

Yeni Zelanda tavşanında (*Oryctolagus cuniculus L.*) ganglion cervicale craniale'nin morfolojisi

Ahmet ÇAKIR

Ankara Üniversitesi, Veteriner Fakültesi, Anatomi Anabilim Dalı, Ankara

Özet: Bu çalışmada 7 adet (4 dişi, 3 erkek) ergin beyaz Yeni Zelanda tavşanının sağ ve sol olmak üzere 14 adet ganglion cervicale craniale'si incelendi. Mekik, armut veya oval şekilli bu ganglion'un, arteria carotis communis'in ikiye ayrıldığı yerin medial'inde, arteria carotis interna'nın cranial'inde, pharynx'in pars nasalis pharyngis'inin caudodorsal'inde yer aldığı saptandı. Ganglion'ların dokuzunda (5 sağ, 4 sol), distal kutuba yakın bölümde bir boğumlanma tespit edildi. Ganglion cervicale craniale'nin boyutlarının hem hayvandan hayvana, hem de aynı hayvanın sağ ve sol taraflarına ait ganglion'larda değişiklik gösterdiği belirlendi. Bu ganglion'un cranial ucundan ve gövdesinden çıkan sinir sayılarında fark bulunduğu, ayrıca komşu olduğu ganglion distale nervi vagi'ye (ganglion nodosum) göre konumunun değişebildiği gözlemlendi. Yapılan histolojik incelemelerde ganglion'daki ve truncus sympathicus'un ganglion'a yakın bölgesindeki sinir tellerinde myelin kılıfa ait neurokeratin çatısı görülemedi.

Anahtar kelimeler: Ganglion cervicale craniale, morfoloji, otonom, sempatik, tavşan

The morphology of cranial cervical ganglion in the New Zealand rabbit (*Oryctolagus cuniculus L.*)

Summary: In the present study, a number of 14 cranial cervical ganglions from seven white New Zealand rabbits (4 female, 3 male) were observed. The ganglion with fusiform, pear or oval in shape was displayed being located medially to the bifurcation of the common carotid artery, cranially to the internal carotid artery, and caudodorsally to the nasal part of the pharynx. The narrowness was determined near the distal end of the 9 ganglions (5 right, 4 left). Dimensions of the cranial cervical ganglions were determined to be different not only from material to material but also the right and left ganglions of the same material. It was observed that the number of the neurons arising from the ganglion differs and the location of that may vary as to the location of the distal ganglion of vagus nerve (ganglion nodosum). In histological examinations, neurokeratin which belongs to myelin sheath on the nerve fibers where the cranial cervical ganglion and sympathetic trunk that near the ganglion was not seen.

Key words: Autonomic, cranial cervical ganglion, morphology, rabbit, sympathetic

Giriş

Baş üzerinde çok sayıda önemli organ bulunmaktadır. Bu bölgenin sympathetic innervation'u ganglion cervicale craniale'den çıkan ve özellikle bölgedeki damarlarla, aynı zamanda bazı cranial sinirlere katılarak dağılan kollar tarafından sağlanır. Otonom ganglion'lardaki neuron'lar santral sinir sistemi ile organlar arasında son geçiş yolu olması ve organların motor aktivitelerinin uyarılmasında büyük bir rol oynaması açısından fonksiyonel öneme sahiptir. Sığanda yassı ve mekik şeklinde olan ganglion cervicale craniale, arteria carotis communis'in son kollarına ayrıldığı yerde, musculus longus capitis'in lateral'inde yer alır (8,10). Bu ganglion'un neuron dağılımı (1), vascularisation'u (4,5,13), insan ve primat'larda ganglion'daki varyasyonlar (6), postganglionic axotomy'den sonra ganglion hücrelerinin dendrit'lerindeki geometrik değişiklikler (17) ve ganglionectomi sonrası glandula pinealis'teki farklılaşmalar (9) üzerine araştırmalar yapılmıştır. Ayrıca, ganglion cervicale craniale'deki hücrelerin ve synaps yerlerinin gelişimi ile ganglion'daki dendrit'lerin düzeni (11,12,15), insanda ganglion cervicale craniale'nin, ganglion distale nervi vagi ve nervus laryngeus inferior ile ilişkisi (14), lumbal bölgedeki sympathetic ganglion'lar ve bunların verdiği kollar da araştırılmıştır (16).

