16,22,27).

İnsan glomus caroticum'unda glomus tip I hücreleri için şef hücre terimi kullanılır ve bu hücrelerin üç ayrı çeşidi vardır. a) light variant (açık hücre), b) dark variant (koyu hücre) c) piknotik hücre. Kedi glomus caroticum'unda glomus tip I hücrelerin dört ayrı çeşidi tanımlanmıştır (8).

2.4.1.1. Açık hücre (light variant) : Glomus tip I hücrelerinin en yaygın olanıdır. Eosinle soluk boyandığından dolayı böyle isimlendirilir. Ortalama 15 mikron çapında ve poligonal şekildedir. Nukleusu yuvarlak veya hafifçe oval, soluk nukleoplazmaya sahip ve 7 mikron çapındadır. Az miktarda heterokromatin periferde kümelenmiştir. Küçük fakat çıkıntılı koyu bir nukleolus sıklıkla gözükür. Hücrelerin sitoplazması çok soluktur. Osmiofilik granül ya da yoğun-merkezli veziküller ihtiva eder. Kedilerde bu granüllerin çapı 60-80 nm yada 50-150 nm'dir. İnsanda ise 100-200 nm'dir. Hücre kenarları pek belirgin değildir. Çünkü çoğunlukla sinsityum benzeri oluşumlar gözükür (17,30).

2.4.1.2. Koyu hücre (dark variant) : Açık hücre ile karşılaştırıldığında çok sayıda yoğun- merkezli veziküllerle doldurulmuş daha koyu bir sitoplazmik matrikse sahiptir. Nukleusu ortalama 6 mikron çapındadır. Daha yoğun kromatin içerir. Bu kromatin, nukleusun periferinde geniş ve düzensiz bir halka şeklinde toplanmıştır. Bu hücrelerin sayıları her kümede bir ya da iki tanedir (17,30).

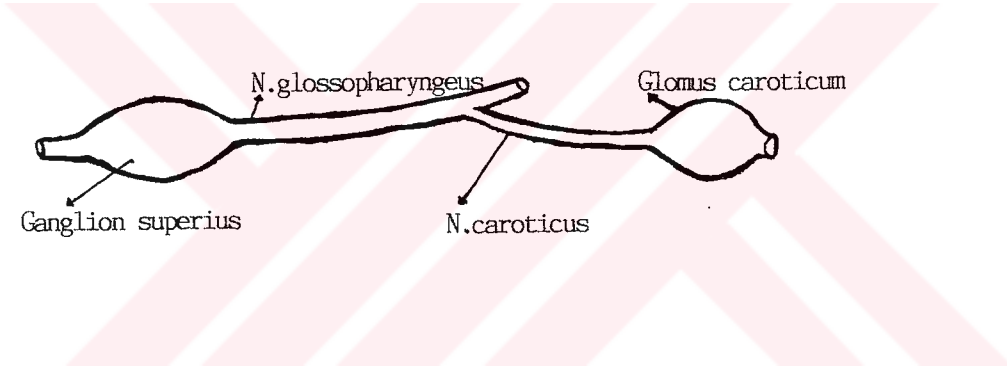
2.4.1.3. Piknotik hücre : Üç tip hücrenin içinde en az olanıdır. Bu hücrenin ayırt edilebilen tek özelliği onun küçük ve yuvarlak nukleusudur. Hücre nukleusu 4 mikron çapındadır. Nukleus oldukça yoğun kromatin içerir. Bu kromatin, nuklear membranın hemen altında 1-2 mikron kalınlığında ve bant şeklinde bir yoğunlaşma gösterir. Hücrenin sitoplazması koyu boyanır. Piknotik hücrenin ayırt edilmesi oldukça güçtür (17,30).

2.4.2. Glomus tip II hücre (destek hücre): Bu hücreler demetlerin periferinde yerleşmiştir. Yapı olarak uzun ve üçgen şeklinde olabilir (17,30).

Bu hücrelerin ayırt edici özelliği belirgin sitoplazmik uzantılarının olmasıdır (17,32). Her bir uzantı ana hücrenin gövde uzunluğunu bir kaç kez aşar, bu uzantılar dallanma göstermez, uç kısımları 50 nm'den daha incedir. Hücrelerin gövdeleri her bir glomus tip I hücre demetinin periferini tamamen kuşatırlar. Nukleusları ovaldır ve 3x9mikron çapındadır (20). Bu hücrelerinin uzantıları genellikle glomus tip I hücrelerin ve kapiller endotel hücrelerin arasına uzanır (17,30).

2.5. GLOMUS CAROTICUM'UN SINIRLERİ

Memelilerde glomus caroticum'a üç kaynaktan sinirler gelir. Bunlar: n.glossopharyngeus, n.vagus ve ganglion cervicale superior'un dallarıdır. Glomus caroticum'un parankimasi n.glossopharyngeus'tan gelen n.caroticus tarafından innerve edilir (şekil 7). Glomus caroticum'a gelen n.glossopharyngeus'a ait sinirlerin hücre gövdeleri ganglion superius ya da ganglion inferius'ta yerleşmiştir. Glomus caroticum'un vasküler innervasyonunu simpatikler sağlar. N.vagus'a ait liflerin gittiği yer ve dallanma şekli bilinmemektedir (8,11,17,32).



Şekil 7: N.caroticus'un glomus caroticum'a gelişi.

Otonom sinir sisteminin ganglionları glomus caroticum'a yakın olarak bulunurlar. Organ, çevresindeki bağ dokusundan disseksiyonla uzaklaştırıldığında yakın olan ganglionlar bu parça içerisinde görülmezler. Bununla birlikte çeşitli ganglion hücreleri ya tek tek ya da gruplar halinde glomus caroticum'u çevreleyen bağ dokusu içerisinde bulunurlar. Bunlar n.glossopharyngeus'la bağlantılıdır. Ganglion hücrelerine organ içerisinde çok sık rastlanmazlar. Glomus caroticum'daki ganglion hücreleri otonom ganglionlarda bulunan hücrelere benzerler. Organın parankimasını teşkil eden glomus tip I hücrelerden daha büyük, yuvarlak ve veziküler nukleuslu, sitoplazma miktarı oldukça fazla, granüllü ve bazofildir. Bu hücrelerin glomus caroticum'un kan damarlarının innervasyonunda ve damar tonusunun düzenlenmesinde rol oynadığına inanılmaktadır (17).

Glomus caroticum zengin bir innervasyona sahiptir. Nöronlarla bağlantılı çok sayıda Schwann hücresi vardır. Bu hücreler özellikle interlobüler septumlarda aksonların miyelin kılıfını oluştururlar. Sinir fibrilleri aynı zamanda hücre demetleri arasında da bulunur ve bunların bazıları miyelinlidir. Burada yerleşen sinir fibrillerinin çoğu miyelinsizdir. Her bir Schwann hücresi genellikle bir kaç aksonu sarar (17,30).

2.6. GLOMUS CAROTICUM'UN ARTERLERİ

Glomus caroticum'un arteri için kaynaklarda farklı terminoloji kullanılmaktadır. Glomic arter, Main glomic arter, Carotid body arteri gibi (9,15,17,18,19). Glomus caroticum bir ya da birden fazla arterin oluşturduğu zengin damar ağından dolayı diğer organlara göre oldukça fazla kan alır (4,17).

Glomus caroticum'un arteri, a.carotis communis'in bifurkasyonu ve glomus caroticum'un alt kutbu arasında uzanan fibroelastik bir ligament (Mayer ligamenti) içerisinde uzanır (21).

İnsanda bu arter a.carotis communis'in bifurkasyon noktasından ya da bifurkasyon noktası ile a. carotis externa'nın başlangıç kısmı arasındaki 1 cm'lik mesafeden doğar. Bağ dokusu içerisinde yaklaşık 1-2 mm'lik bir yol aldıktan sonra glomus caroticum'un alt kutbuna ulaşır (17,21).

İnsanlarda glomus dokusu tek bir arter tarafından beslenir (%94). Bu arter çoğunlukla a.carotis communis'in bifurkasyon bölgesine yakın olarak a.carotis externa'dan, bazen de a. carotis interna'dan ya da a. pharyngea ascendens'ten doğar (30).

Köpeklerde glomus caroticum'u besleyen arter sinus caroticusun bir kaç mm üst seviyesi hizasında, a.carotis externa'dan doğar. Arterin orijininde tam belirgin olmayan

transvers olarak yerleşmiş düz kas hücrelerinden meydana gelen bir sfinkter görülebilir. Bu arter *glomus caroticum*'a yaklaştığında çeşitli dallara ayrılarak *glomus* dokusu içerisinde dağılır (9).

Kedilerde *glomus caroticum*'un arteri, *truncus occipitopharyngealis*'ten (%50), *a.carotis externa*'dan, *a.pharyngea ascendens*'ten ya da *a.occipitalis*'ten gelir (8,29).

