

Pars Thoracica Trunci Sympathici Ganglionlarında Nöron ve Preganglioner Lif Sayısı

Dr. Ahmet ÇİMEN (*)

ÖZET

Bu çalışmada, tavşan pars thoracica trunci sympathici ganglionlarının nöron miktarları ve simpatik zincirin bu parçasının preganglioner lif miktarları araştırıldı. Ganglion sayısı 9-13 arasındadır. Birinci ganglion en çok nörona sahip gangliondur (1503 - 11091).

Göğüs simpatik zinciri boyunca preganglioner lif sayısı 5-40 arasında değişmektedir.

SUMMARY

THE NUMBER OF PREGANGLIONIC FIBRES AND NEURONS IN THE GANGLIA OF THORACIC PART OF THE SYMPATHETIC TRUNK

In this study, neurons in the thoracic sympathetic ganglia and preganglionic fibres of the thoracic sympathetic trunk were counted in rabbit. The ganglia of the thoracic sympathetic trunk were 9-13 in number. The first ganglion has more neurons than other ganglia. The number of its neurons varied from 1503 to 11091.

Throughout the thoracic part of the sympathetic trunk, the number of preganglionic fibres also varied from 5 to 40.

Işık mikroskobu düzeyinde yapılan çeşitli çalışmalarda değişik deney hayvanlarının boyun simpatik zincirinde özellikle ganglion cervicale superior ile ganglion stellatum'da nöron ve preganglioner lif sayısı ile ilgili bulgular yer almaktadır^{1, 2, 3}.

İnsan ve maymunlarda ganglion cervicale superior'un 63625 - 1041652 arasında nöron içerdiği ve preganglioner lifler ile nöron arasında 1: 28-1: 196 arasında değişen bir oran olduğu bildirilmektedir². Albino sıçanlarda ise, aynı ganglionda 37000-38000 arasında nöron ve 23-30 preganglioner myelinli lif bulunduğu ifade edilmektedir⁴. Buffalo'da göğüs simpatik zincirinde 3 ve 4. göğüs ganglionları arasında 6917-17708; 4 ve 5. göğüs ganglionları arasında 6886-10517 lif saptamışlardır⁵. Literatürde göğüs simpatik zincirinde bulunan ganglionların nöron ve pre-

(*) Bursa Tıp Fak. Anatomi Kürsüsü Doçenti.

ganlioner lif sayılarını belirten bulguların hemen hiç yer almamış olması bizi böyle bir çalışmaya yöneltmiştir.

GEREÇ VE YÖNTEM

Çalışmada 2750 ± 250 gr ağırlığında Beyaz Yeni Zelanda cinsi tavşan kullanılmıştır. Deney hayvanları, Bursa Tıp Fakültesi Deney Hayvanları Araştırma Merkezinden sağlanmıştır.

Bir gün önceden yalnız su verilerek aç bırakılan hayvanlar 30 mg/kg Nembutal sodium anestezisi altında deserebre edilip göğüs simpatik zincirleri tam olarak iki taraflı çıkarılmıştır.

1. Nöron Sayımı:

Bouin eriyiğinde tespit edilen sinirler alkolde takip edildi. Simpatik zincir 4-5 eşit parçaya bölünerek her parça enine kesit yapılmasına olanak sağlayacak şekilde dik olarak parafinde bloklandı. 15 - 17 mikron kalınlığında hazırlanan kesitler %1 lik Toluidin mavisi ile boyandı¹⁻⁶. X100 büyütme ile nukleolus sayımı yapıldı. Tekrar tekrar yapılan sayımlarda %2 lik bir sayım hatası yapılabileceği saptandı.

2. Lif Sayımı:

Bütün olarak çıkarılan simpatik zincir formolde tespit edildi. %1 lik potassium bikromat da 48 saat bekletildikten sonra alkol takibinden geçirilip parafinde bloklandı. 15 - 20 mikron kalınlığında alınan kesitlerde Erhart metodu (Weigert - Pal modifikasyonu) uygulanarak myelin kılıfı boyandı⁷. X400 büyütme ile myelinli lif sayımı yapıldı.

BULGULAR

1. Nöron Sayımı:

5 no'lu tavşanın teknik nedenlerle deney dışı bırakılması dolayısıyla değerlendirilmeler 9 tavşanda yapılmıştır. Seri parafin kesitlerinde yapılan nöron sayımına göre, göğüs simpatik zincirinde ganglion sayısı 9 - 13 arasında değişmektedir (Tablo I ve II).

