

TAVUKLARDA PLEXUS SACRALİS İLE BUNU OLUŞTURAN RAMUS VENTRALİS'LERİN MAKRO-ANATOMİK VE SUBGROS İNCELENMESİ

Ayşe SERBEST* Ali BAHADIR** Bahri YILDIZ* Osman YILMAZ*

ÖZET

Bu çalışmada 14 tavuk plexus sacralis'i ile bunu oluşturan ramus ventralis'ler makro-anatomik ve subgros yönden incelenmiştir. % 10 formol solüsyonunda tespit edilmiş sinirlerden 2-3 mm kalınlığında enine kesitler alınmıştır. Bu kesitler çini mürekkebi ile boyandıktan sonra stereomikroskopta incelenmiştir. Bunlara ait çeşitli ölçüler ile birlikte başlıca şu özellikler tespit edilmiştir:

1- Tavuklarda plexus sacralis 26.-30. spinal sinirlerin ventral kollarından oluşmaktadır.

2- Ramus ventralis'ler ile bunların oluşturdukları birleşmeler birer sinir demetinden meydana gelmektedir.

3- En büyük demet çapına S_2 ile S_3 , en küçük demet çapına da S_5 sahiptir. S_1 ile S_4 'ün demet çapları da bunların ortası düzeyindedir.

4- N. tibialis ile n. fibularis birer büyük sinir demetinden meydana gelir.

5- Uyluğun caudal'ine giden sinir kolları plexus'un distal'ine doğru olurlar. Bunlara ait sinir demetleri plexus'un caudal ve caudolateral'inde bulunur.

SUMMARY

Macro-Anatomic and Subgross Investigations on the Sacral Plexus and the Ventral Rami Formed it in the Chicken

In this study, the sacral plexus and ventral rami formed it from 14 chicken were macro-anatomic and subgrossly examined. The dissected nerves from the animals were fixed in 10 % formaldehyde solution and cross-sectioned in 2-3 mm thickness. They were examined by stereomicroscope after painting with india ink and several measurements were also obtained.

* Öğr. Gör. Dr.; U.Ü. Veteriner Fakültesi, Anatomi Bilim Dalı, Bursa / TÜRKİYE.

** Doç. Dr.; U.Ü. Veteriner Fakültesi, Anatomi Bilim Dalı, Bursa / TÜRKİYE.

The results could be summarised as follows:

1- *The sacral plexus of the chicken were formed by the ventral branches of spinal nerves 26 to 30.*

2- *The ventral rami and the units formed by them consist of a nerves fasciculus one each.*

3- *S₂ and S₃ have the biggest diameters and S₅ has the smallest diameters and S₁ and S₄ vary between values.*

4- *Tibial and fibular nerves consist of a large nerves fasciculus one each.*

5- *The nervi branches gone to caudal part of thigh arise from distal part of the plexus. The nervi fasciculi formed the branches have located in caudal and caudolateral parts of the plexus.*

Key words: Chicken, plexus sacralis, rami ventrales, nervi fasciculi.

GİRİŞ

Canlılarda merkezi sinir sistemi ile periferik organlar arasındaki ilişkiyi periferik sinirler sağlarlar¹. Periferik sinirler birbirine paralel çok sayıdaki sinir tellerini taşıyan sinir demetlerinin bir araya toplanmasından ve bağ dokudan oluşur. Bir periferik siniri meydana getirmek üzere sinir telleri bir araya gelerek demetler oluştururlar. Demetler (fasciculus'lar ya da fasciculi) perineurium denilen bağ dokudan bir kılıf ile sarılmıştır. Bu demeti oluşturan sinir telleri arasında bağ doku bölmeleri bulunur. Perineurium'dan ayrılan ve tek bir sinir lifini saran bu bölmelere endoneurium denir. Periferik siniri bir bütün olarak dıştan saran bağ dokusu kılıfa da epineurium denir^{1,2,3,4,5,6,7}.