Bu çalışma tavşanda ganglion cervicale craniale'nin yerini, komşuluk ilişkilerini, yapısını, boyutlarını, bu ganglion'dan ayrılan sinir sayısını ve varyasyonlarını detaylı olarak incelemek amacıyla yapılmıştır.

Materyal ve Metot

Araştırmada daha önce yapılan diğer çalışmalarda kullanılmış 4 adet dişi, 3 adet erkek olmak üzere toplam 7 adet ergin tavşanın 14 adet ganglion cervicale craniale'si incelendi. Diseksiyonlar operasyon mikroskopu altında gerçekleştirildi. İki hayvanda (4 materyal) truncus sympathicus'un ganglion'a bağlandığı yerden ve ganglion'dan hazırlanan histolojik preparatlar. Crossmon (2)'ün modifiye üçlü boyama yöntemi ile boyanarak ışık mikroskopunda incelendi. Ganglion cervicale craniale, truncus sympathicus ve karşılaştırma bakımından ganglion distale nervi vagi'den alınan ölçümlerde dijital kumpas kullanıldı.

Bulgular

Ganglion cervicale craniale'nin (Şekil 1. 2a), ramus ve corpus mandibulae sınırında ve mandibula'nın medial'inde, articulatio atlantooccipitalis'in ventral'inde, pharynx'in nasopharynx'inin caudodorsal'inde, epig-

lottis'in craniodorsal'inde, bulla tympanica'nın ventral'inde yer aldığı saptandı. Ganglion'un lateral'inde musculus styloglossus (Şekil 1g, 2f), nervus hypoglossus (Şekil 1f, 2d) ve nervus glossopharyngeus (Şekil 1, 2h), medial'inde musculus cleidobasilaris (Şekil 1c), musculus longus colli ve musculus rectus capitis ventralis, cranial'inde arteria carotis externa (Şekil 1e), caudal'inde arteria carotis interna'nın (Şekil 1d, 2c) bulunduğu gözlemlendi. Arteria carotis interna'nın hemen caudal'inde ise ramus pharyngeus (Şekil 2e) ve ganglion distale nervi vagi'nin (Şekil 1, 2b) varlığı tespit edildi.

Ganglion cervicale craniale'nin uzunluğu sağ tarafta ortalama 6.26 mm, solda 6.98 mm, genişliği sağda 1.76 mm, solda 1.93 mm, kalınlığı ise sağda 0.72 mm, solda 0.90 mm olarak ölçüldü (Tablo 1).

Genellikle armut yada mekik şeklindeki ganglion cervicale craniale'nin bazen oval şekilli olduğu be-

lirlendi. Çalışmada incelenen dokuz ganglion'un (5 sağ, 4 sol) truncus sympathicus'a yakın bölümünde boğumlanma (Şekil 2ok) görüldü.

İncelenen ganglion'ların 13'ünde nervus jugularis'in (Şekil 2g) ganglion'un dorsal ucunun caudal'inden çıkıp, nervus vagus ve nervus glossopharyngeus'a kollar verdiği tespit edildi. Dorsal uçtan çıkan ve nervi carotici interni (Şekil 2*) adını alan sinirlerin, arteria carotis interna'yı sardıkları ve plexus caroticus internus'u oluşturup damara eşlik ederek seyrettikleri gözlemlendi. Nervi carotici interni'yi oluşturan sinirlerde dahil olmak üzere ganglion'un dorsal ucundan ve distal kısmından çıkan sinirlerin sayısı Tablo 2'de gösterilmiştir. Bir ganglion'da, dorsal uçtan önce kalın bir sinir kökünün çıktığı, sonra bu kökten ilk olarak caudal'e doğru nervus jugularis'in, daha sonra da nervi carotici interni'nin ayrıldığı görüldü. İki

Tablo 1. Ganglion cervicale craniale, ganglion distale nervi vagi ve truncus sympathicus'a ait ortalama sayısal değerler (mm).
Table 1. Average measurements of the cranial cervical ganglion, distal ganglion (vagal nerve) and sympathetic trunk (mm).

	T. s.				G.c.c.				G.d.n.v.			
	Erkek		Dişi		Erkek		Dişi		Erkek		Dişi	
	Sağ	Sol	Sağ	Sol	Sağ	Sol	Sağ	Sol	Sağ	Sol	Sağ	Sol
Uzunluk					6.26	6.98	6.22	6.42	3.72	3.64	3.95	4.18
Genişlik	0.62	0.63	0.59	0.62	1.72	1.93	1.91	1.83	1.67	1.62	1.87	1.65
Kalınlık	0.30	0.29	0.33	0.30	0.72	0.90	0.67	0.74	0.75	0.81	0.83	0.77

T.s.: Truncus sympathicus

G.c.c.: Ganglion cervicale craniale

G.d.n.v.: Ganglion distale nervi vagi



Şekil 1. Tavşanda sağ ganglion cervicale craniale ve çevresindeki oluşumların lateral'den görünüşü x 12.