Ganglionlar arasındaki uzaklık belirli bir mesafe olarak saptanamamıştır. Eğer bu durum kesit sayısına göre ifade edilecek olursa, iki ganglion arası uzaklık 9 - 20 kesit veya 50 - 120 kesit arasında değişen uzaklıklarda olabilmektedir.

Ayrıca, nöron sayısı bakımından ganglionlar arasında bir oran saptamak da mümkün görülememiştir.

Bütün göğüs simpatik zincirlerinin tek ortak yönü birinci ganglionların kendi serileri içinde en çok nörona sahip olmalarıdır. Bu miktar 1503 - 11091 nöron arasında değişim göstermektedir.

2. Preganglioner Lif Sayımı:

Pars thoracica trunci sympathici'nin birinci ganglionunun üst ve alt tarafları ile kaburgalar seviyesi dikkate alınarak yapılan dört değişik bölge kesitlerinde myelinli lif sayımı yapıldı. Birinci göğüs simpatik ganglionu dışında diğer ganglionlar makroskopik olarak seçilemediği için preganglioner lif sayımında böyle bir gruplama yapmak zorunlu olmuştur (Tablo III).

TARTIŞMA

1. Nöron Sayısı:

Yerleşim yerinin diseksiyon yönünden kolaylık göstermesi nedeniyle ganglion cervicale superior'un nöron ve lif sayısı çeşitli hayvanlarda ve insanda araştırılmıştır. Sıçanda 37000-38000⁴, Tavşanda 30596-48533⁸, kedide 66082-123603⁹, insanda 760370-1050584¹, yine insanda 63625-1041625² nöron içerdiği bildirilmiştir.

Sayısal değerlere bakıldığında, ganglion cervicale superior'un kemiricilerden itibaren insana doğru nöron sayısında artış gösterdiği izlenmektedir⁴.

Tablo I : Simpatik zincirde ganglion sayısı ve her ganglionda bulunan nöron miktarı

Tavşan No.	Ganglion No.:	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13
1	11091	3255	4611	5568	3333	260	824	335	534					
2	10170	1170	729	1176	378	219	723	187	765	166	147	690		
3	2775	1143	2481	876	462	1518	1140	834	996	693	663	248	444	
4	1503	1128	615	114	281	309	573	353	183	90	80	66		
5	1885	1330	549	846	İ P T A L									
6	6103	2703	1050	3927	1635	792	423	241	507	181	120			
7	8618	3189	470	762	3387	801	693	271	190	115				
8	7113	2357	1846	650	1324	940	897	239	598	113				
9	3690	1845	2680	590	964	1240	739	688	875	210	134			
10	9255	1630	746	2238	390	1153	945	1123	616	141				

Tablo II : Her gangliondaki nöron sayılarının alt ve üst sınırı

Ganglion No.	Neuron Sayısı	Ganglion No.	Neuron Sayısı
1	1503 - 11091	8	187 - 1123
2	1128 - 3255	9	183 - 996
3	470 - 4611	10	90 - 693
4	114 - 5568	11	80 - 663
5	281 - 3333	12	66 - 690
6	219 - 1518	13	444
7	423 - 1140		

Tablo III : Pars thoracica trunci sympathici'nin bazı kısımlarında myelinli lif sayısı

Sayım Bölgesi	Preganglioner Lif Sayısı
1. Ganglionun üstünde	28 - 40
1. Ganglionun altında	15 - 30
2 - 4. Kaburgalar hizasında	35 - 40
4 - 7. Kaburgalar hizasında	20 - 30
7 - 9. Kaburgalar hizasında	16 - 26
9 - 11. Kaburgalar hizasında	5 - 13

Hedger ve Webber'e⁴ (1976) göre, sıçanların % 25'inde 2. göğüs simpatik ganglionu, % 75'inde ise 3. göğüs ganglionu ganglion stellatum'un oluşumuna katılmaktadır. Hoffman'a³ (1957) göre de ganglion stellatum insanların % 82'sinde

ganglion cervicale inferior ile 1. göğüs simpatik ganglionunun birleşmesinden meydana gelmektedir.