Kanatlılarda arka bacak sinirlerini plexus sacralis s. ischiadicus verir^{8,9,10,11,12}. 25.-30. spinal sinirlerin ventral kollarından oluşan plexus sacralis s. ischiadicus genellikle 6 kökten meydana gelir^{9,10,11}. Bazen 5 ya da 7 kökten de oluşabilir^{10,11}. Plexus'un n. furcalis olarak isimlendirilen birinci kökü plexus lumbalis'in sonuncu kökü ile, n. bigeminus olarak isimlendirilen sonuncu kökü ise plexus pudendus'un birinci kökü ile birlikte çıkar^{9,10,11}. Plexus sacralis'i oluşturan ramus ventralis'lerden birinci ve altıncı kökler eşit çaplı olan diğer dört kökün yarısı çapındadır¹⁰.

Plexus sacralis'i oluşturan kökler genellikle üç gövde oluşturacak şekilde birleşirler. İlk üç kök kuvvetli bir şekilde birleşerek truncus cranialis'i oluşturur. Dördüncü kök truncus medianus olarak ayrı kalır. Beşinci ve altıncı köklerin birleşmesi ile de truncus caudalis oluşur^{10,11}.

Truncus cranialis'ten n. tibialis, truncus medianus'tan n. fibularis ve truncus caudalis'ten de uyluk bölgesinin caudal'ini innerve eden sinirler çıkarlar¹¹.

Yapılan literatür araştırması sonucunda periferik sinirler ile ilgili mikroskopik düzeyde, memeli hayvanlar üzerinde yapılmış çeşitli çalışmaların bulunduğu saptandı^{13,14,15,16,17}. Fakat kanatlılarda sinirlerin oluşmasında sinir demetlerinin durumlarını inceleyen herhangi bir çalışmaya rastlanılmadı.

Bu nedenle tavuklarda plexus sacralis ile bunu oluşturan ramus ventralis'leri hem makro-anatomik ve hem de subgros yönden inceleyerek, bunları oluşturan sinir demetlerinin büyüklük, yerleşim ve dağılımlarının saptanmasının faydalı olacağı düşüncesiyle bu çalışmayı yapmayı uygun bulduk.

GEREÇ VE YÖNTEM

Bu çalışmada cinsiyet farkı gözlemlenmemiş 14 erişkin tavuk kullanıldı. Materyalin 4'ünü % 10 formol solüsyonu ile tespit edilmiş, 10'unu ise taze hayvan oluşturmuştur. Bu hayvanların önce ramus ventralis'leri ve plexus sacralis'leri makro-anatomik olarak incelenmiştir.

Ramus ventralis'lerin makroskopik incelenmesi için lateral'den ve medial'den olmak üzere iki yöntem uygulanmıştır. Lateral'den incelemek için for. ilioischadicum ile os ilium'un praeacetabular bölümü arasında bulunan kaslar ve bunların altında yer alan kemik kısım uzaklaştırılarak ramus ventralis'ler açığa çıkarılmıştır. Ramus ventralis'lerin medial'den incelenmesi ise vücut boşluğu açılıp, iç organlar uzaklaştırıldıktan sonra gerçekleştirilmiştir.

Bundan sonra dişke edilen plexus sacralis'ler formollü hayvanlardan alınanlar iki gün, taze hayvanlardan alınanlar ise on gün % 10'luk formol solüsyonu içerisinde tespitte bırakılmışlardır.

Daha sonra subgros inceleme için ramus ventralis'lerden ve plexus'un gövde kısmından keskin bir bistüri ile 2-3 mm kalınlığında enine kesitler alındı. Alınan kesitlerin kesit yüzeyleri bir pensin ucuyla hafifçe su dökülerek ıslatıldı. Bunun hemen arkasından yine bir pensin yardımıyla bu kısma çini mürekkebi damlatıldı. Demetlerin boyanması için 2-3 sn kadar bekletildikten sonra kesit yüzeyleri tekrar su ile ıslatılarak fazla boyanın uzaklaştırılması sağlandı. Bu şekilde hazırlanan kesitler stereomikroskopta üstten aydınlatma ile incelendi.

Demetlerin mikrometrik ölçümleri okülere uyarlanan mikrometrik objektif yardımıyla alındı. Demetlerin büyüklükleri transversal ve longitudinal olmak üzere iki yönlü demet çapı uzunlukları ortalamasının alınması ile saptanmıştır.

