



Güvercin (*Columba livia*) Plexus Lumbosacralisi ve Dalları Üzerinde Makroanatomik ve Subgros Bir Çalışma*

Hülya BALKAYA^{1✉}, Zekeriya ÖZÜDOĞRU¹

1. Atatürk Üniversitesi, Veteriner Fakültesi, Anatomi Anabilim Dalı, Erzurum.

Özet: Çalışma, güvercinin (*Columba livia*) plexus lumbosacralis'inin oluşumu ve plexus'tan ayrılan sinir dallarının belirlenmesi amacıyla yapıldı. Araştırmada materyal olarak Erzurum ve yöresinden toplanan 15 adet güvercin kullanıldı. Materyallere, anestezi için önce 5 mg/kg xylazine, sonra 30 mg/kg ketalar kas içine enjekte edildi. Anesteziyi takiben hayvanların vücut boşluğu açılarak kanı boşaltıldı ve formaldehit ile tespit edildi. Plexus lumbosacralis'i oluşturan ve plexustan ayrılan sinirler ayrı ayrı diseke edilerek fotoğrafları çekildi. Os lumbosacrale'nin ventrolateral'inden çıkan synsacral spinal sinirlerin, r. ventralis'lerinin kendi aralarında birleşerek synsacrum'un ventrolateral'inde plexus lumbosacralis'i oluşturdukları tespit edildi. Plexus'un, güvercinde yedi (2-8.) adet sinirden meydana geldiği görüldü. Plexus lumbalis'ten köken alan sinirlerin cranial'den caudal'e doğru sırasıyla n. ilioinguinalis, n. cutaneus femoris, n. coxalis cranialis, n. femoralis, n. saphenus ve n. obturatorius olduğu, plexus sacralis'ten ise n. coxalis caudalis, n. peroneus ve n. tibialis'in ortak kökü, n. cutaneus femoris caudalis ve rr. musculares'in ortak dalının köken aldığı belirlendi. Yabani kuş türlerinden güvercinin plexus lumbosacralis'inin oluşumu ve plexus'tan ayrılan sinirlerin dağılımlarının genel makroanatomik yapısının diğer kanatlılarla büyük oranda benzerlik gösterdiği tespit edilmiştir.

Anahtar kelimeler: *Columba livia*, Güvercin, Plexus lumbosacralis.

Macroanatomic and Subgros Study on the Plexus lumbosacralis and its Branches of Pigeon (*Columba livia*)

Abstract: The present study was carried out to determine the plexus lumbosacralis and its branches in pigeon (*Columba livia*). In this study, 15 doves that were collected from Erzurum and its vicinity were used. First, 5 mg/kg xylazine and then 30 mg/kg ketalar were injected into the muscle of all materials for anesthesia. Then, blood was drained by opening the body cavity and the animals were fixed with formaldehyde. The nerves of plexus lumbosacralis were dissected separately and photographed. Plexus lumbosacralis was formed by the union of the branches of the synsacral spinal nerves leaving from the ventrolaterale of os lumbosacrale. The plexus consisted of seven (2-8.) nerves in pigeon (*Columba livia*). The nerves originating from the plexus lumbalis from the cranial to caudal were n. ilioinguinalis, n. cutaneus femoris, n. coxalis cranialis, n. femoralis, n. saphenus and n. obturatorius. Nervus coxalis caudalis, the common root of n. peroneus and n. tibialis, n. cutaneus femoris caudalis and the common branches of rr. musculares originated from the plexus sacralis. It was determined that general macroanatomical shapes of plexus lumbosacralis and the distribution of nerves originating from this plexus were found to be similar with a large extent in dove, as one of the wild bird species.

Key words: *Columba livia*, Pigeon, Plexus lumbosacralis.

✉Hülya BALKAYA

Atatürk Üniversitesi, Veteriner Fakültesi, Anatomi Anabilim Dalı, Erzurum, e-posta: balkaya25@yahoo.com

*Bu çalışma, Hülya BALKAYA'nın "Atmaca (*Accipiter nisus*) ve Güvercinin (*Columba livia*) Plexus Lumbosacralis ve Dalları Üzerinde Karşılaştırmalı Makroanatomik ve Subgros Bir Çalışma" başlıklı Doktora Tezinin bir kısmından özetlenmiştir.

GİRİŞ

Güvercin (*Columba livia*), Columbiformes (güvercinler) takımı, Columbidae (güvercingiller) familyasının bir üyesidir. Evcil güvercin de dahil olmak üzere bütün güvercin türleri Avrupa ve Asya'da yaşayan Kaya güvercininden (*Columba livia*) köken almıştır (Petek, 2004; Göktürk ve ark., 2008; Anonim, 2012).

Kanatlı hayvanlarda plexus lumbalis, plexus sacralis ve plexus pudendus miks sinirlerden ibaret olup; pelvis bölgesi, bacak ve kuyruğun innervasyonundan sorumludur (Nickel ve ark., 1977; Dursun, 2002).

Synsacral sinirler olarak da adlandırılan lumbosacral sinirler, en arkadaki thoracic sinirleri, lumbal, sacral ve birkaç caudal siniri kapsayan synsacrum'la ilişkili kombine bir ağ oluştururlar. Bu nedenle plexus synsacralis diye de isimlendirilen bu ağ, pelvis ve bacağına dağılarak geniş bir anastomotik kompleks meydana getirir (Baumel ve ark., 1993).

Kuşlarda plexus lumbalis, üç lumbal spinal sinirin ventral kolları tarafından oluşturulur. Plexus'un üçüncü siniri olan n. furcalis, plexus sacralis ile bağlantı halindedir (Nickel ve ark., 1977). Plexus lumbalis'ten ayrılan dallar pelvis'e ve kalça eklemine cranial'ine doğru yayılırlar (Baumel ve ark., 1993). Kanatlılarda plexus lumbalis'ten; n. iliohypogastricus ve n. ilioinguinalis, n. obturatorius, n. cutaneus femoris, n. femoralis, n. gluteus cranialis ve n. saphenus çıkar (Baumel ve ark., 1993; Dursun, 2002). Nervus femoralis evcil kuşlarda plexus lumbalis'in en kalın siniridir ve kısa bir seyirden sonra rr. lateralis ve rr. medialis'e ayrılır. Bu kollar birlikte m. iliacus, m. quadriceps femoris, m. gracilis ve m. tensor fasciae latae kaslarını innerve eder (Nickel ve ark., 1977; Dursun, 2002).

Plexus sacralis, sacral spinal sinirlerin r. dorsalis'lerine nazaran daha kalın olan r. ventralis'lerinin kendi aralarında birleşerek oluşturdukları bir sinir anastomozudur (Dursun, 2000). Evcil kuşlarda plexus sacralis genellikle altı

sacral spinal sinirin ventral dalları tarafından oluşturulur. Bazen güvercin ve tavukta olduğu gibi beş veya devekuşunda olduğu gibi yedi daldan da oluşabilir. Bu dalların sonuncusu n. bigeminus olarak bilinir ve bu sinir, caudal kolu vasıtasıyla plexus pudendus ile bağlantıyı sağlar. Plexus sacralis'in ilk kökü n. furcalis olarak isimlendirilir ve bu dal vasıtasıyla plexus lumbalis'e bağlanır. Ancak her zaman n. bigeminus ve n. furcalis görülmeyebilir (Nickel ve ark., 1977; Baumel ve ark., 1993; Serbest ve ark., 1993; Dursun, 2002; El-Mahdy ve ark., 2010).

Plexus sacralis'in oluşumuna katılan kökler genellikle üç gövde oluşturacak biçimde birleşir. İlk üç kök kuvvetli bir şekilde birleşerek ilk gövde olan truncus cranialis'i oluşturur. Dördüncü kök, truncus medianus olarak ayrı kalırken, beşinci ve altıncı köklerin birleşmesiyle de truncus caudalis oluşur (Baumel, 1975; Schwarze ve Schröder, 1979). Truncus cranialis'ten n. tibialis, truncus medianus'tan n. fibularis, truncus caudalis'ten de uyluk bölgesinin caudal'ini innerve eden sinirler çıkar (Schwarze ve Schröder, 1979).

