

TAVUK, YERLİ ÖRDEK VE GÜVERCİNLERDE PLEXUS BRACHIALIS'TEN ÇIKAN FASCİCULUS DORSALIS'İN ARTİCULATİO CARPI'YE KADAR MAKROANATOMİK VE SUBGROS İNCELENMESİ

Hüseyin YILDIZ Ali BAHADIR

Uludağ Üniversitesi Veteriner Fakültesi, Bursa-TÜRKİYE

Geliş Tarihi: 23.09.1998

A Macroanatomic and Subgross Examination of Dorsal Cord, Originating From Brachial Plexus,Till the Region of Wrist in the Chickens, Domestic Ducks and Pigeons

SUMMARY

In this study, 10 chickens, 10 domestic ducks and 10 pigeons were used. Nerves arising from brachial plexus to wrist were dissected. After the determination of morphologic findings, 0.2 - 0.4 cm width sections were taken, nerve cut faces were dyed and morphometrical measurements were made at stereomicroscope.

In chicken and pigeon, cranial bundles of plexus formed dorsal fascicle, caudal bundles formed ventral fascicle, whereas in duck, craniolateral bundles formed dorsal fascicle and caudomedial bundles formed ventral fascicle.

In chicken and pigeon axillary nerve was formed by cranial bundles and radial nerve by caudal bundles of dorsal fascicle, whereas in duck, axillary nerve was formed by craniolateral and radial nerve by caudomedial bundles. Radial nerve was found to innervate extensor muscles and dorsal and lateral faces of the skin of wing.

A decrease in the diameters of wing nerves was observed, as they extend distally.

Key words: Chicken, native duck, pigeon, dorsal fascicle, nerve fascicle.

ÖZET

Çalışmada 10'ar adet tavuk, yerli ördek ve güvercin kullanıldı. Plexus brachialis'ten çıkan sinirler art. carpi düzeyine kadar disekte edildi. Morfolojik bulgular tespit edildikten sonra, 0,2-0,4 cm. kalınlığında enine sinir kesitleri alındı. Sinir kesit yüzeyleri boyandıktan sonra stereomikroskopta morfometrik ölçümleri alındı.

Tavuk ve güvercinde plexus'un cranial demetleri fasciculus dorsalis'i, caudal demetleri fasciculus ventralis'i oluştururken, ördekte craniolateral demetlerin fasciculus dorsalis'i, caudomedial demetlerin fasciculus ventralis'i oluşturduğu saptandı.

Tavuk ve güvercinde fasciculus dorsalis'in cranial demetlerince n. axillaris, caudal demetlerince n. radialis oluşurken, ördekte n. axillaris'in craniolateral, n. radialis'in caudomedial demetlerce şekillendirildiği tespit edildi.

N. radialis'in kanadın extensor kasları ile dorsal ve lateral yüzü derisini innervete ettiği saptandı.

Kanatta seyreden sinirlerin distal'e uzandıkça çaplarında azalma olduğu belirlendi.

Anahtar kelimeler : Tavuk, yerli ördek, güvercin, fasciculus dorsalis, sinir fasciculü.

GİRİŞ

Plexus brachialis, medulla spinalis'in boyun-göğüs bireleşmesindeki ramus ventralis'lerin bireleşmesi ile oluşan bir ağdır. Buradan çıkan sinirler gövde ve

kanadı innervete ettiği kadar vücudun bu bölgesinin kan damarlarını ve derisini de innervete ederler (1,2,4,5,7).

Plexus brachialis'in kolları, vücut duvarındaki üçgen şekilli bir delik vasıtısı ile damarlarla beraber thorax'tan ayrılır. Sinirler deliğin cranial kısmında m. coracobrachialis caudalis ve m. scapulohumeralis dorsalis'in insertio tendoları tarafından sınırlandırılan kenarında bulunur. Delik yüzeysel olarak pectoral kasları çevrelenir (4). Plexus'ten tavukta **fasciculus dorsalis** ve **ventralis**(4), nn.thoracici dorsalis ve ventralis, nn.brachiales dorsalis ve ventralis(7), yada nn.thoracici cranialis, medii ve ventralis ile serbest bacak sinirlerinin çıktığı (5) bildirilmektedir.