Figure 1. Lateral view of the right cranial cervical ganglion and the other anatomical structures in rabbit x 12.

a. Ganglion cervicale craniale, b. Ganglion distale nervi vagi, c. Musculus cleidobasilaris, d. Arteria carotis interna, e. Arteria carotis externa, f. Nervus hypoglossus, g. Musculus styloglossus, h. Nervus glossopharyngeus, i. Nervus accessorius.



Şekil 2. Tavşanda sol ganglion cervicale craniale'den ayrılan kollarn medial'den görünüşü x 12.
Figure 2. Branches of the left cranial cervical ganglion in rabbit (medial view) x 12.

a. Ganglion cervicale craniale, b. Ganglion distale nervi vagi, c. Arteria carotis interna, d. Nervus hypoglossus, e. Ramus pharyngeus (nervus vagus), f. Musculus styloglossus, g. Nervus jugularis, h. Nervus glossopharyngeus, i. Distal kol (distal branch), j. Truncus sympathicus, *, Nervi carotici interni, ok. Boğumlanma (narrowness)

Tablo 2. Ganglion cervicale craniale'nin bazı özellikleri.
Table 2. Some characteristics of the cranial cervical ganglion.

	G.c.c.'den ayrılan sinir sayıları		G.c.c.'nin G.d.n.v.'ye göre konumu	G.c.c.'deki boğumlanma durumu
	Dorsal uç	Distal uç		
1 Sağ. erkek	4 adet	1 adet	Cranial	var
1 Sol. erkek	5 adet	2 adet	Cranio-ventral	var
2 Sağ. dişi	5 adet	3 adet	Cranio-ventral	var
2 Sol. dişi	5 adet	1 adet	Cranio-ventral	var
3 Sağ. dişi	6 adet	1 adet	Cranial	yok
3 Sol. dişi	4 adet	3 adet	Cranio-dorsal	yok
4 Sağ. dişi	4 adet	2 adet	Cranio-ventral	çok az belirgin
4 Sol. dişi	5 adet	1 adet	Cranio-dorsal	çok az belirgin
5 Sağ. erkek	6 adet	4 adet	Cranio-ventral	çok az belirgin
5 Sol. erkek	5 adet	2 adet	Cranio-ventral	çok az belirgin
6 Sağ. erkek	7 adet	1 adet	Cranio-ventral	az belirgin
6 Sol. erkek	5 adet	2 adet	Cranial	yok
7 Sağ. dişi	1 adet	2 adet	Caudo-ventral	yok
7 Sol. dişi	4 adet	3 adet	Cranio-ventral	yok