Plexus sacralis evcil kuşlarda bacak sinirlerini verir. Plexus sacralis'in dalları for. ischiadicum yoluyla kalça eklemine caudal'inden pelvis'i terk eder (Doğuer ve Erençin, 1964; Baumel ve ark., 1993). Evcil kuşlarda plexus sacralis'ten; n. gluteus caudalis, n. cutaneus femoris caudalis, rr. musculares, n. ischiadicus, n. tibialis ve n. peroneus sinirleri çıkar (Dursun, 2002). Nervus ischiadicus, plexus sacralis'in en kalın siniridir ve plexus'un ilk dört kökünün birleşmesiyle oluşur. Pelvis boşluğunda seyrederken, baldırın plantar yüzü üzerindeki deriye n. cutaneus suralis'i, m. semitendinosus'a da musculus bir dal verir (Nickel ve ark., 1977; Dursun, 2002).

Yapılan çalışmayla, güvercinin (*Columba livia*) plexus lumbosacralis'inin oluşumu, plexus'tan

ayrılan sinirler, bunların seyri ve innervasyon bölgelerinin tespiti amaçlanmıştır.

MATERYAL ve METOT

Çalışmada, Erzurum ve yöresinden elde edilen 15 adet güvercin kullanılmıştır. Güvercinlere, kas içine anestezi amaçlı önce 5 mg/kg xylazine, sonra 30 mg/kg ketalar enjekte edildi. Anestezi altındaki materyallerin boyun bölgesi diseke edilerek a. carotis communis'leri kesildi ve kanın boşaltılması sağlandı. Daha sonra materyallere median hat boyunca, cloaca'dan başlayıp sternum'un processus xiphoideus'una kadar devam eden bir ensizyon yapılarak vücut boşluğu açıldı (Minbay ve ark., 1994; Berkin ve Alçığır, 1999). Buradaki iç organlar, plexus lumbosacralis'i oluşturan sinirlere zarar vermeden çıkartıldıktan sonra materyallerin %10'luk formaldehit solusyonunda tespit işlemi gerçekleştirildi (Belge ve Bakır, 1999). Çalışma takvimi boyunca tespit edilen güvercinlerin lumbosacral sinirleri ayrı ayrı diseke edildi. Diseksiyon sonucu ortaya çıkan her bir sinirin fotoğrafı çekildi. Sinirlerin isimlendirilmesinde bir örneklilik sağlanması amacıyla Nomina Anatomica Avium (Baumel ve ark., 1993) (NAA)'daki terimler kullanıldı.

BULGULAR

Plexus lumbosacralis

Os lumbosacrale'nin ventrolateral'inden çıkan synsacral spinal sinirlerin r. ventralis'lerinin, kendi aralarında birleşmesiyle oluşturdukları plexus lumbosacralis'in, güvercinde (*Columba livia*) 7 adet (2 - 8.) sinir kökünden meydana geldiği tespit edildi (Şekil 1).

Plexus lumbalis

İkinci, üçüncü ve dördüncü synsacral spinal sinirlerin r. ventralis'lerinin m. iliotrochantericus cranialis kasının ventral yüzü ile cranial böbrek lobunun dorsocranial'inde ve os ilium'un cranioventral sınırında birleşerek plexus lumbalis'i oluşturdukları tespit edildi (Şekil 2).

Plexus lumbalis'ten köken alan sinirlerin cranial'den caudal'e doğru sırasıyla n. ilioinguinalis, n. cutaneus femoris, n. coxalis cranialis, n. femoralis, n. saphenus ve n. obturatorius olduğu tespit edildi.

Nervus ilioinguinalis (Nervus pubicus)

Nervus ilioinguinalis'in, 2. synsacral spinal sinirin r. ventralis'inin cranial'e verdiği çok ince bir dal olduğu ve craniolateral'e yönelerek karın kaslarının caudal'ine dağıldığı görüldü (Şekil 2).

Nervus cutaneus femoris

Plexus lumbalis'in cranial'inden çıkan ve plexus'tan ayrılan ilk sinir olan n. cutaneus femoris'in, orijinini takiben cranioventral'e yönelip, m. iliotibialis cranialis'e ince bir dal verdikten sonra m. iliotibialis cranialis ve m. iliotibialis lateralis arasından geçerek uyluğun craniolateral'indeki deriye dağıldığı görüldü. (Şekil 2).

Nervus coxalis cranialis

Nervus cutaneus femoris'ten sonra plexus lumbalis'ten çıkan n. coxalis cranialis'in craniolateral ve caudolateral olmak üzere iki dal halinde plexus'tan orijin aldığı görüldü. Craniolateral'e seyreden ilk dalın m. iliotibialis lateralis'in dorsomedial'ini, caudolateral'e yönelen diğer dalın ise aynı kasın caudodorsal'ini, ayrıca ince bir uzantıyla da m. femorotibialis medialis'i innerve ettiği tespit edildi (Şekil 3).

Nervus femoralis

Nervus coxalis cranialis'in caudal'inden çıkan n. femoralis'in orijininden hemen sonra cranial ve caudal iki dal verdiği belirlendi. Cranial dalın, m. femorotibialis medialis'in cranial'ini innerve ettiği görüldü. Caudal dalın ise m. femorotibialis medialis'in caudal yüzünde seyrederek m. ambiens ile m. femorotibialis medialis arasında ikiye ayrıldığı gözlemlendi. Bu dalların m. femorotibialis internus'un dorsal'ini ve m. femorotibialis medialis'in caudal'ini innerve ettiği belirlendi (Şekil 4).

Nervus saphenus (Nervus cutaneus femoris medialis)

İncelenen sinirin, n. obturatorius'tan önce plexus lumbalis'in caudal'inden çıktığı, m. iliacus'un ventral yüzünün caudal'inden geçerek, os ilium'a paralel bir seyirle karın duvarının proximal'inde caudal'e doğru ilerlediği tespit edildi. Daha sonra ventrolateral'e yönelen n. saphenus'un, m. ambiens'in caput dorsale'sinin üzerinden geçerek ventral'e doğru ilerlediği, m. femorotibialis medialis ve m. femorotibialis internus'un caudal kenarlarına paralel olarak bu kaslar ile m. puboischiofemoralis medialis (adductor) kasının cranial kenarı arasındaki kas oluşunda seyrettiği görüldü. Bu kas oluşundaki seyri esnasında art. genu'nun medial yüzü proximal'ine n. cutaneus cruralis cranialis'i verdiği tespit edildi. N. cutaneus cruralis cranialis'in bölge derisini innerve ettiği, daha sonra ise n. saphenus'un os tibiotarsale'nin cranial yüzündeki deride subcutan olarak sonlandığı görüldü (Şekil 4, 5).

Nervus obturatorius

Plexus lumbalis'in en caudal'inden çıkan son sinir olan n. obturatorius'un, 3. synsacral spinal sinirin plexus'a iştirakinden hemen önce caudal'e verdiği dal ile plexus lumbalis'in caudal'inden çıkan dalın birleşmesiyle oluştuğu görüldü. Orijinini takiben caudal'e yönelen n. obturatorius'un crista iliaca obliqua ve os pubis'e paralel bir seyirle for. obturatum'dan geçtiği gözlemlendi. Sinirin for. obturatum'a girmeden önce, foramen girişinde bulunan m. obturatorius internus'u innerve eden r. medialis'i verdiği görüldü. Nervus obturatorius'un for. obturatum'dan geçtikten sonra, m. obturatorius externus'u innerve eden r. lateralis'i verdiği tespit edildi (Şekil 6).

Plexus sacralis

Plexus sacralis'in 5 adet (4-8.) synsacral spinal sinirin ventral dalı tarafından meydana geldiği görüldü. Plexus'u oluşturan ilk sinirin 4. synsacral spinal sinirin r. ventralis (n. furcalis)'inin caudal'e

yönelen kolu olduğu belirlendi. Nervus furcalis'in caudal dalının synsacrum'dan çıkar çıkmaz caudal'e yönelerek plexus'a iştirak ettiği tespit edildi. Cranial dalın ise cranioventral'e yönelerek plexus lumbalis'e katıldığı gözlemlendi.