Bu çalışmada Anatomi laboratuvarlarında her zaman kullanılan araç ve gereçlerin yanısıra stereomikroskoptan faydalanılmıştır.

Araştırmada adı geçen latince terimlerin isimlendirilmesinde 1979 yılında yayımlanan Nomina Anatomica Avium¹⁸ esas alınmıştır ve yazım dilinde akıcılığın sağlanması amacıyla sacral (S) ve plexus (P) harfi ile gösterilmiştir.

BULGULAR

Tavuklarda plexus sacralis synsacrum bölgesinde 26.-30. spinal sinirlerin ventral kollarından oluşmakta ve böylece beş kökten meydana gelmektedir (Resim:1). Plexus sacralis'in birinci kökü plexus lumbalis'in sonuncu kökü ile sonuncu kökü ise plexus pudendus'un birinci kökü ile birlikte çıkmaktadır. Ramus ventralis'ler ile bunların çoğunlukla oluşturdukları birleşmelerin uzunluklarına ve plexus'un uzunluk ve genişliğine ait ortalama değerler Tablo I ve II'de gösterilmektedir. Bu tablolara göre sol S₃, S₁₊₂₊₃, S₅ ve plexus genişliği değerleri sağa göre, sağ S₄ ve plexus uzunluğu değerleri de sol tarafa göre daha fazladır. İki tarafın diğer değerleri ise hemen hemen birdir.

Ramus ventralis'ler ile bunların oluşturdukları birleşmelerin bazı istisnalar hariç bir sinir demetinden oluştuğu saptanmış ve bu sinir demetlerinin çaplarına ait değerler Tablo III ve IV'de verilmektedir. Sağ tarafta bir 2 demetli S₁, bir 2 demetli S₂, iki 2 demetli S₁₊₂, beş 2 demetli S₁₊₂₊₃ ve bir 2 demetli S₄₊₅ saptanmıştır. Bir

materyalde S_{1+2+3} ile iki materyalde S_{4+5} birleşmelerinin de oluşmadığı görülmüştür. Ayrıca üç 1'er demetli S_6 , bir 1 demetli ve iki 2 demetli S_{4+5+6} , bir 1 demetli S_{5+6} , bir 1 demetli S_{3+4+5} ve bir 3 demetli $S_{1+2+3+4}$ oluştuğu saptanmıştır.

Tablo: I
Tavuklarda Sağ Ramus Ventralis'ler İle Bunların Oluşturdukları Birleşmelerin Uzunlukları ve Plexus Sacralis'in Uzunluk ve Genişliği

S A Ğ									
Ramus ventralis'ler ile bunların birleşmelerinin uzunluklarına ait ortalama değerler (cm)								P. sacralis'e ait ort. değerler (cm)	
S_1	S_2	S_{1+2}	S_3	S_{1+2+3}	S_4	S_5	S_{4+5}	P. uzunluk	P. genişlik
0.47	0.34	0.5	0.51	0.73	0.67	0.56	0.65	1.32	0.33

Tablo: II
Tavuklarda Sol Ramus Ventralis'ler İle Bunların Oluşturdukları Birleşmelerin Uzunlukları ve Plexus Sacralis'in Uzunluk ve Genişliği

S O L									
Ramus ventralis'ler ile bunların birleşmelerinin uzunluklarına ait ortalama değerler (cm)								P. sacralis'e ait ort. değerler (cm)	
S_1	S_2	S_{1+2}	S_3	S_{1+2+3}	S_4	S_5	S_{4+5}	P. uzunluk	P. genişlik
0.48	0.34	0.5	0.7	0.91	0.5	0.75	0.63	1.27	0.36

Sol tarafta ise bir 2 demetli S_1 , bir 2 demetli S_{1+2} , üç 3 demetli ve bir 4 demetli S_{1+2+3} 'e rastlanmıştır. İki materyalde S_{4+5} birleşmesinin meydana gelmediği ve bunların yerine birinde 4, diğerinde ise 2 demet olan $S_{1+2+3+4}$ birleşmesinin şekillendiği tespit edilmiştir.