Güvercinde n. axillaris, fascicul dorsalis'in cranial kenarından çıktığı gösterilmektedir (3). N. axillaris, tavukta fasciculus dorsalis'in cranial kenarından ayrılır. Nervus radialis m. latissimus dorsi'ye caudal kenarından bir kol verir. N. axillaris ile arasında n. mi. humerotricipitis çıkar(4). Güvercinde ise cranial kenarından n. mi. humerotricipitis'e, caudal kenarından n. mi. latissimi dorsi ve n. mi. scapulotricipitis'e kol verdiği gösterilmektedir (3). Nervus radialis ve n. axillaris, n. brachialis dorsalis'in bir parçasıdır. Kanatta seyreden n. radialis, n. axillaris ve n. medianoulnaris serbest bacak sinirleri içerisinde yer alır (1).

Nervus radialis elin ve antebrachium'un extensor kompartimanlarının kaslarını innerveder. Rami cutaneus elin ve antebrachium'un dorsalının ve dorsal propatagium'un derisinin büyük kısmını innerveder. Nervus anconealis n. radialis'in caudal yüzünden çıkar ve m. humerotriceps ve m. scapulotricipitis arasında olukta humerus'un caudal yüzünde dirseğe doğru uzanır. Sinirin proximal parçasında n. cutaneus brachialis dorsalis (n. cutan. brach. dors.)'le bağlantı kurar. Nervus anconealis ramus (r.) superficialis ve r. profundus'a bölünür. Ramus profundus m. triceps brachii'nin iki parçasının arasında muscular kol vererek, dirseğe doğru iner ve m. humerotriceps'in distal'inde r. muscularis olarak m. anconeus'ta sonlanır. Daha kalın olan r. superficialis dirsek civarında deri altına çıkar ve dirsek ile brachium'un distal kısmının caudodorsalının derisini donatır. Ramus superficialis dirsek ucuna uzanır, antebrachium'un proximal'indeki sekonder uçucu tüy foliküllerine ince deri kolları gönderir (4,7). Güvercinde n. anconealis Th₁ (Th₁'in ramus ventralis'i)'in fasciculus dorsalis'e katılan kolundan çıktığı görülmektedir (7). Nervus radialis m. humerotriceps ve m. scapulotricipitis arasında m. latissimus dorsi'nin insertio'sunun caudal kenarından brachium'un extensor kompartimanlarına gider. Sinir daha sonra humerus'un caudal yüzü ortasında dorsal ve lateral'e spirallenir. Nervus radialis m. scapulotricipitis'in altından ayrıldıkça humerus'un distal 1/3'ünün dorsal kenarında deri altına geçer. Sinirin bu bölümü, kanatlı-

ların uçmasını önlemek (neuroctomi) için en uygun yerdir (2,3). Burada propatagium'un dorsal kısmının derisini innerve eden n. propatagialis dorsalis ve n. cutaneus antebrachialis dorsalis (n. cutan. antebrach. dors.)'i verir (4). Güvercinde humerus ortasında n. radialis, cranial kenarından n. cutan. brach. dors.'i verdiği gösterilmektedir (3). Humerus'un spiral olduğunda devam eden sinir fossa cubiti'ye girer. Radius'un boynu civarında (4) veya articulatio (art.) cubiti düzeyinde (7) m. supinator altında antebrachium'un extensor kompartimanlarına girer (3). Burada r. superficialis ve r. profundus'a (4) veya r. cranialis ve r. caudalis'e (7) ayrılır. Ramus superficialis m. extensor digitorum communis, m. extensor metacarpi ulnaris ve m. anconeus'u innerveder. Musculus extensor metacarpi ulnaris ve m. anconeus arasında uzanan bu kol, m. extensor metacarpi ulnaris'in tendosunun yapışma yerinde deri altına çıkar. Burada dirseğe giden küçük bir kol ile devam eden daha büyük bir kola ayrılır. Bu deri sinirleri sekonder uçucu tüy foliküllerinin uçları ile ulna arasında uzanır ve bunlara kollar verir. Derisel kol ulna'ya paralel uzanır. Ramus superficialis'e bu uzanımında a. radialis'in ramus interosseus dorsalis'i eşlik eder. Ramus profundus'u antebrachium'un distal'inde m. extensor digitorum II'yi innerveder, daha sonra kası delerek, altında distale devam eder ve extensor digitorum III'ü donatır. Ayrıca primer tüy foliküllerini innerveder (7).