Ratlarda *glomus caroticum*'u besleyen arter hemen hemen düzenli olarak her iki tarafta da *a.carotis communis*'in bifurkasyon bölgesinde *a.carotis externa*'dan doğar (13,15). Bazı ratlarda bu artere ilave ikinci bir arter daha bulunur. Bu arter *a.carotis externa*'dan, *a.carotis interna*'dan ya da *a.carotis externa*'nın ilk dalı olan *a.occipitalis*'ten çıkabilir. Ratlarda arterin başlangıç kısmında çıktığı arterin lümenine doğru uzanan bir yastıkcık bulunur. Böyle bir yastıkcık düz kas hücrelerinden, elastik laminadan, kollogen fibrillerden ve ekstrasellüler matriksten meydana gelmektedir (13).

Glomus arteri, yolu boyunca çeşitli dallar verir. *Glomus caroticum* içerisinde ana *glomik* arter 1 ile 3 arasında değişen sayıda sıra dallar verir. Bu birinci ve ikinci sıra dalların orijininde yastıkcık bulunabilir (13).

Tavşanlarda *glomus caroticum* çoğunlukla 1, bazen 2 adet *glomik* arter tarafından beslenmektedir. Bu arterler *a.carotis communis*'in bifurkasyonundan, *a.carotis externa*'dan, nadir olarakta *a.carotis interna*'dan doğar. *Glomik* arterlerin orijininde yastıkcık bulunmaz (13).

Primatlarda *glomus caroticum*'un toplam hacminin %9.7'sini damar yapısı işgal eder. Bu damarların % 56'sının çapı 5-12 mikron arasında değişmektedir (4). Kedilerde toplam volümün % 11.3'ünü damar yapısı işgal eder (5).

Glomus dokusunun spesifik kan akışı insanda 0.2 lt/gr'dır. 2mg *glomus caroticum* dokusunun kan akımı yaklaşık olarak 0.04 cm³ /dk ya da 100 gr doku için dakikada 2000 cm³ 'tür. Beynin kan akımı 100 gr için dakikada 54 cm³, böbrekte ise

420 cm³'tür (10). Bu kan akışı kalbin, beynin ve glandulae thyroidea'nın perfüzyon oranından daha yüksektir (11). Primatlarda 31 ml/dk/100 gr, kedilerde 61 ml/dk/100 gr ve ratlarda 104 ml/dk/ 100 gr'dır (4).

Kedi fetuslarında glomus caroticum'un toplam volümünün %7.7'sini, yenidoğanda %14'ünü ve yetişkinlerde %23'ünü damar volümü işgal eder (5).

2.6.1. Arterlerin yapısı: Köpekte glomus caroticum'a kan sağlayan ana arterin lümeni geniş olmasına rağmen duvar kalınlığı oldukça incedir. Damarın tunica mediasi iç ve dış elastik membranlar tarafından sınırlanmıştır. Bu membranlar arasında bir kaç tabaka düz kas hücresi yer alır. Ana glomik arter organın alt kutbuna yaklaştığında çeşitli geniş kıvrımlı dallara ayrılır. Bu damarların duvarları bir ya da iki tabakalıdır. Bu tabakalar içerisinde uzunlamasına seyreden düz kas lifleri vardır. Bu damarların çoğu glomus caroticum'a girmez ve çevre dokulara doğru uzanır (9).

Glomus caroticum'un alt kutbunda hilumdan içeri giren arterler trabeküller boyunca sayısız prekapiller arterioller verirler. Bu arteriollerin duvarları çok ince bir elastik membran içerir (9).

Ratlarda ve köpeklerde glomik arterin orijininde çoğunlukla bir intraarteriel yastıkcık vardır. Böyle bir yastıkcık düz kas hücrelerinden, elastik laminadan, kollogen fibrillerden ve ekstrasellüler matriksten meydana gelmektedir (13). İnsanda ve tavşanda böyle bir yastıkcık yoktur (13,21).

İnsanda a.glomica orijin seviyesinde 200 mikron çapa sahiptir. Tunica mediasi çok fazla elastik lamina ve kalın bir internal elastik laminaya sahiptir. Bu özelliklerinden dolayı elastik (taşıyıcı) bir arter yapısındadır. Arterin yolu boyunca ilerlemesi esnasında media tabakasındaki kalınlık azalmasına rağmen oldukça kalın olarak varlığını sürdürür. Media tabakasındaki elastik fibriller bol olarak bulunur, bunlar sirküler konumdadır. Media tabakasındaki az miktarda kollogen lif de bulunur. Arterin lümeni oldukça düzgündür (18).

İnsanda a.glomica, glomus caroticum'un alt kutbuna girmeden önce arteriollere bölünür. Arterioller yaklaşık 30 mikron çapındadır ve tek bir elastik laminadan ibarettir. Bunlar glomus caroticum'un kapiller ağına yayılarak sonlanırlar (18).

İnsanda a. glomica yapı itibariyle yüksek elastikiyete ve bol sinir ağına sahiptir. Bu özelliği ile sinus caroticum'a benzer ve baroreseptör bir fonksiyona sahiptir (21).

İnsanda a.glomica'nın orijinindeki lümeni ana damarların mediasından türevlenen kalın elastik lifler tarafından çevrelenmiştir. Arterin ilk parçasının mediasının elastik lifleri daha iricedir. A.glomica'nın orijinindeki duvar kalınlığı 25-60 mikron ve lümeni 200 mikrondur. Arterin duvarı sıkı olarak paketlenmiş yaygın elastik liflerden ibarettir. Bu elastik lifler arasında fibrositler de bulunur. Damar lümeni endotel hücreleri ile döşelidir. A. glomica kaynağından uzaklaştıkça incelik ve tunica media'nın 12-40 mikron arasında değişir. Medianın elastik yapısı, arter organın tabanına ulaştığında da devam eder. A. glomica orijininden 3-6 mm sonra glomik dokunun lobülleri tarafından çevrilir. Bu seviyede ana dalın tunica mediası 20-50 mikron kalınlığa sahiptir. A.glomica glomus dokusunu terkedince birdenbire elastik yapısını kaybeder ve musküler yapıya döner (21).

2.6.2. Glomus caroticum'un arteriolleri: Çoğu glomus caroticum'lar a.glomica'nın üçüncü ya da dördüncü sıra dalları tarafından beslenir. Bu damarlar glomus caroticum içerisinden geçen birinci sıra dalların başlangıç kısmından doğar. Glomus caroticum içerisinde sonlanan ikinci sıra dalların orijinlerinde küçük internal yastıkcıklar mevcuttur, fakat birinci sıra dalların çoğunun orijininde yastıkcık yoktur. Glomus caroticum içerisindeki ikinci sıra dalların endoteli nonfenestralıdır. Endotel etrafında bir ya da iki tabaka düz kas bulunur. Adventisya tabakası 10 mikrondan daha incedir (24).

2.6.3. Terminal arterioller ve prekapiller sphincterler: Ana arterin üçüncü ya da dördüncü sıra dallarından doğan ve glomus dokusuna gelen terminal arterioller 15

mikrondan daha az bir çapa sahiptir. Terminal arterioller ve kapiller birleşimindeki damar segmenti tam bir düz kas hücre tabakası ile ya da prekapiller sphincter olarak tanımlanan ve pericitler ve çıkıntılı endotel hücrelerini andıran yapıya sahiptir. Çoğu terminal arterioller iki tip kapiller vererek sonlanır. Bu damarların orijininde bir prekapiller sphincter mevcuttur (24).

2.6.4. Kapillerler: Glomus caroticum'daki kapillerleri analiz etmek oldukça güçtür. Çünkü onlar çok sayıda sıkı paketlenmiş kıvrımlı ve morfolojik olarak heterojen yapılıdır. Fakat çoğu kapillerler iki tipten birisine dahil edilir (24). Eğer kapillerler hücre kümesinin içinden geçiyorsa tip I, hücre kümesinin çevresinde bulunuyorsa tip II kapiller olarak isimlendirilir.

2.6.4.1. Tip I kapillerler: Bu tipte yer alan kapillerler geniş bir glomus hücre kümesi içerisine penetra olan ve hücre kümesinin uzunluğu boyunca devam eden bir özelliğe sahiptir. Bu damarlar kıvrımlı bir seyir takip ederler. Bunlar glomus hücre kümesinden çıktıkları yerde kapillerlerde daha dar ince duvarlı kanallarla toplayıcı venüllere bağlanırlar. Tip I kapillerlerin uzunluğu boyunca çapı değişmektedir. Bu damarların küçüklerinin minimum lümen çapı 8 mikron ve maksimum lümen çapı 12 mikrondur. Tip I kapillerlerinin en büyüklerinin maksimum lümen çapı 14-20 mikrondur. Kapillerlerin duvarı ortalama 1 mikron kalınlığında çok sayıda fenestralı ve bir kaç caveolalı ince bir endotelle kaplanmıştır. Kısmen de pericitlerle kaplıdır (24).