Yine aynı tablolara göre hem sağ ve hem de sol tarafta ortalama demet çapları bakımından en küçük değere S_5 sahiptir. En büyük demet çapına da S_5 'in iki katı büyüklüğüne sahip olan S_2 ile S_3 'tür. S_1 ile S_4 'ü oluşturan demet çapları da bu en küçük değer ile en büyük değer arasındadır.

Yine Tablo I, II, III ve IV'den de anlaşılacağı üzere ramus ventralis'lerin p. sacralis'i oluşturmak için önce ilk iki kökü (S_1 ve S_2) birleşmektedir. Daha sonra buna üçüncü kök (S_3) katılır. Son iki kök de (S_4 ve S_5) kendi aralarında birleştikten sonra bundan önce ilk üç kökün oluşturduğu truncus'a katılarak p. sacralis'i meydana getirmektedirler (Resim: 1).

İlk iki kökten n. tibialis, üçüncünden n. fibuaris ve son iki kökten de uyluğun caudal'ine giden kas ve deri kolları oluşur (Resim: 1/4,5,6,7,8,9, Resim: 2,3,4/c). Uyluğun proximal'inde, cranial'inde ve lateral'inde bulunan kaslara ise ilk üç kökün oluşturduğu truncus'tan yani n. ischiadicus'tan çıkan ramus muscularis'ler gitmektedir (Resim: 1/1,2,3, Resim: 4/d).

Tablo: III
Sağ Ramus Ventralis'lerde ve Bunların Oluşturdukları Birleşmelerde
Bulunan Demet Çapı Büyüklüğü (mm)

	S ₁	S ₂	S ₁₊₂	S ₃	S ₁₊₂₊₃	S ₄	S ₅	S ₄₊₅
Min.	0.04	0.035	0.035	0.085	0.095	0.05	0.02	0.065
Max.	0.13	0.165	0.17	0.135	0.185	0.13	0.085	0.125
Ortalama ve Standart Hata	0.0893 0.0312	0.1114 0.0384	0.1425 0.0474	0.1107 0.0122	0.1908 0.0724	0.0886 0.0271	0.0525 0.0177	0.105 0.0387

Tablo: IV
Sol Ramus Ventralis'lerde ve Bunların Oluşturdukları Birleşmelerde
Bulunan Demet Çapı Büyüklüğü (mm)

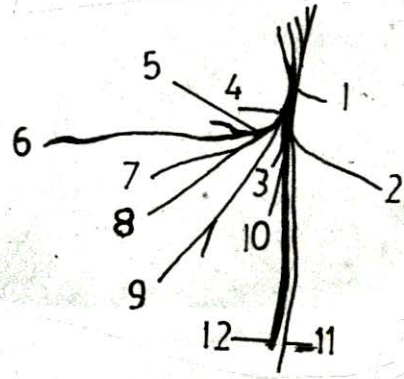
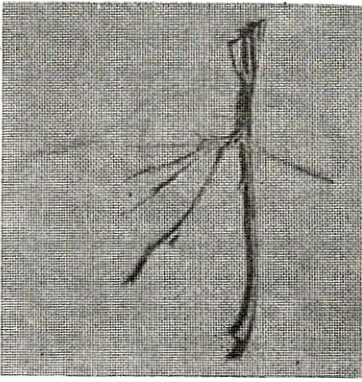
	S ₁	S ₂	S ₁₊₂	S ₃	S ₁₊₂₊₃	S ₄	S ₅	S ₄₊₅
Min.	0.02	0.06	0.02	0.09	0.04	0.06	0.025	0.06
Max.	0.13	0.165	0.205	0.135	0.195	0.125	0.105	0.15
Ortalama ve Standart Hata	0.0886 0.0270	0.1154 0.0329	0.1461 0.0503	0.1150 0.0163	0.1943 0.0554	0.0893 0.0226	0.0557 0.0198	0.1547 0.0447

Tablo: V
Plexus Sacralis'in Gövdesinin P₁, P₂ ve P₃ Kesit
Bölgelerinde Bulunan Demet Sayıları

	S A Ğ			S O L		
	P ₁	P ₂	P ₃	P ₁	P ₂	P ₃
Min.	4	4	4	4	4	4
Max.	8	9	11	9	9	10
Ortalama	6	6.6	7.1	5.6	6.2	7.4