G.c.c.: Ganglion cervicale craniale

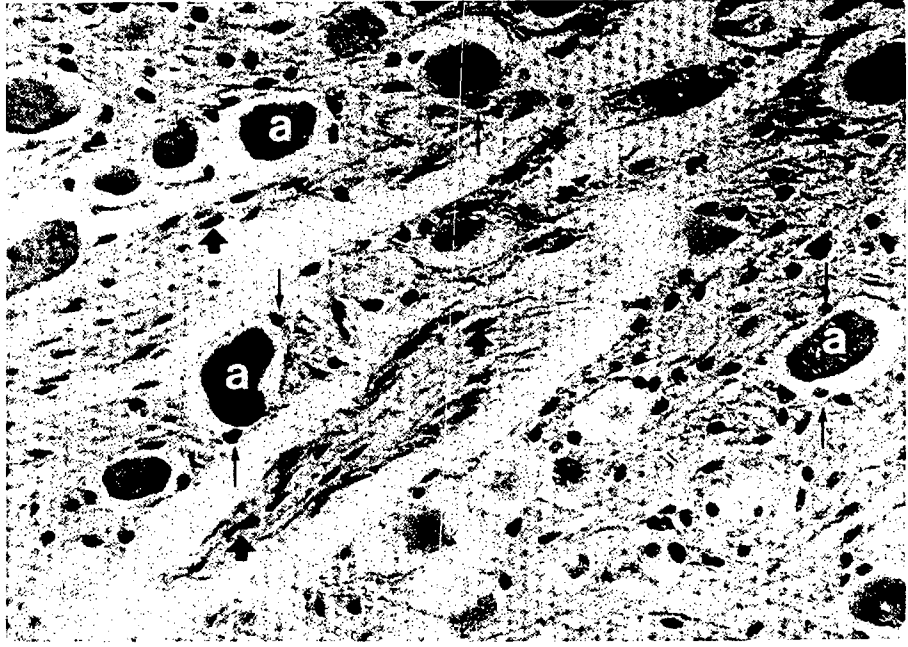
G.d.n.v.: Ganglion distale nervi vagi

ganglion'da nervus jugularis ve nervi carotici interni'den başka ganglion gövdesinin üst kısmından iki sinirin daha ayrıldığı, bunlardan birinin nervus hypoglossus'a katıldığı, diğerinin ise arteria carotis communis'in ikiye ayrıldığı bölgeye giderek plexus caroticus communis'in oluşumunda görev aldığı saptandı.

Beş ganglion'da, ganglion gövdesinin distal kısmından sadece bir kolun ayrıldığı gözlemlendi (Şekil 21). Bu ganglion'lardan dördünde, çıkan sinirin kısa bir seyirden sonra ikiye ayrıldığı, bu kollardan birinin arteria carotis

externa'nın, diğerinin ise arteria carotis interna'nın başlangıç bölümüne giderek bu bölgede plexus caroticus internus ve plexus caroticus externus'un oluşumuna katıldığı tespit edildi. Arteria carotis externa'ya giden sinirden ayrılan ince bir dalın, arteria carotis communis'e kadar ulaştığı saptandı.

Beş ganglion'da, gövdenin distal'inden iki kolun ayrıldığı, üç ganglion'da bu kollardan birinin ince diğerinin kalın olduğu, ince kolun arteria carotis interna'ya gittiği, kalın olanın ise tekrar ikiye ayrılarak, bunlardan birinin



Şekil 3. Ganglion cervicale craniale. Crossmon'un üçlü boyaması x 290.
Figure 3. Cranial cervical ganglion. Crossmon's triple stain x 290.

a. Ganglion hücreleri (ganglion cells). İnce oklar (thin arrows): Manto (peyk) hücre çekirdekleri (nuclei of the satellite cells). Kalın oklar (thick arrows): Schwann hücre çekirdekleri (nuclei of the Schwann cells).

arteria carotis interna'nın başlangıcına, diğerinin de arteria carotis externa'ya uzandığı belirlendi. Ganglion'ların birinde, çıkan iki adet ana sinirin başka kol vermeksizin arteria carotis interna'ya ve arteria carotis communis'in son kısmına giderek buradaki plexus'lara katıldığı saptandı. Bir ganglion'da ise iki ana kolun haricinde ganglion'un caudal kenarından ve ortalarından çıkan ince dalların arteria carotis interna'ya gittikleri gözlemlendi.

Üç ganglion'da, distal kısımdan üç kolun ayrıldığı, kollardan ikisinin ince birinin kalın olduğu, ince kolların arteria carotis interna'ya, kalın olanın ise arteria carotis externa'ya gittiği görüldü.

Bir ganglion'un distal kısmından dört sinirin ayrıldığı, ganglion'daki boğumlanmanın lateral'inden çıkan üç kolun arteria carotis communis'in son kısmına gittiği, distal kısmın lateral'inden ayrılan bir sinirin ise kısa bir seyirden sonra ikiye ayrıldığı belirlendi. Bu kollardan birinin sinus caroticus'a diğerinin arteria carotis externa üzerinden truncus linguofacialis'e kadar uzandığı ve bu kolun seyri boyunca pharynx'e ince kollar verdiği gözlemlendi.

Aynı hayvanın sağ ve sol tarafına ait ganglion'lar ile dişi ve erkek tavşanlar arasında görülen yapısal, bölgesel ve boyutsal farklılıklar Tablo 1 ve Tablo 2'de belirtilmiştir. Araştırmada, karşılaştırma yapmak bakımından truncus sympathicus ve ganglion distale nervi vagi'ye ait ölçümler ile (Tablo 1), ganglion cervicale craniale'nin, ganglion distale nervi vagi'ye göre konumu ve ganglion'daki boğumlanma durumu da gösterilmiştir (Tablo 2).