2.6.4.2. Tip II kapillerler : Bu damarlar genellikle tip I kapillerleri veren aynı terminal arteriollerden doğar. Bu kapillerlerin başlangıcında da bir prekapiller sphincter mevcuttur. Tip II kapillerlerin lümen çapı 10 mikrondan azdır. Bazı bölgeleri kıvrımlı bazı bölgeleri düzdür. Bu damarlar glomus hücre kümeleri içerisine penetra olmaz (24).

Tip II kapillerlerin arteriol ucuna yakın kısımları tamamen pericitlerle kuşatılmıştır. Endotelyumu düz, devamlı ve fenestrasyon içermez. Çok sayıda caveola vardır. Venöz uca doğru duvarları incelmeye başlar ve fenestrasyonlar ortaya çıkar. Duvar kalınlığı yaklaşık 2 mikron kadardır (24).

2.7. GLOMUS CAROTICUM'UN VENLERİ

Glomus caroticum'un yüzeyindeki ven pleksusu, organı besleyen küçük bir arterin dalları ile kıyaslandığında çok fazladır. Pleksusun en büyük venleri glomus dokusu dışında organın rostral ve caudal kutbunda yerleşmiştir. Bu damarlar organın içindeki venüllerden daha kalın duvarlıdır. Glomus caroticum'un venleri ganglion cervicale superior, ganglion nodosum ve boynun daha büyük venlerine doğru seyreder. Glomus caroticum'un caudal kutbundaki bazı venler v. pharyngea'ya dökülür. Organın ventral yüzeyini kaplayan venler v. jugularis internaya dökülür. Organın rostral kutbundaki venler caudal kutbuna göre daha fazladır ve bunlar v. pharyngea'nın rostral parçasına dökülür. Pharynx'in dış arka yüzünde v.pharyngea'nın rostral ucu geniş bir anastomos ile plexus pharyngeus'a katılır. Bu plexus v.facialis posterior yoluyla v. jugularis externa'ya dökülür. Caudalde v.pharyngea v.jugularis internaya dökülür (24). Glomus caroticum'a kan getiren arter glomus içerisine girmeden önce ya da glomus dokusuna girdikten sonra venlerle direkt olarak anastomoz yapabilir (15).

2.8. GLOMUS CAROTICUM'UN LENF DAMARLARI

Lenf damarları glomus caroticum'un yüzeyinde çok sayıda bulunur. Fakat organın içerisinde sadece a.glomicanın ana dallarının yakın çevresinde bulunur (24).

2.9. GLOMUS CAROTICUM'UN FONKSİYONU

Her bir glomus caroticum arterleri ile bol miktarda kan alır. Böylece kemoreseptörler arteriyal kan ile yakın ilişki içerisinde bulunmaktadır. Arter basıncı kritik değer altına düştüğü zaman, glomuslara gelen kan akımı azaldığı için oksijen miktarı da azalır, karbondioksit ve hidrojen uzaklaştırılmadığı için kemoreseptörler uyarılır. Kemoreseptörler, baroreseptörlerle birlikte Hering (N.caroticus) ve vagus siniri içinde vazomotor merkeze ulaşan sinir liflerini uyarırlar. Kemoreseptörlerden kaynaklanan uyarılar vazomotor merkeze iletilerek merkezi uyarırlar. Bu da arter basıncını yükseltir.

Bu refleks çok düşük olan arteriyal basıncın normal düzeye dönmesine yardımcı olur. Bununla beraber bu refleks normal arter basıncı sınırlarında güçlü bir kontrol sistemi oluşturmaz. Çünkü arteriyal basınç 80 mm/hg sınırına düşünceye kadar uyarılmaz. Kemoreseptör mekanizma aynı zamanda arteriyal kanda oksijen konsantrasyonu normalin altına düştüğünde ya da karbondioksit konsantrasyonu normalin üstüne yükseldiği koşullarda da arteriyal basınç yükselir. Basıncın artması dolaşımın daha fazla miktarda oksijeni dokulara taşımaya, karbondioksit ve hidrojen iyonunun dokulardan uzaklaşmasına yardım eder (10,12).



3. MATERYAL VE METOD

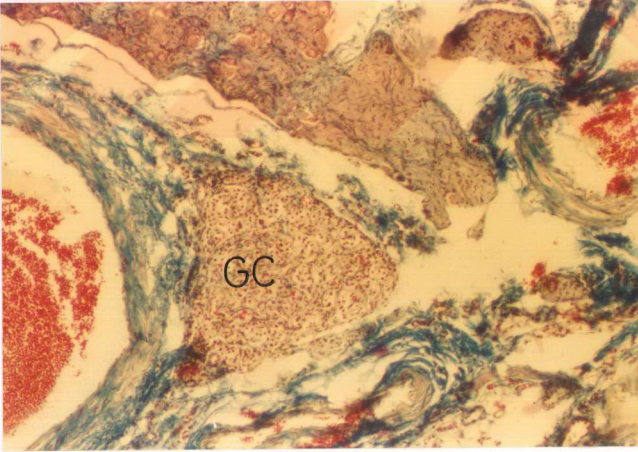
Bu çalışmada, Erciyes Üniversitesi Klinik ve Deneysel Araştırma laboratuvarında yetiştirilen Wistar türü 20 yetişkin rat kullanıldı. Eter anestezisi altında ratların boyun bölgeleri diseksiyonla açıldı. A.carotis communis'in bifürkasyon noktasının 5mm. caudalinden ve 1cm cranialinden kesildi. Elde edilen doku parçalarının yarısı %10 luk formaldehit fiksatifine ve diğer yarısı Bouin fiksatifine kondu. Formaldehitte iki günlük fiksasyondan ve Bouinde 15 saatlik fiksasyondan sonra dokular %50, %70, %80, %90, %96 ve %100' lük alkol serilerinde sırasıyla 1'er saat tutularak dehidrate edildi. Dokuların şeffaflandırılması üç seri xyloldan geçirilerek sağlandı. İki ayrı erimiş parafin içerisinde 4'er saat tutulan dokular parafin bloklara gömüldü.

Elde edilen bloklardan Euromex Arnhem rotary mikrotomu ile 6-7 mikron kalınlığında kesitler alındı. Bu kesitler hematoxylen -eosin, Masson tricrom ve Van Gieson boyaları ile boyandı. Olympus BH-2 ışık mikroskobu ile mikrofotografı alındı ve kesitler üzerinde mikrometrik oküler yardımıyla ölçümler yapıldı.

4. BULGULAR

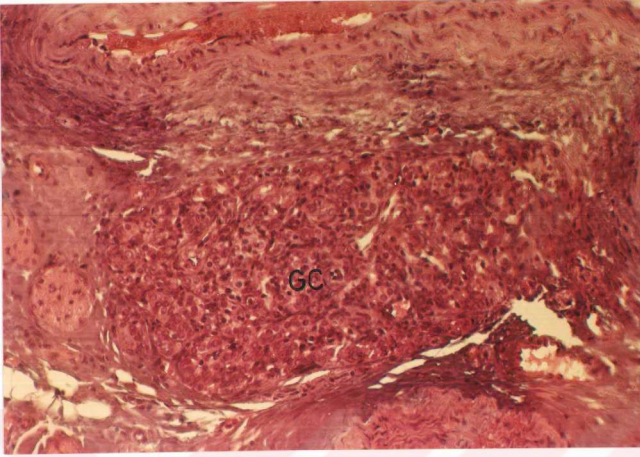
Çalışmamızdan elde ettiğimiz bulgular üç açıdan değerlendirildi.

4.1. Glomus Caroticum'un Yeri, Şekli ve Boyutları: İncelediğimiz transvers kesitlerde glomus caroticum, a. carotis communis'in bifurkasyonundan hemen sonra, a. carotis interna ve a. carotis externa arasında ve ganglion servicale superior'un ventralinde yerleştiği gözlemlendi. Glomus caroticum'un şekli farklılık göstermekte olup transvers kesitlerde genellikle üçgenimsi (şekil 8), oval (şekil 9) ya da dörtgenimsi (şekil 10) şekillerde olduğu görüldü.