Plexus'un oluşumuna katılan ikinci sinirin 5. synsacral spinal sinirin r. ventralis'i olduğu, n. furcalis'in caudal dalı ile birleşip kalın bir kök olan truncus cranialis'i oluşturduğu tespit edildi.

Plexus sacralis'i oluşturan üçüncü sinirin 6. synsacral spinal sinirin r. ventralis'i olduğu belirlendi. Synsacrum'dan ayrılır ayrılmaz caudoventral'e yönelen sinirin tek başına seyrederek truncus medianus'u oluşturduğu ve sonrasında truncus cranialis ile birleşerek kalın bir kök oluşturduğu saptandı.

Yedinci synsacral spinal sinirin r. ventralis'inin canalis vertebralis'i terk ettikten sonra caudal'e yönelip kısa bir seyirden sonra, 8. synsacral spinal sinirin r. ventralis'i ile birleşerek truncus caudalis'i oluşturdukları ve truncus caudalis'in caudoventral doğrultuda seyrederek caudal fossa renalis'in cranial sınırında uzandığı tespit edildi. Foramen ischiadicum'un girişinde cranial ve median truncus'un oluşturduğu ortak kökle birleşen truncus caudalis'in plexus sacralis'e katıldığı görüldü (Şekil 6).

Truncus cranialis ve truncus medianus'un oluşturduğu ortak kök ile truncus caudalis'in, caudal fossa renalis'te, for. ischiadicum girişinde birleşerek n. ischiadicus'u oluşturduğu belirlendi. Nervus ischiadicus'u oluşturan kalın kökün oluşumunu takiben for. ischiadicum'a yönelerek buradan geçtiği saptandı (Şekil 6). Truncus caudalis'den rr. musculares'i oluşturan dalın köken aldığı görüldü. Truncus cranialis ve truncus medianus'tan; n. peroneus ve tibialis'in ortak kökü ile n. cutaneus femoris caudalis ve n. coxalis caudalis'in köken aldığı belirlendi.

Nervus ischiadicus

Nervus ischiadicus'un; caudal fossa renalis'in craniodorsal'inde böbreğin caudal lobu üzerinde 5 adet (4-8.) synsacral spinal sinirin r. ventralis'leri tarafından oluşturulan truncus cranialis, truncus medianus ve truncus caudalis'in birleşmesiyle meydana geldiği tespit edildi. Nervus ischiadicus'un pelvis boşluğundaki bu oluşumun hemen ardından caudolateral'e yönelerek for. ischiadicum'dan geçtiği gözlemlendi (Şekil 6). Foramen ischiadicum'u geçtikten hemen sonra, coxal bölgenin, pars postacetabularis ossis ili kısmında sinirin 4 dala ayrıldığı tespit edildi. Nervus ischiadicus'un verdiği bu dalların cranial'den caudal'e doğru sırasıyla n. coxalis caudalis, n. peroneus ve n. tibialis'in ortak kökü, n. cutaneus femoris caudalis ve rr. musculares olduğu saptandı (Şekil 7).

Nervus coxalis caudalis

Nervus ischiadicus'un en cranial'inden çıkan n. coxalis caudalis'in cranioventral'e yönelerek iki dal halinde m. biceps femoris'in cranial'ini innerve ettiği tespit edildi (Şekil 7).

Nervus peroneus ve Nervus tibialis'in ortak kökü

Foramen ischiadicum seviyesinden çıkan 2. sinir olan n. peroneus ve n. tibialis'in ortak kökünü oluşturan sinirlerin, ince bir perineal kılıfla sarılı olduğu ve birbirinden kolaylıkla ayırt edilebildiği görüldü. Uyluğun orta kısmında n. peroneus ve n. tibialis'in birbirinden ayrıldığı, uyluğun distal 1/3'ünde ise n. tibialis'den gelen ince bir dal olan n. paraperoneus ile n. peroneus'un birleştiği tespit edildi. Uyluğun distal 1/3'ünde birbirinden ayrılan sinirlerden cranial'de olanın ince bir kılıfla sarılı n. peroneus ve n. paraperoneus, caudal'de olanın ise n. tibialis olduğu görüldü (Şekil 7, 8).

Nervus peroneus

Nervus peroneus ve n. tibialis'in ortak kökünden uyluğun orta kısmı seviyesinde ayrılan n. peroneus'un cranial'deki sinir olduğu belirlendi. Nervus paraperoneus'la, aynı ince kılıf içinde seyreden n. peroneus'un diz eklemine doğru distal bir seyirle m. iliotibialis lateralis'in caudal kenarına paralel devam ettiği ve diz eklemine caudolateral'inde m. biceps femoris'in tendosuyla birlikte ansa mm. iliofibularis'ten geçtiği gözlemlendi. Ansa içinde n. paraperoneus'tan ayrılarak ossa cruris'in proximal'inde cranial'e sayıları 2 ile 3 arasında değişen musculus dallar verdikten sonra bacağıın proximal kısmı lateral'inde n. peroneus profundus ve n. peroneus superficialis'e ayrıldığı gözlemlendi. Musculus dalların ossa cruris'in cranial'indeki m. tibialis cranialis ve m. extensor digitorum longus'u innerve ettiği tespit edildi (Şekil 8, 9).

Nervus peroneus superficialis

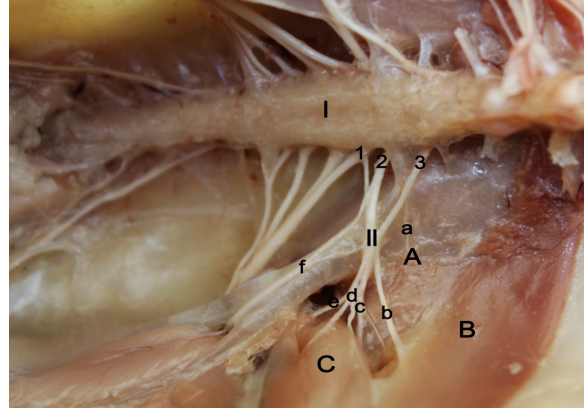
Bacağıın proximal kısmı lateral'inde n. peroneus'un musculus dalları verdikten sonra distal'e verdiği iki kalın daldan caudal'dekinin n. peroneus superficialis olduğu, ossa cruris'in lateral'inden os tibia'ya paralel seyirle n. peroneus profundus'la beraber distal'e doğru seyrettiği görüldü. Musculus tibialis cranialis ve m. peroneus longus'un altında seyreden n. peroneus superficialis'in, bacağıın alt 1/3'lük kısmında, m. tibialis cranialis ile m. peroneus brevis arasından geçerek retinaculum extensorium tibiotarsi'nin üzerinde seyrettiği tespit edildi. İntertarsal eklem dorsal yüzü üzerinde ilerleyen sinirin ayağın dorsal'inde n. metatarsalis dorsalis lateralis olarak bulunduğu, ardından üçüncü ve dördüncü digiti'lere dağıldığı gözlemlendi (Şekil 9, 10).



Şekil 1. Plexus lumbosacralis (sol ventral).

Figure 1. Plexus lumbosacrales (left ventral).