Bizim bulgularımızda pars thoracica trunci sympathici'de ganglion sayısı 9-13 arasında değişmektedir. Tablo 1'de görüldüğü gibi, 2 no'lu tavşan dışında, 9 veya 10 ganglionu sahip göğüs simpatik zincirlerinde 1. göğüs simpatik ganglionu diğer serilerin 1. göğüs ganglionlarına göre daha çok nöron sahiptir.

Bu simpatik zincirlerde ganglion sayısının eksik oluşu ve 1. ganglionların sayıca fazla nöron ihtiva etmesi, söz konusu ganglionların, ganglion stellatum yapısında olabilecekleri kanısını uyandırmaktadır.

2. Preganglioner Lifler:

Bilindiği gibi ganglion cervicaye buwenion'da nöronlar ile sinaps yapan preganglioner lifler pars cervicalis trunci sympathici içinde ganglionu doğru yükselen ve ilk yedi göğüs spinal sinirden gelen liflerdir. Mevcut literatürden alınan örnekler Tablo IV'de özetlenmiştir. Tabloda açıkça görüldüğü gibi çeşitli canlılarda, ganglionun tam altında, aksonların toplam sayısı ve myelinli lif miktarı arasında ilişkiler kurulabileceği anlaşılmaktadır.

Tablo IV : Çeşitli canlılarda pars cervicalis trunci sympathici'de myelinli ve myelinsiz lifler arasındaki ilişkiler

	Akson sayısı	Myelinli lif sayısı	Akson sayısına göre Myelinli lif oranı
Sıçan	2543 - 3875	54 - 52	1-2 (Foley, Du Bois ¹⁰ (1940)
	4108 - 5227	23 - 30	0.6 (Hedger - Webber ⁴ (1976)
Kedi	5404 - 10127	2900 - 3444	32-60 (Foley, Du Bois ¹⁰ (1940)
			Foley ¹¹ (1945), Wolf ¹² (1941)
Köpek	5374 - 12839	3136 - 6342	35-58 (Foley, Du Bois ¹⁰ (1940)
İnsan	5305 - 12008	1614 - 5028	20-94.8 (Ebbesson ¹ (1963)

Bu tablo dışında tek tek bazı çalışmalardan da bahsetmek yerinde olacaktır. Dyck ve Hopkins¹³ (1972), sıçanlarda elektromikroskop yardımıyla aynı ganglionun alt kısmında 4363 lif sayarak bunların ancak % 1.01 ini myelinli bulmuşlardır.

Literatür bulgularına göre vücut büyüklüğü ile pars cervicalis trunci sympathici'deki preganglioner lifler arasında bir ilişki kurmak gerekirse, vücut büyüklüğü arttıkça akson sayısına göre myelinli lif oranında bir artma olduğu kabul edilebilir. Sıçanlarda boyun simpatik zincirinde toplam lif sayısının % 0.6-2 si myelinlidir. Kedi ve köpekte bu oran aynı sayılır. Kedi de % 32-60, köpekte % 34-58 dir. İnsanda ise myelinli lif oranı % 20-95 dir.

Otonom ganglionlara gelen preganglioner liflerin ganglionda bulunan nöronlardan çok daha az sayıda olduğu bilinmektedir. Bu oran kedide, ganglion cervicale superior'da 1: 32 dir⁹. Preganglioner lif ile hücre sayısı arasındaki bu fark, bir lifin çok nöron ile sinaps yaptığını ortaya koyar. İnsanda otonom ganglionlarda bu oran 1: 63 - 1: 196 arasında değişir. Oranın azalması gangliondaki hücre sayısının artmasına bağlıdır. İntramural ganglionlarda bu oran daha çok düşer. Örneğin; ince barsaklarda 1: 6000 dir¹⁴.

Ganglion stellatum preganglioner liflerini 4 - 9 göğüs spinal sinirlerinden alır. Aynı zamanda boyun simpatik ganglionlarına giden preganglioner lifler ile çaprazlaşır.

Blackman ve Purves'e göre¹⁵ kobaylarda 5 - 9. göğüs simpatik ganglionlarında preganglioner lifler simpatik zincir içinde iki yönlü olarak uzanmakta ve bir preganglioner lif çeşitli göğüs ganglionlarında sonlanmaktadır. Buna göre, göğüs simpatik ganglionları ile preganglioner lifler arasındaki ilişkilerin morfolojik olarak araştırılması güçleşmekte ve yanlıgıların olabileceğini göstermektedir.