Nervus axillaris, fasciculus dorsalis'in n. radialis'e nazaran ince olan son koludur. Omuzun dorsal'inde cutaneal, articular ve muscular kollar verir. Axilla'nın cranial'inde, n. radialis'in ön kenarından ayrılır ve m. scapulohumeralis dorsalis'in alt kenarı civarında kıvrılır. Sinir m. triceps brachii'nin scapular ve humeral parçaları arasında, m. latissimus dorsi'nin proximal kenarında omuz ekleminin caudal yüzündeki bir delik vasıtıyla dorsal'e yönelir. Ramus proximalis'i m. deltoideus major'u innerveder. Bu kol m. supracoracoideus'un tendonunu çaprazlayarak geçer, m. deltoideus minor'u innerveder ve ekleme ince kollar verir. Ramus proximalis omuzun dorsal'inde son kollarına ayrılır. Ramus distalis, brachium'un proximal ve omuzun dorsal kısmının üzerini örten deriyi donatan n. cutaneus axillaris olarak devam eder (4,7).

Klinik neuroloji'de anormal fonksiyonel görüntünün temelinde sinir sisteminin hasarının olduğu görülmüştür (8). Kanatlıarda kanadın genel paralizi, incinme sonucu plexus brachialis köklerinin kopmasıdır (6). Yürücü kuşlarda travmatik kanat incirmeleri vahşi yaşam kliniklerinde genel bir problemdir (9). Konumuzu oluşturan materyallerin üçünün de kanatlı olmasına rağmen tavuk daha çok bacaklarını, ördek hem bacak hem de kanatlarını, güvercin ise ağırlıklı olarak kanatlarını kullanmaktadır. Bu fonksiyonel değişiklik içerisinde, türler arasında plexus brachialis'ten çıkan fasciculus dorsalis'in

gerek morfolojik gerekse morfometrik benzerlik ve farklılıklar incelenmiştir.

MATERIAL VE METOT

Araştırma, 1 yaşında, sağlıklı 10'ar adet tavuk, yerli ördek ve güvercin üzerinde yapıldı. Periferal sinirlerde fiksasyonun iyi olması için deri sinirlerine zarar verilmeden kanatlıkların derileri soyuldu, vücut boşluğununa % 10'luk formaldehit enjekte edildi. Plexus'tan çıkan kollar ile art. carpi'ye kadar uzanan sinirler ve bunların kolları disekle edildi. Sinirlerin buraya kadar morfolojik özellikleri incelendi. 0.2-0.4 cm kalınlığında enine sinir kesitleri alınmak suretiyle morfometrik ölçümler yapıldı. Sinir kesit yüzeyleri sürme şeklinde çini mürekkebi yardımı ile boyandıktan sonra, fascicul sayısı tespit edildi, sonra çapları ölçüldü. Çaplar tablo içerisinde mm. olarak aktarılmıştır. Çap ölçümünde oküler mikrometreinden faydalandırıldı. Birim olarak elde edilen sonuçlar milimetreye çevrildi ($2 \times 2 \times 10$ büyütmede 1 birim=0.0246 mm). Değerler tablolara ortalama ve standart hata ($\bar{X} \pm S\bar{X}$) şeklinde kaydedildi.