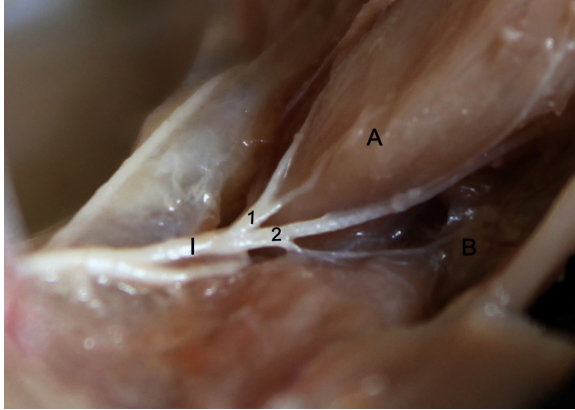
I. Plexus lumbalis, II. Symsacrum, III. Plexus sacralis, 1-7. 2-8. symsacral spinal sinirlerin r. ventralis'leri



Şekil 2. Plexus lumbalis, n. ilioinguinalis ve n. cutaneus femoris (sol ventromedial)

Figure 2. Plexus lumbalis, n. ilioinguinalis and n. cutaneus femoris (left ventromedial)

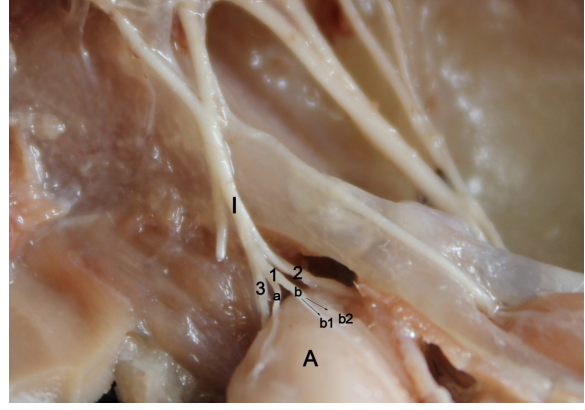
I. Symsacrum, II. Plexus lumbalis, 1-3. 4., 3. ve 2. symsacral spinal sinirlerin r. ventralis'leri, a. N. ilioinguinalis, b. N. cutaneus femoris, c. N. coxalis cranialis, d. N. femoralis, e. N. saphenus, f. N. obturatorius, A. Karın kasları, B. M. iliotibialis cranialis, C. M. femorotibialis medialis



Şekil 3. Nervus coxalis cranialis (sağ ventromedial)

Figure 3. Nervus coxalis cranialis (right ventromedial)

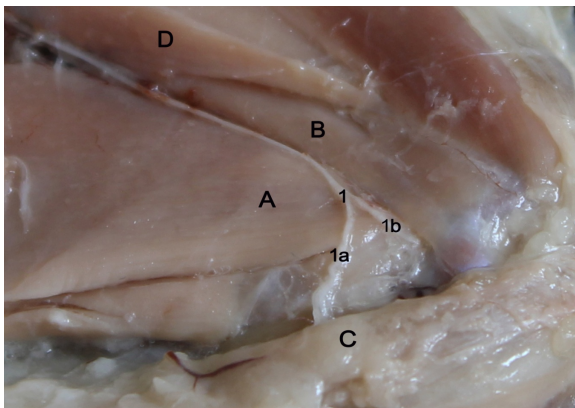
I. N. coxalis cranialis, 1, 2. N. coxalis cranialis'in dalları, A. M. femorotibialis medialis, B. M. iliotibialis lateralis



Şekil 4. Nervus femoralis ve dallanması (sağ ventromedial)

Figure 4. Nervus femoralis and its branches (right ventromedial)

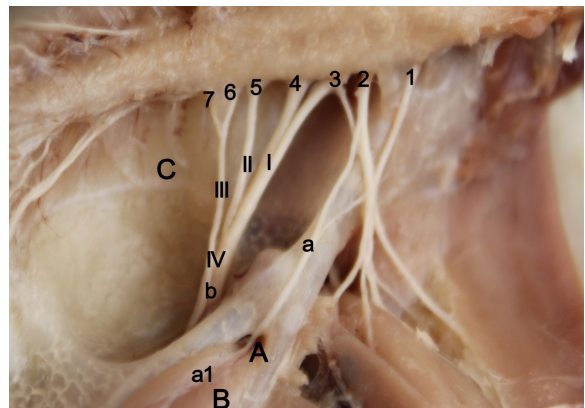
I. Plexus lumbalis, 1. N. femoralis, a, b. N. femoralis'in dalları, b1, b2. N. femoralis'in caudal dalları, 2. N. saphenus, 3. N. coxalis cranialis, A. M. femorotibialis medialis



Şekil 5. Nervus saphenus ve n. cutaneus cruralis cranialis (sol medial)

Figure 5. Nervus saphenus and n. cutaneus cruralis cranialis (left medial)

1. N. saphenus, 1a. N. saphenus, 1b. N. cutaneus cruralis cranialis, A. M. puboischiofemoralis medialis, B. M. femorotibialis internus, C. Subcutis, D. M. ambiens



Şekil 6. Nervus obturatorius, plexus sacralis ve n. ischiadicus'un oluşumu (sol ventromedial)

Figure 6. Nervus obturatorius, plexus sacralis and the formation of n. ischiadicus (left ventromedial)

I. Truncus cranialis, II. Truncus medianus, III. Truncus caudalis, IV. Plexus sacralis, 1-7. 2-8. symsacral spinal sinirlerin r. ventralis'leri, a. N. obturatorius, a1. N. obturatorius'un r. medialis'i, b. N. ischiadicus, A. For. obturatum, B. M. obturatorius internus, C. Caudal fossa renalis

Nervus peroneus profundus

Nervus peroneus'un musculer dallarından sonra verdiği en son dallardan biri olan n. peroneus profundus'un orijinini takiben n. peroneus superficialis'e paralel ve onun cranial'inde bir seyir izlediği görüldü. Bacağın distal 1/3'lük kısmında m. tibialis cranialis'in tendosuyla beraber ilerlediği, m. peroneus brevis'in cranial kenarı boyunca devam ederek intertarsal eklemdede retinaculum extensorium tibiotarsi'den geçtiği tespit edildi (Şekil 9, 10). Sinirin tarsometatarsus'un dorsomedial'inde n. metatarsalis dorsalis medialis et intermedius olarak distal'e doğru seyrettiği görüldü.

Nervus tibialis

Uyluğun orta kesiminde ortak kökten ayrılan caudal'deki sinir olan n. tibialis'in, ayrıldıktan hemen sonra caudal'e n. cutaneus suralis'i, cranial'e n. paraperoneus'u vererek diz ekleminin caudal'ine doğru ilerlediği görüldü (Şekil 8). Nervus tibialis'in uyluğun distal 1/3'ünde n. tibialis lateralis (n. suralis lateralis) ve n. tibialis medialis'e (n. suralis medialis) ayrıldığı belirlendi (Şekil 11).

Nervus cutaneus suralis

Nervus cutaneus suralis'in uyluğun orta kesiminde, n. tibialis'in caudal'inden ayrılan ince bir dal olduğu, m. biceps femoris ile m. semitendinosus arasından geçerek bölge derisini subcutan olarak innerve ettiği belirlendi (Şekil 8).

Nervus paraperoneus

Nervus paraperoneus'un, n. tibialis'ten uyluğun orta kesiminde cranial'e doğru çıkan ilk dal olduğu görüldü. Sinirin orijininin hemen sonra n. peroneus'a iştirak ederek aynı epineural ince bir kılıfla sarılı şekilde, m. iliotibialis lateralis'in caudal kenarına paralel bir seyirle distal'e doğru ilerlediği gözlemlendi (Şekil 8). Nervus peroneus'la birlikte ansa mm. iliofibularis'ten m. biceps femoris'in tendosu eşliğinde geçerken, sinirin n. peroneus'dan ayrıldığı

ve bacağın caudolateral'inde m. flexor perforans et perforatus digiti II ve m. flexor perforans et perforatus digiti III kaslarının altında distal'e doğru ilerlediği tespit edildi (Şekil 9).

Nervus tibialis lateralis (Nervus suralis lateralis)

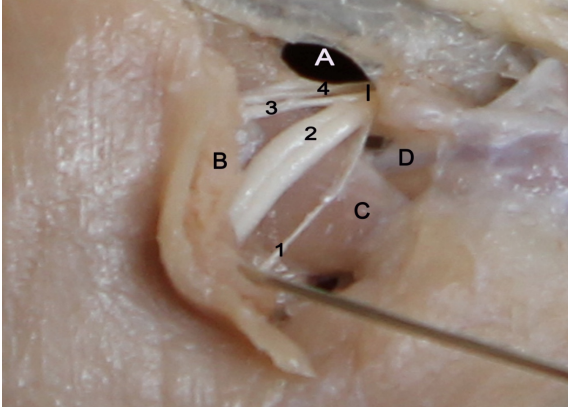
Uyluğun distal 1/3'ü seviyesinde n. tibialis'in bacağın lateral'ine verdiği dalın n. tibialis lateralis olduğu tespit edildi. Genu ekleminin caudal'inde üç dala ayrılan sinirin, m. gastrocnemius pars lateralis, m. flexor perforatus digiti IV, m. flexor perforans et perforatus digiti II ve m. flexor perforans et perforatus digiti III kaslarını innerve ettiği saptandı (Şekil 11).