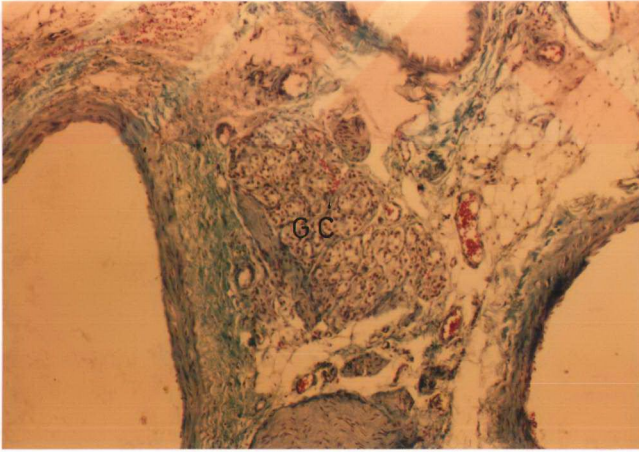


Şekil 8: Glomus caroticum'un (G C) üçgenimsi görünümü

Boyası: Masson Tricrom - Mikrofotograf: X300



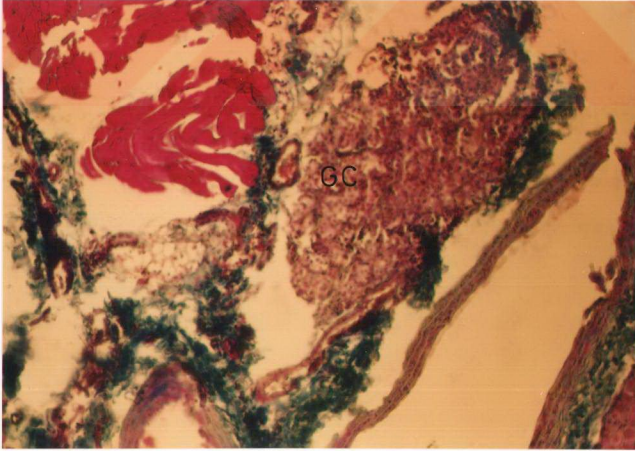
Şekil 9: Glomus caroticum'un (G C) oval görünümü.
Boyası: Hematoksilen + Eosin - Mikrofotograf: X600



Şekil 10: Dörtgenimsi görünlü glomus caroticum (G C).
Boyası: Masson Tricrom - Mikrofotograf: X300

Transvers kesitlerde oval görünüm arzeden glomus caroticum'un dorso-ventral uzunluğu 350-420 mikron (ortalama 400 mikron), medio-lateral uzunluğu 185-250 mikron (ortalama 225 mikron) olarak ölçüldü. Üçgenimsi olan glomus caroticum'ların a.carotis interna ile komşu olan kenarı 300-400 mikron arasında (ortalama olarak 345 mikron), a.carotis externa'ya komşu olan kenarının uzunluğu 310- 550 mikron arasında (ortalama 420 mikron), dorsal kenarının uzunluğu ise 180-350 mikron arasında (ortalama 325 mikron) olduğu tesbit edildi. Dörtgenimsi olan glomus caroticum'ların a.carotis interna'ya komşu olan kenarının uzunluğu 300-400 mikron arasında (ortalama 375 mikron), a.carotis externa'ya komşu olan kenarın uzunluğu 230-400 mikron arasında (ortalama 350 mikron), dorsal kenarı 200-270 mikron arasında (ortalama 225 mikron), ventral kenarının uzunluğunun 120-230 mikron arasında (ortalama 155 mikron) olduğu belirlendi.

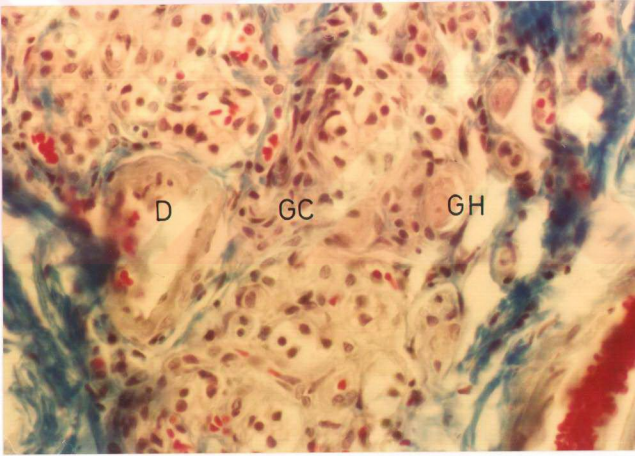
Boyuna aldığımız kesitlerde glomus caroticum'un oval olduğu gözlemlendi. Boyu (cranio-caudal uzunluğu) 350-550 mikron arasında (ortalama olarak 400 mikron), eni ise 100- 290 mikron arasındadır (ortalama 190 mikron) (şekil 11).



Şekil 11: Boyuna geçen bir kesitte glomus caroticum'un (G C) görünümü.

Boyası: Masson Tricrom - Mikrofotograf: X300

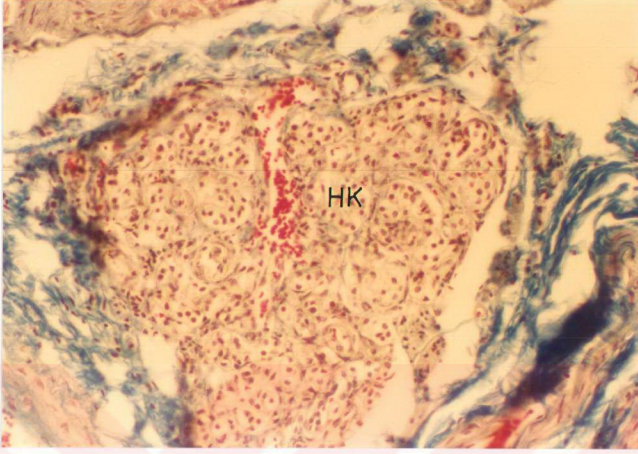
4.2. Glomus Caroticum'un Yapısı : Glomus caroticum dıştan bağ dokusu ile kuşatılmıştı. Bu bağ dokusu organı besleyen arterin çevresinde bulunan bağ dokusu ile devamlılık arz etmektedir. Bağ dokusundan ayrılan uzantılar organın içerisine doğru seyrederek organa lobüllü bir görünüm kazandırmaktadır. Bu bağ dokusu içerisinde damar ve sinir uzantıları ve ganglion hücreleri bulunmaktadır (Şekil 12). Lobüllerin çoğunun sınırları iyi görülememesine rağmen organın parankimasını teşkil eden hücre kümelerinin sınırları belirgin olarak görülmektedir (Şekil 13). Hücre kümeleri transvers kesitlerde genellikle yuvarlak, oval ve bazen de uzun olarak gözlemlendi. Hücre kümelerinin çapları 20-35 mikron arasındadır (ortalama 25 mikron).



Şekil 12: Glomus caroticum (G C) çevresindeki bağ dokusu içerisinde damar (D) ve ganglion hücresi (G H).

Boyası: Masson tricrom

Mikrofotograf: X1200



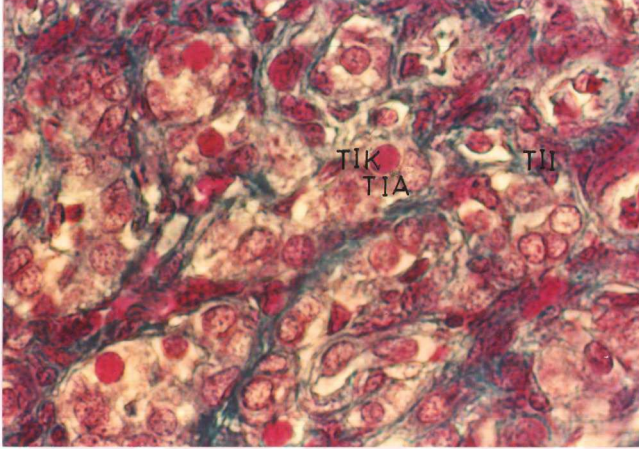
Şekil 13: Glomus caroticum'un hücre kümelerinin (H K) görünümü.

Boyası: Masson Tricrom

Mikrofotograf: X600

Kümeler iki farklı hücreden oluşmaktadır. Kümelerin merkezinde yer alan hücreler yuvarlak, bol sitoplazmalı (glomus tip I hücre), periferinde yerleşen hücreler ise daha uzun şekillidir (glomus tip II hücre). Transvers kesitlerde her bir hücre kümesi içerisinde 4-7 arasında değişen sayıda glomus tip I hücre görüldü. Bu hücreler Masson tricrom boyası ile farklı iki şekilde boyandı. Bunların daha soluk renkte nukleusa sahip olanı (açık hücre) sayıca daha fazlaydı ve sayıları her kümede 3-5 arasındaydı. Açık hücrelerin nukleusları eukromatik yapıdaydı. Bu hücreler heamotoxylen eosin ile boyandığında sitoplazmalarının sınırlarının düzensiz olduğu ve granüler yapıların bulunduğu görüldü. Daha koyu boyanan (koyu hücre) hücrelerin sayısı her bir kümede 1-2 tane olup nukleusları daha homojen bir görünümdeydi. Nukleusları heterokromatik yapıdadır. Kümelerin periferinde yerleşmiş olan glomus tip II hücreler şekil itibarı ile daha uzun ve oval yapıda olup demetlerin periferini tamamen kuşatmışlardır. Hücrelerin

orta kısımları nukleusun bulunmasından dolayı daha şişkinceydi. Sitoplazmaları glomus tip I hücrelerine göre daha koyu boyanmıştı (Şekil 14).