Histolojik preparatlar incelendiğinde, ganglion cervicale craniale'deki ganglion hücrelerinin (Şekil 3a) yuvarlak veya oval şekilli olduğu saptandı. Bir ya da iki çekirdek içeren ganglion hücrelerinin çevresinde yaklaşık çekirdekçik büyüklüğünde, manto (peyk) hücrelerine ait (Şekil 3, ince oklar) çekirdeklerin bulunduğu görüldü. Ganglion'un ara maddesi olan bağ doku içinde sinir tellerine ait Schwann hücrelerinin çekirdekleri (Şekil 3, kalın oklar) belirlendi. Ganglion dokusu içinde ve truncus sympathicus'un ganglion'a bağlandığı bölgede, sinir tellerindeki myelin kılıfın kalıntısı olan neurokeratin çatisi saptanamadı.

Tartışma ve Sonuç

Hedger ve Webber (8) ile Mikusek ve ark. (10) sıçanda ganglion cervicale craniale'nin, arteria carotis communis'in ikiye ayrıldığı yerde lokalize olduğunu ve bir diseksiyonda bu ayrım yerinin karşı tarafa göre 4 mm caudal'de bulunmasına rağmen ganglion'un yerinin değişmediğini belirtmiştir. Tavşanda ganglion, arteria carotis interna ile arteria carotis externa arasında ve bu damarların biraz medial'inde bulunur. Özellikle ganglion distale nervi vagi'ye göre konumu değişiklik gösterebilir.

Mikusek ve ark. (10) beyaz sıçanda ganglion cervicale craniale'nin 4.8 mm uzunluğunda, 0.8 mm genişliğinde ve 0.65 mm kalınlığında, Cui-Seng (3), Bactrian devesinde 15-20 mm uzunluğunda, 4-6 mm genişliğinde, 3 mm kalınlığında olduğunu bildirmiştir. Getty (7) ise ganglion'un köpekte ortalama 13 mm uzunluğunda, 4 mm çapında, kedide 8 mm uzunluğunda 3 mm çapında, ata 2-3 cm uzunluğunda 3 mm-1 cm çapında olduğunu,

buzağında 15 mm rostrocaudal, 8 mm dorsoventral, 4 mm mediolateral, koyunda da 15 mm rostrocaudal, 5 mm dorsoventral, 3 mm mediolateral boyuta sahip bulunduğunu belirtmiştir. Araştırmada tavşandaki değerlerin, hayvanların boyutları arasındaki farkla doğru orantılı olarak sıçana göre biraz fazla olduğu saptanmıştır. Ancak, tavşana ait sayısal değerler ile literatürün verdiği yukarıdaki rakamlar karşılaştırıldığında ganglion'un boyutunu hayvanın cüssesi ile ilişkilendirmenin doğru olmayacağı anlaşılmaktadır.

Araştırmada hem hayvandan hayvana, hem de aynı hayvanın sağ ve sol ganglion'larından çıkan sinirlerin sayısı ve çıkış şekillerinde fark bulunduğu belirlenmiştir. Hedger ve Webber (8) sıçanda ganglion'un cranial kutbundan çıkan nervus caroticus internus'u tek bir sinir olarak belirtmiştir. Oysa tavşanda bu sinirin, sayıları 6'ya ulaşabilen kollar halinde ganglion'dan ayrıldığı ve sonra bu kolların arteria carotis interna'yı sararak plexus şekillendirdiği görülmüştür.

İnsanda yapılan bir çalışmada (14) ganglion cervicale superior'den ayrılan bir kolun, nervus laryngeus inferior'den gelen bir kol ile bağlantı kurduğu bildirilmiştir. Araştırmada böyle bir sinire rastlanamamıştır.

Webber (16) insanda lumbal bölgede bulunan sympathic ganglionlardaki hücre çapının ortalama 30 µ, Hedger ve Webber (8) ise sıçanda ganglion cervicale craniale'deki hücre çapının 29 µ olduğunu belirtmiştir. Araştırmada tavşanda ganglion cervicale craniale'de bulunan hücrelerin ortalama çapının 28.5 µ olduğu tespit edilmiştir.

Ebbesson (6) primatlar ve insan üzerinde yaptığı çalışmada truncus sympathicus'taki miyelin'li sinir lifi sayısını ortaya koymuş ve incelediği 16 materyalden 9'unda miyelin'li lif sayısının miyelin'sizlere göre daha az olduğunu ifade etmiştir. Tavşanda truncus sympathicus'un ganglion'a yakın bölümünden ve ganglion cervicale craniale'den hazırlanan kesitlerde yapılan incelemede, miyelin kılıfın kalıntısı olan ve bu kılıfın varlığını belirten neurokeratin çatisına rastlanamamıştır.