Nervus tibialis medialis (Nervus suralis medialis)

Nervus tibialis medialis'in, n. tibialis'in bacağın medial'ine verdiği dal olduğu ve m. gastrocnemius'un pars intermedia'sı arasında iki dala ayrıldığı, bu iki dala ayrılmadan önce ince bir musculer dalla m. gastrocnemius pars intermedia'yı innerve ettiği saptandı. Sinirin iki dalının ise m. gastrocnemius pars medialis, m. flexor perforatus digiti III ve m. gastrocnemius pars lateralis kaslarını innerve ettiği belirlendi (Şekil 12).

Nervus cutaneus femoris caudalis

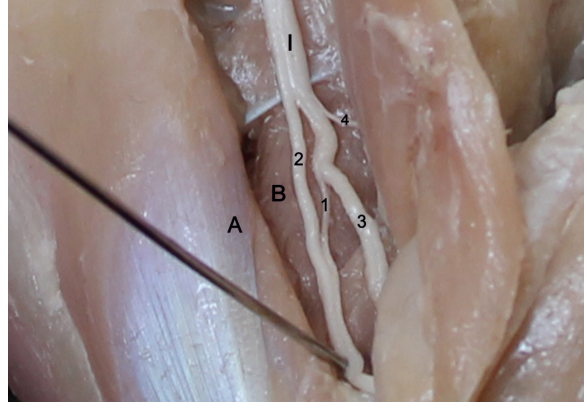
Foramen ischiadicum'un çıkışında, cranial'den caudal'e doğru n. ischiadicus'tan köken alan üçüncü sinirin, n. cutaneus femoris caudalis olduğu tespit edildi. Nervus peroneus ve n. tibialis'in ortak kökünün caudal'inden iki dal halinde ayrılan n. cutaneus femoris caudalis'in, cranial'e yönelen ilk dalının m. biceps femoris'i, caudal'e yönelen ikinci dalının ise rr. musculares'in ilk dalı ile beraber m. semitendinosus ile m. biceps femoris arasından geçerek uyluğun caudal kısmındaki deriyi subcutan innerve ettiği tespit edildi (Şekil 7).



Şekil 7. Nervus ishiadicus ve dalları (sağ lateral)

Figure 7. Nervus ishiadicus and its branches (right lateral)

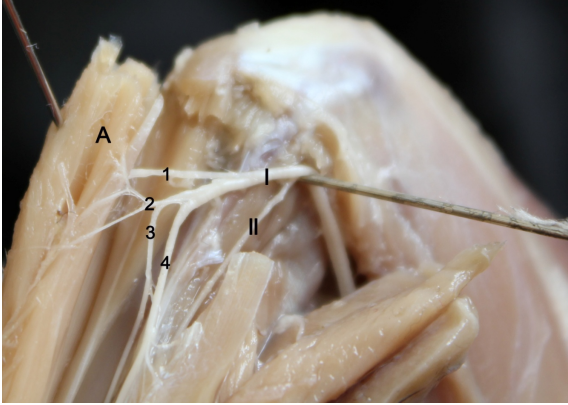
I. N. ischiadicus, 1. N. coxalis caudalis, 2. N. peroneus ve n. tibialis'in ortak kökü, 3. N. cutaneus femoris caudalis, 4. Rr. musculares, A. For. obturatum, B. M. biceps femoris, C. M. ischiofemoralis, D. M. caudofemoralis



Şekil 8. Nervus peroneus ve n. tibialis'in ortak kökü, n. cutaneus suralis, n. paraperoneus'un orijini (sol lateral)

Figure 8. Trunk of n. tibialis and n. peroneus, n. cutaneus suralis, the origin of n. paraperoneus (left lateral)

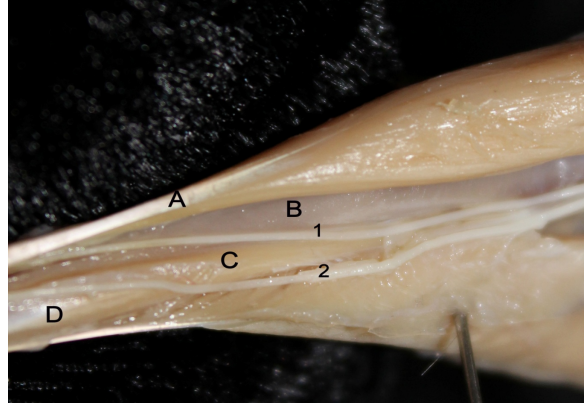
I. N. peroneus ve n. tibialis'in ortak kökü, 1. N. paraperoneus, 2. N. peroneus, 3. N. tibialis, 4. N. cutaneus suralis, A. M. iliotibialis lateralis, B. M. puboischiofemoralis lateralis



Şekil 9. Nervus peroneus ve dallanması (sol lateral)

Figure 9. Nervus peroneus and its branches (left lateral)

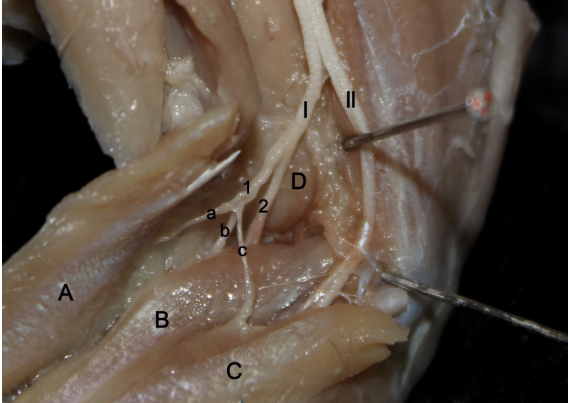
I. N. peroneus, II. N. paraperoneus, 1, 2. N. peroneus'un muscüler dalları, 3. N. peroneus profundus, 4. N. peroneus superficialis, A. M. tibialis cranialis



Şekil 10. Nervus peroneus superficialis et profundus (sol lateral)

Figure 10. Nervus peroneus superficialis et profundus (left lateral)

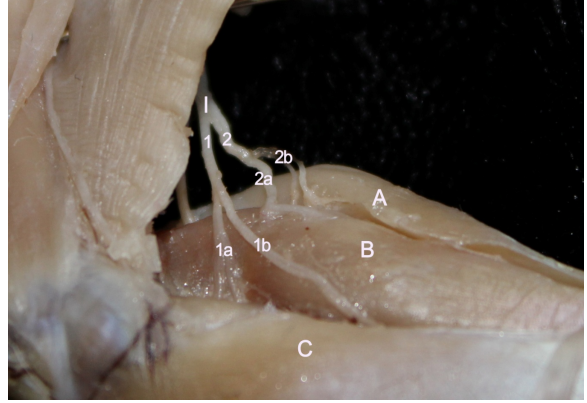
1. N. peroneus profundus, 2. N. peroneus superficialis, A. M. tibialis cranialis, B. Os tibia, C. M. peroneus brevis, D. M. peroneus longus



Şekil 11. Nervus tibialis ve n. tibialis lateralis (sağ caudolateral)

Figure 11. Nervus tibialis and n. tibialis lateralis (right caudolateral)

I. N. tibialis, II. N. tibialis ve n. paraperoneus'un ortak dalı, 1. N. tibialis lateralis, a-c. N. tibialis lateralis'in muscüler dalları, 2. N. tibialis medialis, A. M. gastrocnemius pars lateralis, B. M. flexor perforatus digiti IV, C. M. flexor perforans et perforatus digiti II, D. M. semitendinosus



Şekil 12. Nervus tibialis medialis (sağ medial)

Figure 12. Nervus tibialis medialis (right medial)

I. N. tibialis medialis, 1. N. tibialis medialis'in proximal dalı, 1a, 1b. Muscüler dallar, 2. N. tibialis medialis'in caudodistal dalı, 2a, 2b. Muscüler dallar, A. M. gastrocnemius pars lateralis, B. M. flexor perforatus digiti III, C. M. gastrocnemius pars medialis

Rami musculares

Nervus ischiadicus'un for. ischiadicum'dan çıktıktan hemen sonra en caudal'inden tek bir sinir demeti olarak, truncus caudalis'ten köken alan rr. musculares'in ayrıldığı görüldü. Orijinini takiben caudoventral'e yönelen sinir demetinin, 4 dala ayrılarak yayıldığı tespit edildi. Cranial'deki ilk dalın lateral bir seyirle, n. cutaneus femoris caudalis'le beraber m. biceps femoris'in dorsal'inden girerek m. biceps femoris ve m. semitendinosus arasından geçip uyluğun caudal'indeki bölge derisine dağıldığı gözlemlendi. Diğer dalların uyluğun caudal'inde bulunan kaslardan m. semitendinosus, m. semimembranosus, m. piriformis ve m. ischiofemoralis'i innerve ettiği saptandı (Şekil 7).