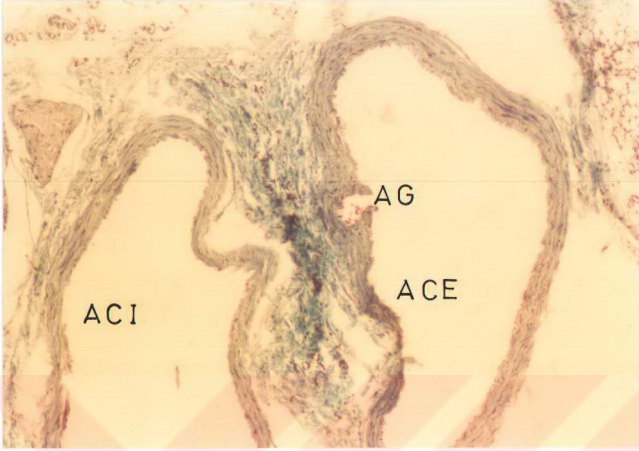


Şekil 14: Glomus caroticum'da hücre tipleri. Tip I açık hücre (T I A), Tip I koyu hücre (T I K) ve Tip II hücre (T II).

Boyası: Masson Tricrom

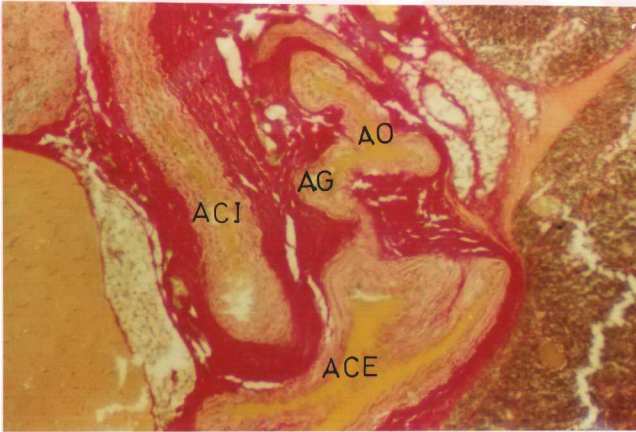
Mikrofotograf: X3000

4.3. Glomus caroticum'u besleyen arterlerin kaynağı ve yapısı: Yaptığımız çalışmada glomus caroticum'u tek bir arterin beslediğini belirledik. Bu arter (a. glomica) 40 vakanın 39 unda (%97,5) a. carotis communis'in bifurkasyon noktasının hemen üzerinde a. carotis externa'dan çıkmaktadır (Şekil 15). Sadece bir olguda ise (%2,5) a. carotis externa'nın bir dalı olan a. occipitalis'ten çıkmaktadır (Şekil 16).



Şekil 15: A. glomica'nın (A G) a. carotis externa'dan (A C E) doğması.
A. carotis interna (A.C.I.)

Boyası: Masson Tricrom - Mikrofotograf: X300



Şekil 16: A. glomica'nın (A G) a. occipitalis'ten (A.O) doğması.
A. carotis interna (A.C.I.) ve A. carotis externa (A.C.E.)

Boyası: Van Gieson - Mikrofotograf: X300

A.glomica'nın orijininde ana arterin lümenine doğru uzanan intimal bir yastıkcık vardır. Bu yastıkcık a.glomica'nın ana arterle olan bağlantısını daraltmaktadır (Şekil 17). Bu intimal yastıkcık içerisinde elastik lifler ve kollagen lifler düzensiz olarak yerleşmiş düz kas hücreleri bulunmaktadır.



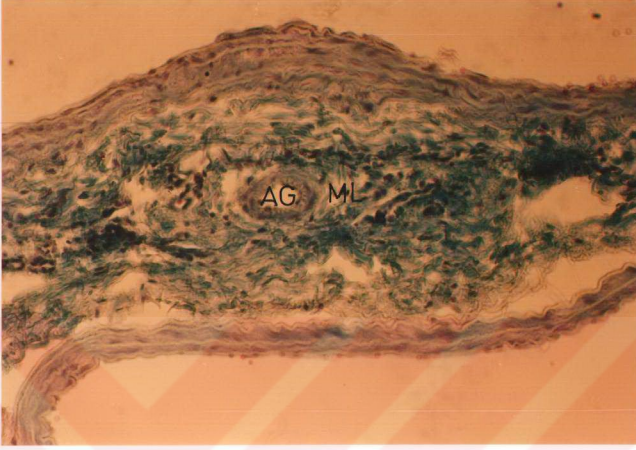
Şekil 17: A.glomica'nın (A G) orijinindeki intimal yastıkcık (İ Y).

Boyası: Masson tricrom

Mikrofotograf: X1200

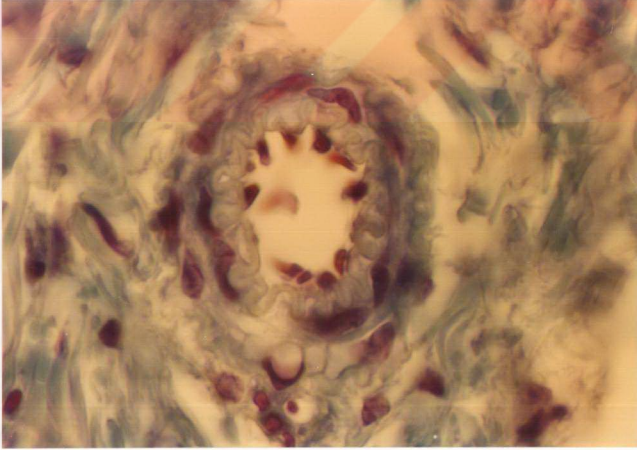
A.glomica, orijininden hemen sonra a.carotis externa ve a.carotis interna arasındaki Mayer ligamenti içerisinde glomus caroticum'un caudal kutbuna doğru uzanmaktadır (Şekil 18). Damar, glomus caroticum'un caudal kutbuna ulaşmaya kadar herhangi bir dallanma göstermeyip kısa bir seyirden sonra, glomus caroticum'un alt kutbuna ulaşmaktadır. A.glomica'nın orijininden glomus dokusunun alt kutbuna ulaşmaya kadar çapı değişmemektedir. Bu seyri esnasında ortalama çapı 46 mikron, duvar kalınlığının 13 mikron ve lümen çapının 20 mikron olduğunu tesbit ettik. A.glomica'nın duvarında membrana elastica interna ve membrana elastica externa

belirgin olarak seçilebilmektedir. Bu laminalar arasında iki sıralı düz kas hücresi bulunmaktadır. Bu özelliği ile damar, musculer bir artere benzemektedir (Şekil 19).



Şekil 18: A. glomica'nın (A G) Mayer ligamenti (M L) içerisindeki seyri.

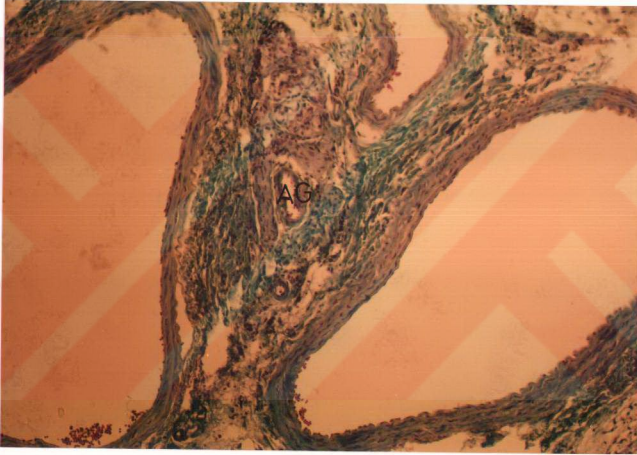
Boyası: Masson Tricrom - Mikrofotograf: X1200



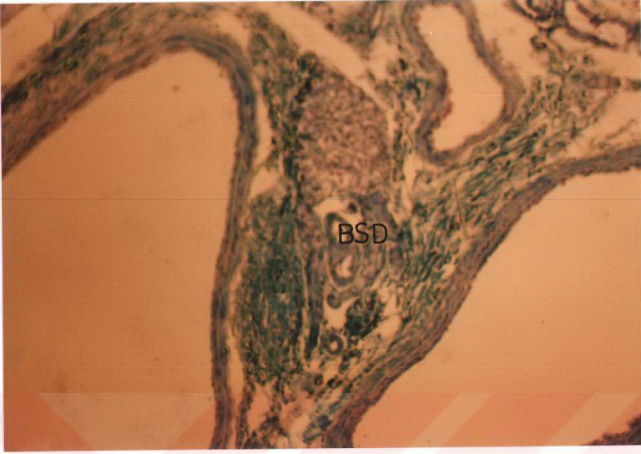
Şekil 19: A. glomica'nın enine kesitteki görünümü.