Çalışmada rutin diseksiyon malzemeleri ile SMZ-10 stereomikroskop ve kumpas (1/128) kullanıldı. Kimyasal madde olarak % 10'luk formol solusyonu, çini mürekkebinden yararlanıldı.

Kesitler rami ventrales'ten başlamak üzere aşağıdaki sırayla alındı.

Kesit-1: Plexus'un distal ucundan alındı.

Kesit-2: Fasiculus dorsalis'in art. humeri düzeyinde (a.h.d.) alınan kesiti.

Kesit-3: N. radialis ile n. axillaris'in ayrim yerdinden alındı.

Kesit-4: Ördekte n. axillaris n. radialis'ten ayrıldıktan sonra alındı.

Kesit-5: N. deltoideus major (n. delt. maj.)'dan alındı.

Kesit-6: N. deltoideus minor (n. delt. min.)'dan alındı.

Kesit-7: N. anconealis'in humerus ortasından alınan kesiti.

Kesit-8: N. mi. latissimi dorsi n. radialis'ten ayrıldıktan sonraki kesiti.

Kesit-9: N. radialis'in humerus ortasından (h. o.) alınan kesiti.

Kesit-10: N. radialis'in art. cubiti'nin 2 cm. proximal'inden, kasın altından çıkarken alındı.

Kesit-11: Ortak deri kolumnun n. radialis'ten ayrıldıktan hemen sonra alındı.

Kesit-12: N. propatagialis dorsalis'ten alındı.

Kesit-13: N. cutan. antebrach. dors.'ten alındı.

Kesit-14: N. radialis art. cubiti'nin 1cm. proximal'inden alındı.

Kesit-15: N. radialis art. cubiti düzeyinde (a. c. d.) alınan kesiti.

Kesit-16: N. radialis'in ramus profundus'unun antebrachium ortasındaki (r. p. a. o.) kesiti

Kesit-17: N. radialis'in ramus profundus'unun art. carpi düzeyindeki (r. p. a. c.) kesiti

Kesit-18: N. radialis'in ramus superficialis'inin antebrachium ortasındaki (r. s. a. o.) kesiti.

Kesit-19: N. radialis'in ramus superficialis'inin art. carpi düzeyindeki (r. s. a. c.) kesiti.

Kesit-20: N. mi. extensor metacarpi ulnaris'den alınan kesit.

BULGULAR

Plexus'un distal ucundan temel olarak, son kolları n. radialis ve n. axillaris olan **fasciculus dorsalis** ile diğer son kolları n. medianoulnaris ve n. pectoralis olan **fasciculus ventralis** çıkar. Fasciculus dorsalis üç türde de ortalama 1 cm seyir gösterdikten sonra alt dallarına ayrılırken, fasciculus ventralis tavuk ve güvercinde hemen, ördekte ise yaklaşık 0.3 cm devam ettiğten sonra dallanma gösterdiği tespit edildi. Her üç türde de plexus'un distal ucundan yapılan kesitlerde farklı sayıda sinir demetine rastlanıldı (kesit-1). Tablo 1, 2, 3'den anlaşılacağı üzere tavukta dört, ördekte üç, güvercinde ise altı adet sinir demeti görüldü. Tavukta plexus'tan çıkan son kollardan en büyük çaplı olanı tablo 1'den anlaşılacağı gibi n. medianoulnaris'dir. Bunu sırasıyla fasciculus dorsalis, n. pectoralis ve n. mi. coracobr. caud.'in izlediği görüldü. Ördekte en büyük çaplı sinirin tablo 2'de görüldüğü gibi fasciculus ventralis olduğu, bunu da sırasıyla fasciculus dorsalis ve n. mi. scapulohumeralis dorsalis'in izlediği tespit edildi. Güvercinde tablo 3'e bakıldığımda fasciculus dorsalis'in en büyük çapa sahip olduğu, onu da n. medianoulnaris, n. pectoralis caudalis, n. pectoralis cranialis, n. mi. scapulohumeralis dorsalis ve n. mi. coracobrachialis caudalis'in izlediği görüldü.