Tablo: VI
Plexus Sacralis'in Gövdesinin P₁, P₂ ve P₃ Kesit
Bölgelerinde Bulunan Demet Çapları Büyüklüğü (mm)

	S A Ğ			S O L		
	P ₁	P ₂	P ₃	P ₁	P ₂	P ₃
Min.	0.02	0.02	0.015	0.02	0.02	0.015
Max.	0.135	0.15	0.15	0.16	0.14	0.14
Ortalama ve Standart Hata	0.0711 0.0369	0.0782 0.0488	0.0703 0.0373	0.0762 0.0405	0.0673 0.0304	0.0728 0.0133

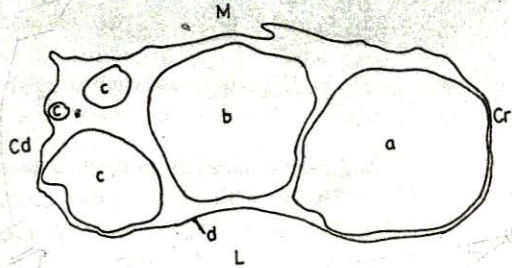
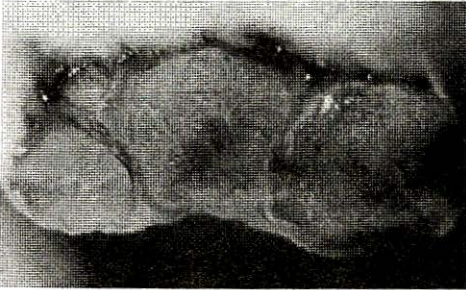


Resim: 1

Tavuğun sağ plexus sacralis'inin lateral'den görünüşü.

(Right sacral plexus of chicken. Lateral aspect)

1- n.m. iliofemoralis externus, 2- n. m. iliotibialis, 3- n.m. iliofibularis, 4- n.m. ischiofemoralis, 5- n. coxalis caudalis, 6- connexus caudalis, 7- n. flexor cruris lateralis, 8- n. flexor cruris medialis, 9- n. cutaneus femoris caudalis, 10- n. cutaneus surae lateralis, 11- n. fibularis, 12- n. tibialis.



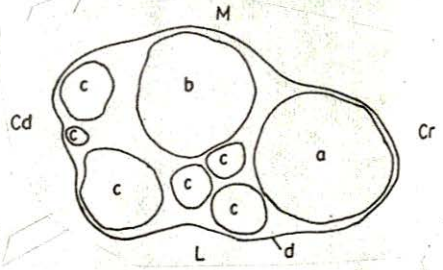
Resim: 2

Sağ plexus sacralis'in birinci kesitindeki (P_1) sinir demetleri x 20

The nervi fasciculi in the first section of right sacral plexus

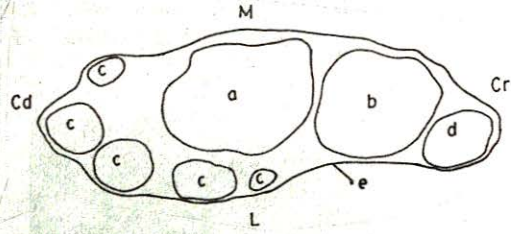
a- n. tibialis, b- n. fibularis, c- rami musculares, e- epineurium

Tablo V ve VI'da da p. sacralis'in gövdesinden arka arkaya alınan kesitlerdeki demet sayıları ve demet çapı büyüklükleri verilmektedir. Tablo V'de ortalama demet sayısının P_3 'de arttığı görülmektedir. Bunun nedeni plexus'un distal'inde kollarına ayrılmasındandır. Yine bu tablolarda P_1 ve P_3 kesit bölgelerinde demet sayısındaki değişikliğe karşılık demet çapı ortalamasının birbirine yakın olduğu görülmektedir. Bu da plexus'un distal'ine kadar normal yapısını koruduğunu ya da başka bir deyişle plexus'tan ayrılan kolların plexus'un distal'inde, plexus'u terk ettiklerini göstermektedir.