TARTIŞMA

Plexus lumbosacralis'in literatür bilgilerine (Fitzgerald, 1969; Can, 2011) uygun olarak os lumbosacrale'nin ventrolateral'inde, os ilium'un ventral sınırı cranial'inde plexus lumbalis ve plexus sacralis olarak adlandırılan birbiriyle bağlantılı iki sinir ağı tarafından oluşturulduğu tespit edildi.

Plexus lumbosacralis'in; tavukta sekiz (Landmesser ve Morris, 1975; Lance-Jones ve Landmesser, 1980) bazen yedi (Yasuda, 1961), bildircında yedi (Fitzgerald, 1969; Tanaka, 1986a, Tyrell ve ark., 1990), kaya kekliğinde sekiz (Can, 2011), devekuşunda oniki (Streeter, 2005) veya on (El-Mahdy ve ark., 2010), kümes hayvanlarında dokuz (Nickel ve ark., 1977; Dursun, 2002), Japon bildircında yedi (Can, 2011) bazen sekiz (Bentley ve Poole, 2009) adet sinirden meydana geldiği bildirilmiştir. Yapılan çalışmada plexus lumbosacralis'in yedi adet sinir kökünden meydana geldiği belirlenmiştir.

Literatür bildirimleriyle (Nickel ve ark., 1977; Baumel ve ark., 1993; Dursun, 2002; Can, 2011) uyumlu olarak güvercinde plexus lumbalis ve plexus sacralis'in n. furcalis ile plexus sacralis ve plexus pudendus'un n. bigeminus ile birbirine bağlandığı tespit edilmiştir. Ancak İstanbullugil (2008), beyaz

hindide plexus lumbalis ve plexus sacralis'in n. bigeminus ile plexus sacralis ve plexus pudendus'un n. furcalis ile birbirine bağlandığını bildirmiştir.

El-Mahdy ve ark. (2010) devekuşunda, Bentley ve Pool (2009) Japon bildircında, plexus lumbalis'in dört adet spinal sinirin ventral dalı tarafından oluştuğunu belirtmiş olup, elde edilen bulguların bu tespitlerle uyuşmadığı ancak güvercinin plexus lumbalis'inin bazı literatür bildirimleriyle (Fitzgerald, 1969; Nickel ve ark., 1977; Dursun, 2002; Can, 2011) uyumlu olarak üç adet sinirden meydana geldiği tespit edilmiştir.

Dursun (2002), Can (2011), Nickel ve ark. (1977)'nin bildirimleriyle uyumlu olarak plexus lumbalis'ten n. ilioinguinalis, n. cutaneus femoris, n. coxalis cranialis, n. femoralis, n. saphenus ve n. obturatorius'un ayrıldığı tespit edilmiş ancak bu durumun El-Mahdy ve ark. (2010) ile Fitzgerald (1969)'in bildirimleriyle örtüşmediği görülmüştür.

Dursun (2002), Nickel ve ark. (1977) ile Can (2011), n. ilioinguinalis'in plexus lumbalis'ten ayrılarak karın kaslarının caudal'ini innerve ettiğini, Baumel ve ark. (1993) ise n. ilioinguinalis'in plexus lumbalis'ten ayrıldığını veya n. cutaneus femoris medialis (n. saphenus)'in intrapelvic parçası olarak os pubis'e paralel seyredip abdominal kaslara dallar gönderdiğini bildirmişlerdir. Yapılan çalışmada n. ilioinguinalis'in, 2. synsacral spinal sinirin r. ventralis'inin, cranial'e verdiği çok ince bir dal olduğu ve karın kaslarının caudal'ini innerve ettiği tespit edilmiştir.

Güvercinde n. cutaneus femoris'in literatür verileriyle (Berge, 1976; Nickel ve ark., 1977; Dursun, 2002; El-Mahdy ve ark., 2010; Can, 2011) paralel olarak plexus lumbalis'ten çıktığı ve uyluğun craniolateral'indeki deriyi innerve ettiği belirlenmiştir.

Nervus gluteus cranialis'in plexus lumbalis'ten çıktığı, m. gluteus medius ve m. gluteus profundus'u innerve ettiği bildirilmiştir (Nickel ve ark., 1977; Dursun, 2002). Fitzgerald (1969)'in n. lumbalis,

Baumel ve ark.'nın (1993) n. coxalis cranialis olarak adlandırdıkları sinirin, devekuşu (El-Mahdy ve ark., 2010) ve bildircında (Fitzgerald, 1969), 2. ve 3. synsacral spinal sinirlerin plexus lumbalis'e katılarak verdikleri ortak kökten orijin aldığı belirtilmiştir. Literatür bildirimleriyle uyumlu olarak, n. coxalis cranialis'in plexus lumbalis'ten iki dal halinde köken alarak m. ilirotibialis lateralis ve m. femorotibialis medialis'e dağıldığı tespit edilmiştir.

Evci kanatlılarda (Nickel ve ark., 1977; Dursun, 2002) ve devekuşunda (El-Mahdy ve ark., 2010) bildirildiği gibi, yapılan çalışmada n. femoralis'in plexus lumbalis'ten çıkan en kalın sinir olduğu gözlenmiştir. Fitzgerald (1969) bildircında, Can (2011) Japon bildircında, n. femoralis'in gövde ile uyluk arasında üçe ayrıldığını bildirmiş, yapılan çalışmada bu dallanmanın iki dal halinde olduğu görülmüştür. Bu tespitlerin aksine, Can (2011) Kaya keklığında sinirin beş dala ayrıldığını, El-Mahdy ve ark. (2010) devekuşunda adı geçen sinirin orijinini takiben altı dal verdiğini ifade etmişlerdir. Sunulan bu çalışmada cranial'deki ilk dalın, Can (2011)'in bildirdiği gibi m. sartorius ve m. tensor fascia latae kaslarını değil, m. femorotibialis medialis kasını innerve ettiği tespit edilmiştir. Diğer dalın ise, m. femorotibialis internus kasında sonlandığı görülmüştür.

Baumel ve ark. (1993) n. saphenus'un plexus lumbalis'in caudal kısmından, El-Mahdy ve ark. (2010) n. femoralis'ten, Dursun (2002), Nickel ve ark. (1977) plexus lumbalis'ten, Can (2011) ise plexus lumbalis'in caudal'inden çıktığını bildirmişlerdir. Yapılan çalışmada n. saphenus'un plexus lumbalis'in caudal'inden çıkarak m. femorotibialis medialis, m. puboischiofemoralis medialis ve m. femorotibialis internus arasındaki kas oluğunda seyrederek art. genu'nun medial yüzünde n. cutaneus cruralis cranialis'i verdiği daha sonra os tibiotarsale'nin cranial yüzünün orta kısma kadar dağılarak bölge derisinde subcutan olarak sonlandığı görülmüştür.

Nervus obturatorius'un, devekuşunda (El-Mahdy ve ark., 2010) 3. ve 5. synsacral sinirlerin, Kaya keklığı ve Japon bildircında (Can, 2011) 3. synsacral sinirin r. ventralis'inin verdiği dalın, plexus lumbalis'ten çıkan dal ile birleşerek oluştuğu, Baumel (1975), plexus lumbalis'in 2. ve 3. köklerinin katılımıyla oluştuğunu bildirmişlerdir. Güvercinde de adı geçen sinirin iki kökten oluştuğu, ancak bu iki kökün 3. synsacral sinirin r. ventralis'inden çıkan dal ile plexus'un caudal'inden çıkan dal olduğu tespit edilmiştir.