Tablo 1: Plexus'tan çıkan son kollara ait ölçümler

Kesit Alınan Sinirler		TAVUK		
	Demet Sayısı	1.00	±	0.00
Fasciculus dorsalis	Demet Yatay Çapı	0.86	±	0.02
	Demet Sayısı	1.00	±	0.00
N. medianoulnaris	Demet Yatay Çapı	1.03	±	0.08
	Demet Sayısı	1.00	±	0.00
N. pectoralis	Demet Yatay Çapı	0.81	±	0.07
	Demet Sayısı	1.00	±	0.00
N. mi. coracobr. caud.	Demet Yatay Çapı	0.24	±	0.02

N. mi. coracobr. caud.: Nervus musculi coracobrachialis caudalis

Tablo 2: Plexus'tan çıkan son kollara ait değerler

Kesit Alınan Sinirler		ÖRDEK		
	Demet Sayısı	1.00	±	0.00
Fasciculus dorsalis	Demet Yatay Çapı	1.44	±	0.06
	Demet Sayısı	1.00	±	0.00
Fasciculus ventralis	Demet Yatay Çapı	2.07	±	0.11
	Demet Sayısı	1.00	±	0.00
N. mi. scapulohum. dors.	Demet Yatay Çapı	0.38	±	0.02

N. mi. scapulohum. dors.: Nervus musculi scapulohumeralis dorsalis

Tablo 3: Plexus'tan çıkan son kollara ait değerler

Kesit Alınan Sinirler		GÜVERCİN		
	Demet Sayısı	1.00	±	0.00
Fasciculus dorsalis	Demet Yatay Çapı	1.17	±	0.01
N. mi. scapulohum dors. et	Demet Sayısı	1.00	±	0.00
n. mi. subscap. et n. mi. subcor.	Demet Yatay Çapı	0.36	±	0.02
	Demet Sayısı	1.00	±	0.00
N. medianoulnaris	Demet Yatay Çapı	0.95	±	0.09
	Demet Sayısı	1.00	±	0.00
N. pectoralis cranialis	Demet Yatay Çapı	0.68	±	0.04
	Demet Sayısı	1.00	±	0.00
N. pectoralis caudalis	Demet Yatay Çapı	0.78	±	0.07
	Demet Sayısı	1.00	±	0.00
N. mi. coracobr. caud.	Demet Yatay Çapı	0.32	±	0.05

Fasciculus dorsalis'in art. humeri'deki kesiti tablo 4'de belirtilmiştir (kesit-2). Yapılan kesitte tavuk ve ördekte iki, güvercinde tek demete rastlandı. En büyük çaplı fasciculus dorsalis'in ördekte olduğu görüldü.

Plexus ve son kollarının başlangıç kısmı, vücut boşluğu içinde yer aldığından art. humeri'den itibaren alınan kesitler kanat üzerinde gerçekleştirildi. Fasciculus dorsalis, ventral'e doğru uzanmak suretiyle m. scapulohumeralis dorsalis'in origo tendosunun ventral

kenarından kanat üzerine geçer. Humerus'un tuberculum laterale'si hizasına denk gelen bu yerde fasciculus dorsalis'in son kollarına ayrıldığı tespit edildi. **Tavuk ve güvercinde** fasciculus dorsalis'in cranial demetlerince n. axillaris, caudal demetlerince de n. radialis'in olduğu saptandı. Ördekte ise n.

axillaris'in craniolateral, n. radialis'in ise caudomedial demetleri tarafından şekillendirildiği gözlandı. Tavukta n. radialis, n. axillaris'in iki katı kalınlıkta iken ördekte birbirine yakındır (tablo 5). Güvercinde ise n. radialis, n. axillaris'in yaklaşık beş katıdır.