Resim: 3

Sağ plexus sacralis'in ikinci kesitindeki (P_2) sinir demetleri x 20
The nervi fasciculi in the second section of right sacral plexus
a- n. tibialis, b- n. fibularis, c- rami musculares, d- epineurium



Resim: 4

Sağ plexus sacralis'in üçüncü kesitindeki (P_3) sinir demetleri x 20
The nervi fasciculi in the third section of right sacral plexus
a- n. tibialis, b- n. fibularis, c- rami musculares,
d- ramus muscularis, e- epineurium

Plexus'un P_1 , P_2 ve P_3 kesit bölgelerinde sinir demetlerinin durumu incelendiğinde, cranial'de arka arkaya iki büyük sinir demeti ile bunların caudal'inde ve caudolateral'inde daha küçük demetlerin bulunduğu saptanmıştır (Resim: 2,3,4/a, b). İki büyük sinir demeti n. ischiadicus'u oluşturan n. tibialis ile n. fibularis'e aittir. P_1 'de de görüldüğü gibi n. tibialis ile n. fibularis daha henüz plexus'un başlangıcında iken ayrı ayrı bulunmaktadır (Resim: 2). P_1 ve P_2 'de (Resim: 2, 3) cranial'de bulunan ve daha büyük olan demet n. tibialis'e, geride ve biraz daha küçük olan ise n. fibularis'e aittir. İlk iki kökten oluşan n. tibialis, plexus'un başlangıcında craniodorsal'den caudoventral'e doğru gider ve burada bunun caudomedial'inde S_3 'ten oluşan n. fibularis bulunur. Bu nedenle P_1 'de daima, P_2 'de de çoğunlukla n. tibialis'i oluşturan demet cranial'de, n. fibularis'i oluşturan da bunun caudal'inde yer alır.

Son iki kökten oluşan ve uyluğun caudal'indeki kas ve deriyi innerve eden kolları meydana getiren truncus'u oluşturan demet ya da demetler plexus'a gevşek

bir şekilde bağlıdır. Bunun P_1 'de henüz tam olarak kollara ayrılmadığı görülmüştür (Resim: 2/c). Ancak P_2 ve P_3 'de yani plexus'un sonlarına doğru tam olarak kollara ayrıldığı tespit edilmiştir (Resim: 3, 4/c).

TARTIŞMA

Kanatlılardap. sacralis'in 25.-30. spinal sinirlerin ventral kollarından oluştuğu ve 6 kökten meydana geldiği bildirilmektedir^{9,10,11}. Fakat bazen 5 ya da 7 kökten de oluşabileceği ifade edilmiştir^{10,11}.

Biz ise yaptığımız bu çalışmada p. sacralis'in tavuklarda 26.-30. spinal sinirlerin ventral kollarından oluştuğunu ve 5 kökten meydana geldiğini tespit ettik.

P. sacralis'in birinci kökünün p. lumbalis'in sonuncu kökü ile, sonuncu kökünün de p. pudendus'un birinci kökü ile birlikte çıktığını bildiren^{9,10,11} de bizim bulgularımızı desteklemektedir.

P. sacralis'i oluşturan ramus ventralis'lerin çaplarının büyüklüklerini birinci ve altıncı köklerde eşit çaplı olan diğer dört köküh yaklaşık yarısı olduğunu bildiren¹⁰dan bulgularımız farklı şekilde çıkmıştır. Bulgularımızda en küçük demet çapına S_5 'in, en büyük demet çapına S_2 ile S_3 'ün sahip olduğunu, S_1 ile S_4 'ün de çap büyüklüklerinin bunların ortasında yer aldığı tespit edilmiştir.

Truncus cranialis'ten n. tibialis'in, truncus medianus'tan n. fibularis'in ve truncus caudalis'ten de uyluk bölgesinin caudal'ini innerve eden sinirlerin çıktığı bildirilmektedir¹¹. Bizim bulgularımızda bu şekildedir. Fakat, ayrıca araştırmamızda uyluğun proximal, cranial ve lateral'inde bulunan kaslara ise ilk üç kökün oluşturduğu truncus'tan yani n. ischiadicus'tan kollar gittiğini saptadık.