Boyası: Masson Tricrom - Mikrofotograf: X3000

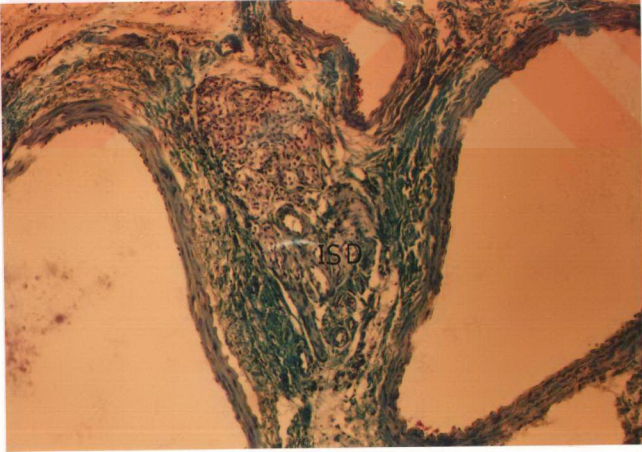
A. glomica glomus caroticum'un alt kutbuna ulaştığında iki dala ayrılarak birinci sıra dalları (Şekil 20), birinci sıra dallar glomus dokusu içerisinde tekrar bölünerek ikinci sıra dalları meydana getirmektedir (Şekil 21). Bu bölünmeler organ içerisinde sıra dallar vererek devam etmektedir. Birinci sıra dallar ortalama olarak 37.5 mikron çapında, duvar kalınlığı 7.5 mikron ve lümeni ise 22.5 mikron kadardır. Birinci sıra dalların duvarında belirgin i ve dış elastik membranlar ve bunlar arasında düzenli olarak yerleşmiş düz kas hücreleri gözlenmektedir.



Şekil 20 A: Birinci sıra dalların (B.S.D.) oluşumu.
A. glomica (A.G) birinci sıra dallarını vermeden önce.
Boyastı: Masson Tricrom
Mikrofotograf: X300



Şekil 20 B: Birinci sıra dalların (B.S.D.) oluşumu.
 A. glomica (A.G) birinci sıra dallarını verdikten sonra.
 Boyası: Masson Tricrom - Mikrofotograf: X300

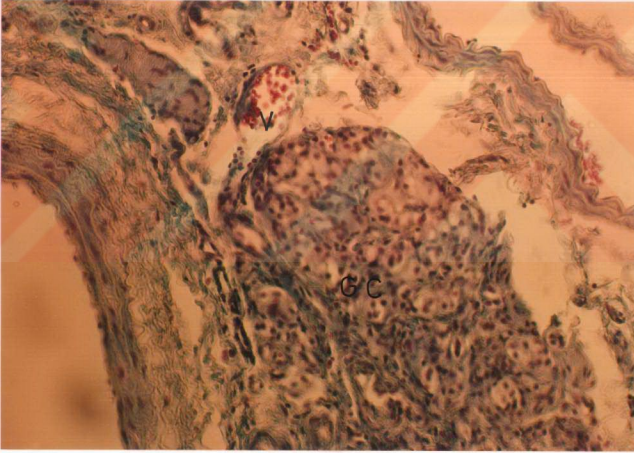


Şekil 21: İkinci sıra dalların (I.S.D.) ortaya çıkışı.
 Boyası: Masson Tricrom - Mikrofotograf: X300

İkinci sıra dallarda iç ve dış elastik membranlar ve düz kas hücreleri gözlemlendi. Hem birinci ve hemde ikinci sıra dalların etrafında, ana arterin etrafında bulunan bağ dokusunun azalarak devam ettiği görüldü.

Organ içerisindeki arterioller ince duvarlı, endotelininin de son derece ince olduğu görüldü. Damar lümeni iki veya üç adet endotel hücresi tarafından kuşatılmıştır.

Glomus caroticum'un arteri, organın caudal kutbundan girerken, venleri genellikle dorsal yüzünden organı terketmektedir. Venlerin duvarları ince olmasına rağmen lümenleri oldukça geniştir (Şekil 22).



Şekil 22: Glomus caroticum'un (G C) dorsal yüzünden ven (V) çıkışı.

Boyası: Masson Tricrom

Mikrofotograf: X600

5. TARTIŞMA

Glomus caroticumla ilgili çalışmalar çoğunlukla kedi (1,5,16,29), köpek (9), rat (13-15,23-25,27), tavşan (13) ve diğer (5,28) deney hayvanları üzerinde yapılmıştır. Bazı araştırmalar taze otopsilerden elde edilen materyal üzerinde (18,19,20,21,30) gerçekleştirilmiştir. Biz de çalışmamızı Wistar türü 20 yetişkin rattan elde ettiğimiz 40 glomus caroticum üzerinde gerçekleştirdik.

Çalışmamızda elde ettiğimiz bulguları üç açıdan değerlendirdik.

- 1-Glomus caroticum'un yeri, şekli ve boyutları.
- 2-Glomus caroticum'un yapısı.
- 3-Glomus caroticum'u besleyen arterlerin kaynağı ve yapısı.

5.1. Glomus caroticum'un yeri, şekli ve boyutları

Glomus caroticum'un yerleşiminde ve şeklinde farklılıklar vardır (17,30). Glomus caroticum oval veya elipsoidal şekilli, saplı veya sapsız, iki loblu, nodüler ya da çift olabilir. Glomus caroticum %6-7 oranında çift olduğu görülmüştür (30). Biz ratlar üzerinde yaptığımız çalışmada glomus caroticumları a.carotis externa ve a.carotis interna arasında yerleşmiş olarak bulduk. İki loblu veya nodüler glomus caroticum'a rastlamadık.

Kaynaklarda insan glomus caroticum'unun boyutlarının ortalama 3.3x2.2x1.7 mm olduğu bildirilmektedir. Rat glomus caroticum'ları ile ilgili çalışmalarda organın boyutları hakkında bilgiye rastlamadık. Heath ve Smith (17) bu organın diseksiyonla çıkarılma güçlüğünden dolayı ölçüm yapılmasının zor olduğunu belirtmektedir. Aynı

zorlukla biz de karşılaştık. Ancak daha zaman alıcı yöntemler kullanılarak organın volümü hesaplanabilmektedir (17).

Çalışmamızda ışık mikroskobu ile organın transvers ve longitudinal kesitlerini inceledik. Transvers kesitlerde glomus caroticum'un, üçgenimsi, oval ya da dörtgenimsi şekilde olduğu görüldü. Longitudinal olan kesitlerde glomus caroticum'un oval şekilde olduğu gözlemlendi.

Transvers kesitlerde oval görünüm arz eden glomus caroticum'ların dorso-ventral uzunluğu 400 mikron, medio-lateral uzunluğu 225 mikron, üçgenimsi görünüm arz eden glomus caroticum'ların kenar uzunlukları ise 345, 420 ve 325 mikron, dörtgenimsi görünüme sahip olan glomus caroticum'ların kenar uzunlukları ise 375, 350, 225 ve 155 mikron olarak ölçüldü. Boyuna aldığımız kesitlerde oval görümlü glomus caroticum'ların cranio-caudal uzunluğu (boyu) 400 mikron eni ise 190 mikron olarak ölçüldü. Kaynaklarda rastlamadığımız bu ölçümlerin bundan sonraki yapılacak çalışmalara katkıda bulunacağı kanaatindeyiz. Bulduğumuz bu değerler ile insan glomus caroticum'unun boyutlarını karşılaştırdığımızda rat glomus caroticum'larının insan glomus caroticum'unun bir lobülü kadar olduğunu tesbit ettik. İnsan glomus caroticum'unun bir lobülünün çapı ortalama 400 mikron iken (17,30) rat glomus caroticum'unun boyu 400 mikron kadardır.

5.2. Glomus caroticum'un yapısı

İncelememizde glomus caroticum'un dıştan bağ dokusu ile kuşatıldığı, bu bağ dokusunun Mayer ligamentinin devamı şeklinde olduğu ve bağ dokusunun içerisinde seyrek de olsa ganglion hücrelerinin bulunduğu gözlemlendi. Organın parankimasi içerisinde ganglion hücrelerinin bulunmadığı tesbit edildi. Dıştaki bu bağ dokusunun organın içerisine uzantılar göndererek organa lobüllü bir görünüm kazandırdığı tesbit edildi. Kaynaklardan (8,17,20,28,30,32) elde ettiğimiz glomus caroticum'un yapısına ait bilgiler yapmış olduğumuz çalışmamızda elde ettiğimiz bulgularla uyumlu idi.