Tablo 4: Fasciculus dorsalis'e ait değerler

Kesit Alınan Sinirler			TAVUK			ÖRDEK			GÜVERCİN		
	Fasciculus	Demet Sayısı	1.00	±	0.00	1.00	±	0.00	1.00	±	0.00
Art.	Dorsalis	Demet Yatay Çapı	1.30	±	0.03	1.34	±	0.04	1.04	±	0.02
Humeri	N.mi.scapulohum	Demet Sayısı	1.00	±	0.00	1.00	±	0.00	----	----	----
Düzeyinde	dors.	Demet Yatay Çapı	0.41	±	0.11	0.42	±	0.02	----	----	----

N. mi. scapulohum. dors.: Nervus musculi scapulohumeralis dorsalis

N. axillaris'in, n. radialis'ten ayrıldıktan sonra m. scapulohumeralis dorsalis'in ventral kenarından cranial'e yönelik bir "L" harfi çizdiği görüldü. Daha sonra m. scapulotriceps ile m. humerotriceps arasına girer. Tavuk ve ördekte burada iki kola ayrılır. Dorsal'deki r. proximalis, craniodorsal'e yönelik m. deltoideus major ile humerus'un tuberculum laterale'si arasında ekleme doğru uzanır. Burada yel-paze tarzında kollarına ayrılarak m. deltoideus major ve minor ile ekleme kollar vererek sonlanır. Güvercinde de aynı yolu izler. Ventral kol olan r. distalis ise tavukta m. deltoideus major ile m. scapulotriceps arasında geçer ve n. cutaneus axillaris olarak deri altına çıkar. Ördekte ise bu kolun m. deltoideus major'u delerek deri altına çıktıgı görüldü. Güvercinde r. distalis yoktur. Ramus proximalis tablo 5 'te görüldüğü gibi r. distalis'e oranla iki kat daha geniş bir çapa sahiptir. Aynı tabloda n. deltoideus major'un n. deltoideus. minor'e göre daha büyük bir çapa sahip olduğu görülmektedir (kesit-5,6).

Fasciculus dorsalis'in devamı niteliğinde olan n. radialis'in 3. kesitte tavukta yedi, ördekte üç, güvercinde ise beş adet sinir demeti içerdiği görüldü. Bunların dederleri tablo 6'da verilmiştir. N. radialis'ın hemen cranial'inde n. axillaris yer almaktadır. Ancak güvercinde n. radialis ile n. axillaris arasında bir deri

demeti vardır. Tavuk, ördek ve güvercinde n. radialis'in medial yüzünden n. mi. humerotricipitis'i verdiği tespit edildi. Sinir çıktıktan hemen sonra birkaç kol halinde aynı isimli kasın üst 1/3'üne girer. Tavuk ve ördekte birbirine yakın çapta olan n. mi. humerotricipitis'in güvercinde daha küçük olduğu tespit edildi. Tavuk ve güvercinde n. radialis'in caudal yüzünden çıkan n. anconealis'in, ördekte daha distal'den radial siniri terkettiği görüldü. Sonra her üç türde de m. scapulotriceps ile m. humerotriceps arasında distal'e doğru ilerlerken humerus'un üst 1/3'ünde n. cutan. brach. dors.'le bağlantı kurduğu saptandı. Humerus'un ortasında r. superficialis ve r. profundus olarak ikiye ayrılır. R. profundus m. scapulotriceps'in medial yüzünde ona kollar vererek dirseğe doğru iner ve r. muscularis olarak m. anconeus'ta sonlanır. R. superficialis'in, dirseğe doğru indiği ve dirsek derisi bölgесine kollar vererek son bulduğu gözlandı. Tüm türlerde r. superficialis, r. profundus'tan daha geniş bir çapa sahiptir (kesit-7). N. mi. latissimi dorsi tavukta n. radialis'in caudolateral, ördekte n. axillaris'in lateral, güvercinde ise fasciculus dorsalis'in lateral yüzünden çıkar (kesit-8). Ana sinire paralel uzandıktan sonra aynı isimli kasın medial yüzüne dağılır. Türler arasında bu sinirin en geniş çapına ördeğin sahip olduğu görüldü.