Daha önce ne tavuklarda ve ne de diğer kanatlı türlerinde plexus sacralis ve bunu oluşturan ramus ventralis'lerdeki sinir demetlerinin durumunu inceleyen çalışma olmaması nedeni ile bu alandaki bulgularımızı karşılaştırma yapma olanağı bulamadık.

KAYNAKLAR

1. TECİRLİOĞLU, S.: Komparatif Veteriner Anatomi, Sinir Sistemi, Ankara Üniversitesi Basımevi, Ankara, 184 (1983).
2. NICKEL, R., SCHUMMER, A., SEIFERLE, E.: Lehrbuch der Anatomie der Haustiere, Bd. IV, Verlag Paul Parey, Berlin und Hamburg, 21 (1975).
3. ACKERKNECHT, E.B.: Das Nervensystem, Ellenberger/Baum's Handbuch der Vergleichenden Anatomie der Haustiere, 18. Auflage, Springer-Verlag, Berlin, Heidelberg, New York, 810 (1977).
4. ÇİMEN, A.: Anatomi, U.Ü. Basımevi, 443-607 (1987).
5. ODAR, İ.V.: Anatomi Ders Kitabı, Birinci Cilt, 12. Baskı, 288 (1978).
6. KALAYCI, Ş.: Histoloji, U.Ü. Yayınları, Yayın No: 2-034-0130, U.Ü. Basımevi, 205 (1986).
7. DERE, F.: Nöroanatomi ve Fonksiyonel Nöroloji, Adana, 23 (1990).
8. GRAU, H.: Anatomie der Hausvögel, Ellenberger / Baum's Handbuch der Vergleichenden Anatomie der Haustiere, 18. Auflage, Springer-Verlag, Berlin, Heidelberg, New York, 1117 (1977).

9. SCHUMMER, A.: Anatomie der Hausvögel, Bd. V, R. Nickel, A. Schummer, E. Seiferle, Lehrbuch der Anatomie der Haustiere, Verlag Paul Parey, Berlin und Hamburg, 140-141 (1973).
10. BAUMEL, J.J.: Aves Nervous System, Sisson and Grossman's The Anatomy of the Domestic Animals, Vol 2, Fifth Edition, W.B. Saunders Company, Philadelphia, London, Toronto, 2019-2062 (1975).
11. SCHWARZE, E., SCHRÖDER, L.: Kompendium der Geflügelanatomie, Gustav Fisher Verlag, Stuttgart, New York, 223 (1979).
12. PREUSS, F., DONAT, K.: Anleitung zur Ganztierpraeparation des Huhnes, Berlin, 46 (1973).
13. WHEELER, S.S., PLUMMER, J.M.: Age-related changes in the fibre composition of equine peripheral nerve. J. of the Neurological Sci., 90 (1), 53-56 (1989).
14. WHEELER, S.S.: Quantitative and qualitative morphology of equine peripheral nerve teased fibre studies, Research in Veterinary Sci., 48(2), 145-151 (1990).
15. ILLANES, O., HENRY, S., SKERTIT, I.T.: Light and electron microscopy studies of the ulnar, saphenus and caudal cutaneous sural nerve of the dog. Am. J. of Anatomy, 187 (2), 158-167 (1990).
16. YILMAZ, O., BAHADIR, A., SERBEST, A., YILDIZ, B.: Aynı Yaşlı Simental Boğaların Plexus İschadicus ve Nervus Pudendus'larının Oluşumuna Katılan Ramus Ventralis'lerdeki Sinir Demetlerinin Morfolojik ve Morfometrik İncelenmesi, U.Ü. Veteriner Fakültesi Dergisi 2 (12) 1-13, (1993).
17. BRAUND, K.G., STEISS, J.E., MARSHALL, A.E.: Morphological and Morphometric studies of the vagus and recurrent laryngeal nerves in clinically adult dogs, Am. J. Vet. Res. 49 (12), 2111-2116 (1988).
18. BAUMEL, J.J, KING, A.S., LUCAS, A.M., BREAZILE, J.E., EVANS, H.E.: Nomina Anatomica Avium, Academic Press, London, New York, Toronto, Sydney, San Francisco (1979).