Plexus sacralis'in Kaya keklığı (Can, 2011), sülün (İstanbullugil, 2010), tavuk (Serbest ve ark., 1993) ve kaz (Serbest, 2000)'daki bildirimlere benzer şekilde beş adet sinir kökünden oluştuğu görülmüştür.

Bazı araştırmacıların synsacrum'u terk eden sacral spinal sinirlerin r. ventralis'lerinin plexus sacralis'i oluştururken üç truncus halinde plexus'a iştirak ettikleri bildirimlerinin (Serbest ve ark., 1993; İstanbullugil, 2008; İstanbullugil, 2010; Can, 2011) aksine, El-Mahdy ve ark. (2010) devekuşunda iki adet truncus'un plexus'u oluşturduğunu belirtmişlerdir. Sunulan bu çalışmada, plexus sacralis'in üç adet truncus'tan oluştuğu görülmüştür.

Plexus sacralis'i oluşturan truncus'ların oluşumları, Can (2011)'in Kaya keklığında, Serbest ve ark.(1993)'nın tavukta bildirdikleri gibi, cranial'deki ilk iki dalın truncus cranialis'i, üçüncü dalın tek başına truncus medianus'u, dördüncü ve beşinci dalların ise birleşerek truncus caudalis'i oluşturduğu şeklinde tespit edilmiştir. Ancak beyaz hindide (İstanbullugil, 2008) truncus cranialis'in cranial'deki ilk üç daldan, truncus medianus'un sadece 4. daldan, truncus caudalis'in ise 5. ve 6. daldan oluştuğu, Japon bildircında (Can, 2011) cranial'deki ilk iki dalın truncus cranialis'i, 3. dalın truncus medianus'u ve 4. dalın truncus caudalis'i oluşturduğu belirtilmiştir. Devekuşunda (El-Mahdy ve ark., 2010) ise cranial'deki ilk beş kökün truncus cranialis'i, diğer iki kökün ise truncus caudalis'i şekillendirdiği bildirilmiştir.

Evcil kuşlarda (Nickel ve ark., 1977; Dursun, 2002) n. ischiadicus'un plexus sacralis'in ilk dört kökünden orijin aldığı bildirilmiştir. Jungherr ve ark. (1969) tarafından plexus sacralis'in caudal parçasından kaynaklandığı belirtilen sinirin, Can (2011) Japon bildircını ve Kaya keklığında, Serbest ve ark. (1993) tavukta, İstanbullugil (2008) beyaz hindide, üç truncus'un birleşimiyle oluştuğunu bildirmişlerdir. Yapılan çalışmada n. ischiadicus'un truncus cranialis, truncus medianus ve truncus caudalis'in birleşmesiyle oluştuğu tespit edilmiştir. Bazı kaynaklarda (İstanbullugil, 2008; İstanbullugil, 2010) n. ischiadicus'un for. ischiadicum'dan geçtikten sonra beş dala ayrıldığı belirtilmiştir. Can (2011) n. ischiadicus'un, for. ischiadicum'dan çıkarken dört dala ayrıldığı bildiriyle benzer şekilde güvercinde n. ischiadicus'un foramen'den çıkarken dört dala ayrıldığı tespit edilmiştir.

Nervus coxalis caudalis'in, Japon bildircını ve Kaya keklığında (Can, 2011) n. ischiadicus'un, for. ischiadicum'dan geçtikten hemen sonra verdiği ikinci dal olduğu ve m. quadriceps femoris, m. gluteus superficialis ve m. biceps femoris'i innerve ettiği bildirilmiştir. Hummel (2000) ise Çakır kuşunda, m. flexor cruris lateralis et medialis'i innerve ettiğini belirtmiştir. Ancak, yapılan çalışmada n. coxalis caudalis'in yukarıdaki literatür verilerinden farklı olarak, iki dal halinde sadece m. biceps femoris'in cranial'ini innerve ettiği görülmüştür. Ayrıca; bazı araştırmacıların (İstanbullugil, 2008; Can, 2011) n. coxalis caudalis'in, n. ischiadicus'tan cranial'den caudal'e doğru ayrılan 2. sinir olduğu bildirimlerinin aksine, yapılan çalışmada adı geçen sinirin n. ischiadicus'tan ayrılan ilk sinir olduğu tespit edilmiştir.

Bazı kaynaklarda (Baumel ve ark., 1993; İstanbullugil, 2008; Can, 2011), n. peroneus ve n. tibialis'in aynı epineural kılıf içinde kolayca ayrılabilir şekilde buldukları ve bu ortak kökün sinirlerinin uyluğun distal 1/3'ünde birbirinden ayrıldıkları belirtilmiştir. Güvercinde literatür bilgileriyle uyumlu olarak ortak kökün aynı şekilde ince bir kılıfı sarılı

olduğu ancak n. peroneus ve n. tibialis'in uyluğun orta kısmı seviyesinde birbirinden ayrıldığı tespit edilmiştir.

Jungherr ve ark. (1969) n. peroneus'un, plexus lumbosacralis'in caudal kısmından, Dursun (2002), Nickel ve ark. (1977) plexus sacralis'ten, El-Mahdy ve ark. (2010) n. paraperoneus'la aynı epineural kılıf içinde, n. tibialis ve peroneus'un ortak kökünden ayrıldığını bildirmişlerdir. Yapılan çalışmada adı geçen sinirin, n. peroneus ve n. tibialis'in ortak kökünden uyluğun orta kısmı düzeyinde ayrıldığı tespit edilmiştir. El-Mahdy ve ark. (2010) n. peroneus profundus ve n. peroneus superficialis'in beraber ince bir kılıfı bacağına orta kısmına kadar seyrini sürdürüp ardından superficial ve profund peroneal sinire ayrıldığını bildirmişlerdir. Araştırmada, n. peroneus'un, bacağına proximal'inde musculus dalları verdikten sonra n. peroneus superficialis et profundus'a ayrıldığı tespit edilmiştir.

Fitzgerald (1969) n. peroneus superficialis'in, m. peroneus longus'un lateral'indeki, Dursun (2002), Nickel ve ark. (1977) bacağına lateral'indeki bölge derisine dal verdiğini belirtmişler, ancak incelenen türde sinirin bölge derisini innervasyonuna rastlanılmamıştır.

Sunulan çalışmada, n. peroneus profundus'un n. peroneus'un verdiği son iki dalından biri olduğu ve bacağına lateral'inde tek dal olarak bulunduğu tespiti, Can (2011)'in adı geçen sinirin Japon bildircınına dört, Kaya keklığında beş, İstanbullugil (2008)'in beyaz hindide altı dala ayrıldığı bildirimleriyle uyumsuzdur.

Güvercinde n. tibialis'in literatür bildirimleriyle (Nickel ve ark., 1977; Baumel ve ark., 1993; Hummel, 2000; Dursun, 2002) uyumlu olarak uyluğun orta kısmında, n. peroneus et tibialis'in ortak kökünden orijin aldığı, diz ekleminin caudodorsal'inde, n. tibialis lateralis ve n. tibialis medialis'e ayrıldığı görülmüştür. Ayrıca, Hummel (2000), Can (2011) ile El-Mahdy ve ark. (2010)'nın bildirimleriyle uyumlu olarak, güvercinde n. tibialis'in n. tibialis lateralis et medialis'e ayrılmadan

önce cranial'e verdiği ilk dalın n. paraperoneus olduğu görölmüştür.

Bacağın proximal kısmının caudolateral'inde n. peroneus'tan ayrılan n. paraperoneus'un m. flexor perforans et perforatus digiti II ve m. flexor perforans et perforatus digiti III kaslarının altında ve bu iki kas arasında dallanma göstermeden tek sinir halinde distal'e seyrettiği tespit edilmiştir. Çalışmada elde edilen bu bulguların Hummel (2000), El-Mahdy ve ark. (2010)'nın bildirimleriyle benzerlik gösterdiği, Can (2011)'in, n. paraperoneus'un art. genu'nun caudal'inde Japon bildircinında dört, Kaya kekliliğinde beş dala ayrılarak bu kanatlılarda m. flexor digitorum superficialis, m. flexor digitorum profundus ve m. flexor perforatus digiti II kaslarını innerve ettiği bildirimleriyle uyuşmadığı belirlenmiştir.