Göğüs simpatik zincirinde konuyla ilgili bir tek araştırma bulunabildi⁵. Bu çalışmada simpatik sinir sisteminin diafragma kadar olan kısmı myelinli lif yönünden incelenmiştir. Boyun simpatik zincirinin en alt kısmında 4475 - 16589, 1 ve 2. göğüs ganglionları arasında 4522 - 15591, 3 ve 4. göğüs simpatik ganglionları arasında 6917 - 17708, 4 ve 5. ganglionlar arasında ise 6886 - 10517 myelinli lif olduğu belirtilmiştir.

SONUÇ

Değişik yöntem sonucu elde edilen bulgularımızda ise 1. göğüs simpatik ganglionunun üst tarafında 28 - 40; 1. ganglionun altında 15 - 30; 2 - 4. kaburgalar arasına uyan simpatik zincir bölümünde 35 - 40; 4 - 7. kaburgalar seviyesinde 20 - 30; 7 - 9. kaburgalar arasında 16 - 26; 9 - 12. kaburgalar arası simpatik zincirde 5 - 13 myelinli lif bulunduğu görülmüştür.

Benzer çalışmaya özellikle yöntem yönünden rastlayamadığımız için bu sayıları daha önceki verilerle karşılaştırma olanağı bulamadık.

KAYNAKLAR

1. EBBESSON, S.O.E. : A. quantitative study of human superior cervical sympathetic ganglia. Anat. Rec. 146: 353 - 356, 1963.
2. EBBESSON: S.O.E. : Quantitative studies of superior cervical sympathetic ganglia in a variety of primates including man. J.Morphol. 124: 117 - 132, 1968.
3. HOFFMAN' H.H. : An analysis of the sympathetic trunk and rami in the cervical and upper thoracic regions in men. Ann. Surg. 45: 94 - 103, 1957.
4. HEDGER, J.H., WEBBER, R.H. : Anatomical study of the cervical sympathetic trunk and ganglia in the albino rat. Acta. Anat. 96: 206 - 217, 1976.
5. RAO' D.H., RAO, G.S. : Anatomical studies on the prediaphragmatic portion of systema nervosum pars sympathica of the Buffalo (Bubalus bubalis). Anat. Anz. 140: 62 - 72, 1976.
6. AKER, O.N. : Laboratuvar El Kitabı. Örnek Matbaası, Ankara. 1954, p. 108.
7. ROMEIS, B. : Mikroskopische Technik, R. Oldenbourg Verlag München, Wien. 16 auf. 1968, p. 450.
8. SAMUEL, E.P. : Chromidial studies on the superior cervical ganglion of the rabbit. J. Comp. Neur. 98: 93 - 111, 1953.

9. BILLINGSLEY, P.R., RANSON: S. W. : On the number of nerve cells in the ganglion cervicale superius and of the truncus sympathicus in the cat and on the numerical relations of preganglionic neurones. *J. Comps. Neur.* 29: 359 - 366, 1918.
10. FOLEY, J., DU BOIS, F.S. : A. quantitative and experimental study of the cervical sympathetic trunk. *J. Comp. Neur.* 72: 587 - 603, 1940.
11. FOLEY, J. O: The components of the cervical sympathetic trunk with special reference to its accessory cells and ganglia. *J. Comp. Neurol.* 92: 79 - 90, 1945.
12. WOLF, G.A. JR. : The ratio of preganglionic neurons to postganglionic neurons in the visceral nervous system. *J. Comp. Neur.* 75: 235 - 243, 1941.
13. DYCK, P.J., HOPKINS, A.P. : Electronmicroscopic observations on degeneration and regeneration of unmyelinated fibers. *Brain*, 95: 233 - 234, 1972.
14. KOSTERLITZ, H.W. : Intrinsic and extrinsic nervous control of motility of the stomach and the intestines. *Handbook of physiology*, Amer. Physiol. Society. Washington, 1968. p. 2147.
15. BLACKMAN, J.G., PURVES, R.D. : Intracellular recordings from ganglion of the thoracic sympathetic chain of the guinea - pig. *J. Physiol. (Lond)*, 203: 173 - 198, 1969.