Kaynaklarda insan glomus caroticum'unun lobülleri arasındaki sınırların belirgin olduğu belirtilirken ratlarda yapılan çalışmalarda bu konu iyice açıklanmamaktadır. Çalışmamızda rat glomus caroticum'larının lobül sınırları kesin olarak belirgin değildi. Lobül sınırlarının belirgin olmaması organın boyutunun insana göre daha küçük olmasından kaynaklandığı kanaatindeyiz.

Kaynaklarda (17,30) insan glomus caroticum'unun hücre kümelerinin çapının 82 mikron olduğu belirtilmiştir. Ratlarla ilgili yapılan çalışmalarda böyle bir ölçüme rastlamadık. Bizim çalışmamızda hücre kümelerinin boyutlarının ortalama 25 mikron olduğunu bulduk.

Kümeler içerisinde yer alan hücrelerin iki tipte olduğu, glomus tip I hücrelerinin kümelerin merkezinde yerleştiği, bunların sayısının transvers kesitlerde her bir kümede 4-7 arasında değiştiği, glomus tip II hücrelerinin ise kümelerin periferinde oval şekilde olduğu ve sayılarının 1,2 tane olduğu kaynaklarda bildirilmektedir (17,30). Çalışmamızda glomus tip I ve glomus tip II hücrelerinin kaynaklarda belirtilen özellikleri taşıdığını gördük.

Araştırmacılar glomus tip I hücrelerinin, insanda 3 tipini, kedilerde 4 tipini ortaya koymuşlardır (17,30). Biz, ratlar üzerinde ışık mikroskobu seviyesinde yaptığımız çalışmada glomus tip I hücrelerin 2 tipini (açık ve koyu hücre) belirgin olarak ayırt ettik. Diğer tipini bariz olarak göremedik.

Kümelerin merkezinde yerleşen glomus tip I hücrelerin nükleusları Masson tricrom boyası ile iki farklı tipte boyandı. Bunlardan daha soluk renkli boyanan ve sayıca daha fazla olan (3-5) açık hücre, daha koyu boyanan ve sayıca daha az olan (1-2) koyu hücre olarak değerlendirildi. Piknotik hücreler ışık mikroskobu ile diğer hücreler gibi net olarak tesbit edilemedi. Bu bulgularımız Smith'in (17) bulguları ile paralellik göstermektedir.

5.3. *Glomus caroticum*'u besleyen arterin kaynağı ve yapısı.

Habeck (13) 637 serilik bir çalışmanın sadece ikisinde a.glomica'nın çift olduğunu, bulunan arterlerin hepsinin de musküler tipte olduğunu ve orijinlerinde bir yastıkcık bulunduğunu ortaya koydu. Çalışmamızda glomus caroticum'un tek bir arter tarafından beslendiğini tesbit ettik, çift olanına rastlamadık. Ana artere eşlik eden farklı bir arter gözlemedik. Habeck'in belirttiği gibi incelediğimiz arterlerin orijininde bir intimal yastıkcığın varlığını ve bu yastıkcığın ana arterin lümenine doğru uzandığını tesbit ettik.

Mc Donald (25) vasküler kast yöntemi ve scanning elektron mikroskobu ile ratlarda glomus caroticum'un damar analizini yaptığı bir çalışmada a.glomica'nın orijin çapının 47 mikron ile 66 mikron arasında değiştiğini, arterin seyri esnasında orijininden sonra genişleme gösterdiğini ve en geniş yerinde arter lümeninin kast yöntemiyle 83 mikron olduğunu ve bu bölgelerde duvar kalınlığının 6 mikron olduğunu ortaya koydu. Biz ise yaptığımız çalışmada arterin orijininden sonra glomus caroticum'a ulaşınca kadar seyri esnasında aldığımız seri kesitler üzerinde ölçümler yaptık. A. glomica'nın ortalama çapı 46 mikron, duvar kalınlığı 13 mikron ve lümen çapı 20 mikrondu. Bulgular arasındaki bu farklılık yöntem farklılığından kaynaklanmaktadır. Mc Donald'ın kast metodunun damar lümenini genişlettiği kanaatindeyiz. Çünkü kast yönteminde arter lümenine verilen maddenin belirli bir basınçla verilmesi gerekmektedir. Bu da arterin lümenini genişletirken arterin duvar kalınlığında incelmeye yol açmaktadır.

Kaynaklarda (9,13) a.glomica, glomus caroticum'un alt kutbuna ulaştığında birinci sıra dallarını verdiği ve bu dalların glomus caroticum'a girdiği ve dörde kadar değişen sayıda sıra dallar vererek dağıldığı belirtilmektedir. Yaptığımız çalışmada a.glomica'nın glomus caroticum'un alt kutbundan organ içerisine girer girmez birinci sıra dalını verdiğini ve kısa bir seyirden sonra ikinci sıra dalını verdiğini ve bu dallarında dallanarak glomus caroticum'u beslediğini tesbit ettik. Birinci sıra dalların ortalama çapı 37.5 mikron ve lümen çapı 22.5 mikron ve duvar kalınlığı 7.5 mikrondu. Işık

mikroskobu ile üçüncü ve dördüncü sıra dalları izleyemedik. A. glomica yapı itibari ile müsküler tipte bir arterdi.

İnsanda ve deney hayvanlarında yapılan çalışmalarda a.glomica'nın farklılıkları ortaya konmuştur. İnsanda (18,19,21,) ve tavşanda (13) a.glomica'nın orijininde intimal yastıkçık bulunmayıp damar özelliği bakımından damar çapı ile kıyaslanmayacak ölçüde elastik özellik göstermektedir. A.glomica'nın orijininde intimal yastıkçık bulunduran köpek (9) ve ratların (13) damar yapısı müsküler arter özelliği göstermektedir. Bizim bulgularımızda, ratlardaki a.glomica'nın orijininde intimal yastıkçık bulunduğunu ve damar yapısı bakımından müsküler özellik gösterdiğini belirledik. Bu çalışmadan elde ettiğimiz verilerin sonuçlarına göre glomus caroticum'a giden kan miktarı ya damarın orijininde bulunan intimal yastıkçık tarafından ya da damar duvarı tarafından ayarlanmaktadır.

6. ÖZET

Bu çalışma Erciyes Üniversitesi Klinik ve Deneysel Araştırma Laboratuvarından temin edilen Wistar türü 20 yetişkin rattan elde edilen 40 glomus caroticum üzerinde gerçekleştirildi. Elde edilen doku parçaları rutin histolojik metodlarla tesbit edildikten ve bloklandıktan sonra 6-7 mikron kalınlığında seri kesitler alınarak incelendi.

Glomus caroticum'ların transvers kesitlerde a.carotis externa ve a.carotis interna arasında yerleştiği görüldü. Ortalama olarak 400 x 225 mikron boyutlarında olan glomus caroticum'ların oval, üçgenimsi yada dörtgenimsi şekillerde olduğu görüldü. Glomus caroticum'ların dıştan bağ dokusu ile kuşatıldığı ve bu bağ dokusundan ayrılan uzantıların organın içerisine doğru uzandığı görüldü. Organın parankiması hücre kümeleri şeklinde bir düzenlenme göstermektedir. Hücre kümelerinin ortalama boyutları 20-35 mikron arasında değişmektedir. Bu kümelerin iki farklı hücreden meydana geldiği (glomus tip I hücre ve glomus tip II hücre) ortaya kondu. Glomus tip I hücreler kümelerin merkezinde, glomus tip II hücrelerin ise kümelerin periferinde yerleştiği görüldü.

Glomus caroticum'a kanın a.carotis externa'nın (% 97,5) ya da a.carotis externa'nın ilk dalı olan a.occipitalis'in dalından (% 2,5) geldiği tesbit edildi. Bu arterin orijininde intimal bir yastıkcık bulunmaktadır, orijininden hemen sonra a.carotis externa ve interna arasındaki bağ dokusu (Mayer ligamenti) içerisine girerek organın alt kutbuna kadar devam etmektedir. Bu seyri esnasında her hangi bir dal vermediği ve arterin musküler yapıda olduğu görüldü. A. glomica, glomus caroticum'un alt kutbuna ulaşınca iki dala ayrılmakta (birinci sıra dallar) organın parankimasında tekrar dallanarak ikinci sıra dalları oluşturmakta ve organ içerisinde dağılarak sonlanmaktadır.

7. SUMMARY

This study was carried out on 40 carotid bodies obtained from 20 adult rats of Wistar type from the Clinical and Experimental Research Laboratory at Erciyes University. After the tissues obtained were prepared for routine light microscopy and they were examined by taking serial 6-7 micrometer sections.

It was observed that carotid bodies were between external carotid artery and internal carotid artery in the transversal sections. It was observed that carotid bodies of 400x225 micrometers, were ovoid, triangular, quadrangular. It was observed that carotid bodies were externally surrounded by connective tissue and the extensions of this connective tissue were penetrating within carotid bodies. The paranchyma of the organ displays a structure of cell groups. The size of cell groups change from 20 to 35 micrometers. It was indicated that this groups were made up of two different cells (glomus type I cell and glomus type I cell). It was observed that glomus type I cells were centrally placed and glomus type II cells were peripherally placed.