Nervus cutaneus femoris caudalis'in, literatür verileriyle (Doğuer ve Erençin, 1964; Nickel ve ark., 1977; Dursun, 2002; Can, 2011) benzer şekilde n. ischiadicus'tan ayrılarak bir dalıyla m. biceps femoris'i innerve ettiği, diğer dalının ise m. biceps femoris ve m. semitendinosus arasından geçerek uyluğun caudal'indeki deriye yayıldığı tespit edilmiştir. Nervus ischiadicus'tan, cranial'den caudal'e doğru üçüncü sinir olarak çıkan n. cutaneus femoris caudalis'in, İstanbullugil (2008)'in beyaz hindide adı geçen sinirin, n. ischiadicus'tan ayrılan dördüncü sinir olduğu bildiriyle uyuşmadığı gözlenmiştir.

Nervus ischiadicus'un en caudal'inden, tek bir sinir demeti halinde truncus caudalis kökenli olarak ayrılan rr. musculares'in dört dala ayrıldığı, bu dalların uyluğun caudal'indeki bölge derisini, m. caudoiliofemoralis, m. semimembranosus, m. ischiofemoralis ve m. semitendinosus'u innerve ettiği tespit edilmiştir.

Güvercinin (*Columba livia*) plexus lumbosacralis'inin yedi adet synsacral spinal sinirin r. ventralis'lerinin katılımıyla olduğu ve plexus lumbalis ile plexus sacralis'in n. furcalis ile birbirine bağlandığı tespit edilmiştir.

KAYNAKLAR

- Anonim, 2012. Güvercin, [http:// www. mavirize. com/ genel/ guvercin. html](http://www.mavirize.com/genel/guvercin.html). [Erişim: 24.05. 2012].
- Baumel JJ., 1975. Aves nervous system. In: Sisson and Grossman's the anatomy of the domestic animals. 5th ed., W.B. Saunders Company, Philadelphia, London, Toronto, 2, 2019-2062.
- Baumel JJ., King SA., Breazile JE., Evans HE., Vanden Berge JC., 1993. Handbook of avian anatomy. Nomina Anatomica Avium, Cambridge, Massachusetts. 2nd ed., Published By the Club.
- Belge A., Bakır B., 1999. Veteriner anestezioloji ve reanimasyon (Ders notları). Yüzüncü Yıl Üniversitesi Veteriner Fakültesi Yayınları, No: 2, Van.
- Bentley MT., Poole TJ., 2009. Neurovascular anatomy of the embryonic quail hindlimb. Anat Rec (Hoboken), 292, 1559-1568.
- Berge JCV., 1976. M. iliotibialis medialis and a review of the m. iliotibialis complex in flamingos. The Auk, 93, 429-433.
- Berkin Ş., Alçığır G., 1999. Nekropsi. Medisan Yayın Serisi, 34, Ankara.
- Can M., 2011. Bildircin (*Coturnix coturnix japonica*) ve Kaya kekliliğinin (*Alectoris graeca*) plexus lumbosacralis'i üzerinde karşılaştırmalı, makroskopik ve subgros çalışmaları. Sağlık Bilimleri Enstitüsü, Anatomi (Veteriner) Anabilim Dalı, Doktora Tezi, Atatürk Üniversitesi, Erzurum.
- Doğuer S., Erençin Z., 1964. Evcil kuşların komparatif anatomisi. Ankara Üniversitesi Veteriner Fakültesi Ders Kitapları, Ankara Üniversitesi Basımevi, Ankara.
- Dursun N., 2000. Veteriner anatomi III. Medisan Yayın Serisi: 47 (I. Baskı), Ankara.

- Dursun N., 2002. Evcil kuşların anatomisi. Ankara Üniversitesi Veteriner Fakültesi Ders Kitapları, Ankara Üniversitesi Basımevi, Ankara.
- El-Mahdy T., El-Nahla SM., Abbott LC., Hassan SA., 2010. Innervation of the pelvic limb of the adult ostrich (*Struthio camelus*). *Anat. Histol. Embryol.*, 39, 411-425.
- Fitzgerald TC., 1969. The coturnix quail, anatomy and histology. The Iowa State University Press, Ames, Iowa, 195-200.
- Göktürk T., Artvinli T., Bucak F., 2008. Artvin kuş faunası. *ACU. Orman Fak. Derg.*, 9, 33-43.
- Hummel G., 2000. Topographische Anatomie der Hintergliedmaße beim Habicht (*Accipiter gentilis* Linne, 1758). [http:// bibd.uni-giessen.de /gdoc/ 2000/uni/ d000038.pdf](http://bibd.uni-giessen.de/gdoc/2000/uni/d000038.pdf) [Erişim: 11.06.2012].
- İstanbulgul FR., 2008. Beyaz Hindi'de plexus sacralis oluşumu ve plexus sacralis'ten çıkan sinirlerin makroanatomik ve subgros incelenmesi. Sağlık Bilimleri Enstitüsü, Anatomi Anabilim Dalı, Yüksek Lisans Tezi, Van, Yüzüncü Yıl Üniversitesi.
- İstanbulgul FR., Karadağ H., Sefergil Ş., Alpak H., 2010. Sülünde (*Phasianus mongolicus*) plexus sacralis'in oluşumu ve plexus sacralis'ten köken alan sinirlerin makroanatomik incelenmesi. VI. Veteriner Anatomi Kongresi, Afyon, 59-60.
- Jungherr EG., Helmboldt CF., Timmins P., 1969. The neuroanatomy of the domestic fowl (*Gallus domesticus*). *Connecticut. AAAP*, 1-126.
- Lance-Jones C., Landmesser L., 1980. Motoneurone projection patterns in the chick hind limb following early partial reversals of the spinal cord. *J. Physiol.*, 302, 581-602.
- Landmesser L., Morris DG., 1975. The development of functional innervation in the hind limb of the chick embryo. *J. Physiol.*, 249, 301-326.
- Minbay A., Aydın N., Akay Ö., İzgür M., 1994. Kanatlı hayvan hastalıkları (I. Baskı). Medisan Yayınevi, Ankara.
- Nickel R., Schummer A., Seifirle E., 1977. Anatomy of the domestic birds. Verlag Paul Parey, Berlin, Hamburg, 131-139.
- Petek M., 2004. Kafes kuşları. *Uludag Univ. Vet. Fak. Derg.*, 23, 131-136.
- Schwarze E., Schröder L., 1979. Kompendium der geflügelanatomie. Gustav Fisher Verlag, Stuttgart, New York.
- Serbest A., 2000. Kaz ve hindilerde plexus brachialis'in oluşumuna katılan ramus ventralislerdeki sinir demetlerinin morfolojik ve morfometrik incelenmesi. *Uludag Univ. Vet. Fak. Derg.*, 19, 65-73.
- Serbest A., Bahadır A., Bahri Y., Yılmaz O., 1993. Tavuklarda plexus sacralis ile bunu oluşturan ramus ventralis'lerin makro-anatomik ve subgros incelenmesi. *Uludag Univ. Vet. Fak. Derg.*, 2, 46-54.
- Streeter GL., 2005. The structure of the spinal cord of the ostrich. *Am. J. Anat.*, 3, 1-27.
- Tanaka H., 1986a. Landmesser LT. cell death of lumbosacral motoneurons in chick, quail and chick-quail chimera embriyos; a test of the quantitative matching hypothesis of neuronal cell death. *J. Neurosci.*, 6, 2889-2899.
- Tyrell S., Schroeter S., Coulter L., Tosney KW., 1990. Distribution and projection pattern of motoneurons that innervate hindlimb muscles in the quail. *J. Comp. Neurol.*, 298, 413-430.
- Yasuda M., 1961. Comparative and topographical anatomy of the fowl. XI. On the nervous supply of the hindlimb. *Jap. J. Vet. Sci.*, 23, 145-155.