İncelenen literatürde hiçbir araştırmacı ganglion cervicale craniale'nin gövdesi üzerinde bir boğumlanmadan bahsetmemiştir. Ancak, araştırmada kullanılan tavşanlara ait 9 materyalde özellikle ganglion'un distal kutbuna yakın bölümde az yada çok bir daralma bulunduğu saptanmıştır.

Sonuç olarak, tavşanda ganglion cervicale craniale'nin arteria carotis interna ve arteria carotis externa'nın başlangıç bölümleri arasında ve bunların medial'inde bulunduğu, ganglion'dan çıkarak çevre dokulara dağılan sinirlerin sayısında değişiklik olabileceği saptanmış, bazı ganglion'larda boğumlanma tespit edilmiştir. Ayrıca, evcil memelilerle karşılaştırıldığında ganglion'un tavşanda hayvanın vücut büyüklüğüne göre iyi geliştiği belirlenmiştir.

Kaynaklar

1. **Barton AA, Causey G** (1958): *Electron microscopic study of the superior cervical ganglion*. J Anat. **92**, 399-407.
2. **Crossmon GA** (1937): *A modification of Mallory's connective tissue stain with a discussion of the principles involved*. Anat Rec. **69**, 33-38.
3. **Cui-Seng, Wang JL, Xie ZM** (1998): *The gross anatomy of the cranial cervical ganglion and its branches in the Bactrian camel (Camelus bactrianus)*. Vet Res Commun. **22**, 1-5.
4. **Depace DM** (1981): *Morphologic study of the blood vessels of superior cervical ganglion of the albino rat*. Acta Anat. **109**, 238-246.
5. **Depace DM** (1982): *Evidence for a blood-ganglion barrier in the superior cervical ganglion of the rat*. Anat Rec. **204**, 357-363.
6. **Ebbesson SOE** (1968): *Quantitative studies of superior cervical sympathetic ganglia in a variety of primates including man. I. The ratio of preganglionic fibers to ganglionic neurons*. J Morph. **124**, 117-132.
7. **Getty R** (1975): *The Anatomy of the Domestic Animals*. Fifth Ed. WB Saunders Com. Philadelphia.
8. **Hedger JH, Webber RH** (1976): *Anatomical study of the cervical sympathetic trunk and ganglia in the albino rat (Mus norvegicus albinus)*. Acta Anat. **96**, 206-217.
9. **Karasek M, Petterborg LJ, King TS, Hansen JT, Reiter RJ** (1983): *Effect of superior cervical gangliectomy on the ultrastructure of the pinealocyte in the cotton rat (Sigmodon hispidus)*. Gen Comp Endocr. **51**, 131-137.
10. **Mikusek J, Karmanska W, Zajac W, Kucznik W** (1994): *Ganglia of the cervical part of the sympathetic trunk in the white rat. Sources of blood supply and angioarchitectonics*. Folia Morph. **53**, 285-293.
11. **Rubin E** (1985): *Development of the rat superior cervical ganglion. Ganglion cell maturation*. J Neurosci. **5**, 673-684.
12. **Rubin E** (1985): *Development of the rat superior cervical ganglion. Initial stages of synapse formation*. J Neurosci. **5**, 697-704.
13. **Santer RM, Owen RG** (1986): *Arterial supply of the rat superior cervical ganglion. A morphological and semiquantitative histochemical investigation*. J Anat. **147**, 107-114.
14. **Sato I, Sato T** (1997): *Communication between the superior cervical sympathetic ganglion and the inferior laryngeal nerve*. J Anat. **190**, 147-148.
15. **Voyvodic JT** (1987): *Development and regulation of dendrites in the rat superior cervical ganglion*. J Neurosci. **7**, 904-912.
16. **Webber RH** (1958): *A contribution on the sympathetic nerves in the lumbar region*. Anat Rec. **130**, 581-604.
17. **Yawo H** (1987): *Changes in the dendritic geometry of mouse superior cervical ganglion cells following post-ganglionic axotomy*. J Neurosci. **7**, 3703-3711.

Yazışma adresi:

Doç. Dr. Ahmet Çakır
AÜ Veteriner Fakültesi
Anatomi Anabilim Dalı
06110 Dışkapı, Ankara