It was observed that glomic artery which is the blood supply of carotid body was originated from external carotid artery (97.5 %) or from occipital artery (2.5 %) which a branch of the external carotid artery. There is exists an intimal cussion in the origin of this artery. Just after the origin glomic artery stretchs tissue between external carotid artery and internal carotid artery. It was observed that it did not have any branches along its stretch and the artery was of muscular type. When glomic artery reaches the caudal pole of carotid body, it divides in to the branches (first order branches), forms second order braches by branching again and ends by spreading within the organ.

8. KAYNAKLAR

- 1- Abramovici A, Pallot D.J, Polak M. İmmunohistochemical approach to the study of the cat carotid body. Acta Anatomica. 140:70-74,1991.
- 2- Arıncı K, Elhan A. Anatomy 1.cilt. Güneş Kitabevi Ltd. Şti, Ankara 1995 ss 30,168.
- 3- Arıncı K, Elhan A. Anatomy 2.cilt. Güneş Kitabevi Ltd. Şti, Ankara 1995 s 449.
- 4- Clarke J.A, de Burgh Daly M,Ead H.W,Kreclovic G. A morphological study of the size of the vascular compartment of the carotid body in a Non-Human Primate (Cercopitheous ethiopus), and a comparison with the cat and rat. Acta Anatomica. 147:240 -247,1993.
- 5- Clarke J.A, de Burgh Daly M,Ead H.W. Comparison of the size of the vascular compartment of the carotid body of the fetal, neonatal and adult cat. Acta Anatomica.138: 166-174,1990.
- 6- Çimen A. Anatomi . Uludağ üniversitesi basımevi, Bursa 1987 ss 183,439.
- 7- Dere F. Anatomi . Okullar pazarı kitabevi, Adana 1990 s 358.
- 8- Eyzaguirre C, Zapata P. Perspectives in carotid body research. J.Appl. Physiol. Respirat. Environ. Exercise Physiol , 57 (4) :931-957, 1984.
- 9- Fracassini A.F, Volpin D. Some features of the vascularization of the carotid body in the dog. Acta Anatomica, 63 : 571-579, 1966.
- 10- Ganong W. F. Review of Medical Physiology. Appleton & Lange, California 1989 pp 572-574.
- 11- Glenner G.G, Grimley M.P. Tumors of the extra-adrenal paraganglion system (including chemoreceptors). The armed forces institute of pathology, Washington 1974 p 29.

- 12- Guyton A.C. Textbook of Medical Physiology (7. edition). Çevirenler: Gökhan N, Çavuşoğlu H: Tıbbi fizyoloji 1.cilt . Nobel Tıp Kitabevi, İstanbul 1986 s 361.
- 13- Habeck J.O. A comparison of blood supply of the carotid body in rats and rabbits. *Anat.Anz.Jena* 164:313-322,1987.
- 14- Habeck J.O, Kreher C, Huckstorf C, Behm R. The carotid bodies of renal hypertensive rats. *Anat. Anz. Jena* ,163: 49-55,1987.
- 15- Habeck J.O, Honig A, Huckstorf C, Pfeiffer C. Arteriovenous anastomoses at the carotid bodies of rats. *Anat. Anz.Jena.* 156:209-215,1984.
- 16- Hansen J.T, Brokaw J, Christie D, Karasek M. Localization of enkephalin -like immunoreactivity in the cat carotid and aortic body chemoreceptors . *The Anatomical record.* 203: 405-410,1982.
- 17- Heath D, Smith P. The pathology of the carotid body and sinus. Butler and Tanner Ltd.Frome and London 1989, pp 1-120.
- 18- Heath D, Edwards C. The glomic arteries. *Cardiovascular Research,* 5:303-312,1971.
- 19- Heath D, Jago R, Smith P. The vasculature of the carotid body. *Cardiovascular Research,* 17:33-42,1983.
- 20- Jago R, Smith P,Heath D. Elektron microscopy of carotid body hyperplasia. *Arch Pathol Lab Med .* 108: 717-722,1984..
- 21- Jago R,Heath D, Smith P. Structure of the glomic arteries. *Journal of Pathology,* 138: 205-218,1982.
- 22- Jungueira L.C, Carneiro J,Kelley R.O.Basic Histology. Appleton & Lange, California 1989 p 223.
- 23- Kondo H. A light and electron microscopic study on the embryonic development of the rat carotid body. *Am. J. Anat .* 144: 275-294,1975.

- 24- Mc Donald D.M, Larue D.T. The ultrastructure and connections of blood vessels supplying the rat carotid body and carotid sinus. *Journal of neurocytology*, 12: 117-153, 1983.
- 25- Mc Donald D.M. A morphometric analysis of blood vessels and perivascular nerves in the rat carotid body. *Journal of Neurocytology*. 12: 155-199, 1983.
- 26- Moore K.L. *Clinically Oriented Anatomy*. Williams & Wilkins, London 1992 p 801-802.
- 27- Oomori Y, Isikawa K, Satoh Y, Matsuda M, Ono K. Neuropeptide-Y- immunoreactive chief cells in the carotid body of young rats. *Acta Anatomica* ,140 :120-123, 1991.
- 28- Rerkamnuaychoke W, Ohsawa K, Kurohmaru M, Hayashi Y, Nishida T. The evidence of carotid body in the carotid rete of the shiba goat: *Anat. Histol. Embryol*. 23:137-147, 1994.
- 29- Seidl E. Oh the variability of form and vascularization of the cat carotid body. *Anat Embryol*. 149: 79-86, 1976 (285).
- 30- Smith P, Jago R, Heath D. Anatomical variation and quantitative histology of the normal and enlarged carotid body. *Journal of Pathology*. 137: 287-304, 1982.
- 31- Snell R.S. *Clinical Anatomy for Medical Students*. Little Brown and Company, Boston, Toronto 1986 p 724.
- 32- William L, Warwick R, Dyson M, Banister L.H. *Grays Anatomy*. Churchill Livingstone, Edinburg 1989, pp 1473-1475.

9.ŞEKİLLER LİSTESİ

	<u>Sayfa</u>
<i>Şekil 1</i> : Glomus Caroticum'un Yerleşimi.....	3
<i>Şekil 2</i> : Bilobüler Glomus Caroticum.....	4
<i>Şekil 3</i> : Tek Saplı Glomus Caroticum.....	5
<i>Şekil 4</i> : Sapsız Glomus Caroticum.....	5
<i>Şekil 5</i> : Glomus Caroticum Hücrelerinin Histogenezisi.....	7
<i>Şekil 6</i> : Glomus Caroticum'a Ait Bir Hücre Kümesinin Şematik Çizimi....	9
<i>Şekil 7</i> : N. Caroticus'un Glomus Caroticum'a Gelişi.....	11
<i>Şekil 8</i> : Glomus Caroticum'un Üçgenimsi Görünümü.....	20
<i>Şekil 9</i> : Glomus Caroticum'un Oval Görünümü.....	21
<i>Şekil 10</i> : Glomus Caroticum'un Dörtgenimsi Görünümü.....	21
<i>Şekil 11</i> : Boyuna Geçen Bir Kesitte Glomus Caroticum ve A.Glomica...22	
<i>Şekil 12</i> : Glomus Caroticum Çevresindeki Bağ Dokusu İçerisinde Damar ve Ganglion Hücresi.....	23
<i>Şekil 13</i> : Glomus Caroticum'un Hücre Kümelerinin Görünümü	24
<i>Şekil 14</i> : Glomus Caroticum'da Hücre Tipleri.....	25
<i>Şekil 15</i> : A.Glomica'nın A.Carotis Externa'dan Doğması.....	26
<i>Şekil 16</i> : A.Glomica'nın A. Occipitalis'den Doğması.....	26
<i>Şekil 17</i> : A.Glomica'nın Orijinindeki İntimal Yastıkcık.....	27

<i>Şekil 18</i> : A.Glomica'nun Mayer Ligamenti İçerisindeki Seyri.....	28
<i>Şekil 19</i> : A.Glomica'nın Enine Kesitteki Görünümü.....	28
<i>Şekil 20 A</i> : Birinci Sıra Dalların Oluşumu. A.Glomica'nın Birinci Sıra Dalları Vermeden Önce	29
<i>Şekil 20 B</i> : Birinci Sıra Dalların Oluşumu. A.Glomica Birinci Sıra Dalları Verdikten Sonra.....	30
<i>Şekil 21</i> : İkinci Sıra Dalların Ortaya Çıkışı.....	30
<i>Şekil 22</i> : Glomus Caroticum'un Dorsal Yüzünden Ven Çıkışı.....	31