Tablo 5: N. axillaris ve ondan çıkan sinirlere ait değerler

Kesit Alınan Sinirler			TAVUK	ÖRDEK	GÜVERCİN
N. radialis ile		Demet Sayısı	1.00 ± 0.00	1.00 ± 0.00	1.00 ± 0.00
n. axillaris'in	N. radialis	Demet Yatay Çapı	0.95 ± 0.07	1.00 ± 0.00	1.16 ± 0.09
Ayrılm		Demet Sayısı	1.00 ± 0.00	1.00 ± 0.00	1.00 ± 0.00
Yeri	N. axillaris	Demet Yatay Çapı	0.46 ± 0.04	0.72 ± 0.12	0.25 ± 0.02
N. axillaris		Demet Sayısı	1.00 ± 0.00	1.00 ± 0.00	1.00 ± 0.00
Ayrıldıktan	R. proximalis	Demet Yatay Çapı	0.56 ± 0.04	0.60 ± 0.05	0.37 ± 0.02
Sonra		Demet Sayısı	1.00 ± 0.00	1.00 ± 0.00	----
	R. distalis	Demet Yatay Çapı	0.28 ± 0.02	0.30 ± 0.01	----
		Demet Sayısı	1.00 ± 0.00	1.00 ± 0.00	1.00 ± 0.00
N. delt. maj.		Demet Yatay Çapı	0.30 ± 0.03	0.30 ± 0.03	0.22 ± 0.02
		Demet Sayısı	1.00 ± 0.00	1.00 ± 0.00	1.00 ± 0.00
N. delt. min.		Demet Yatay Çapı	0.21 ± 0.04	0.23 ± 0.01	0.22 ± 0.01

N. delt. maj.: Nervus deltoideus major

N. delt. min.: Nervus deltoideus minor

M. humerotriceps ile m. scapulotriceps arasına giren n. radialis humerus'un lateral yüzünde caudodorsal'den cranoventral'e uzanır. Bu seyri esnasaında humerus'un sulcus spiralis'inde brachium bölgesini kateder. Humerus ortasında kas ile kemik arasında lateromedial olarak yassılaşlığı görüldü (kesit-9). Sinirin burada tavuk ve ördekte tek güvercinde ise üç demet içerdığı tespit edildi. Radial sinirin lateromedial çaplarında belirgin bir azalma craniocaudal çaplarında ise artış görüldü (tablo 6). Böylece sinir, humerus'un lateral yüzünü çaprazlayarak art. cubiti'nin 2 cm proximal'inde kemiğin cranial kenarına ulaşır. Tavuk ve ördekte bu düzeyde n. radialis deri ile kemik arasında hissedilir. Burası radial sinirin dış ortama en yakın olduğu yerdir. Güvercinde ise m. deltoideus major gelişmiş olduğu için siniri burada lateral'den örter. Bu nedenle sinirin kas ile kemik arasında seyrettiği tespit edildi. Tavuk ve ördekte n. radialis art. cubiti'nin 2 cm proximal'inde cranial kenarından bir deri kolu verir (kesit-10). Güvercinde ise bu kol n. radialis ile n. axillaris'in ayrılm yerinde şekillenir ve art. cubiti'nin 2 cm proximal'ine kadar ortadan sinire paralel bir çizgilenme ile n. radialis'ten ayrılır. Ayrıca bu türde deri kolunun cranial'inden brachium bölgesinin derisini innerve eden n. cutaneus brachialis dorsalis çıkar.

N. radialis, deri kolumnun 1cm distal'inden m. extensor metacarpi radialis için muscular bir kol vererek (kesit-14) aynı kasın medial yüzünden fossa cubiti'ye ulaşır. Burada r. superficialis ve r. profundus olarak iki kola ayrıldığı tespit edildi. **Ramus profundus**, m. supinator'un altından m. extensor digitorum communis isimli kasın delerek altına girdiği saptandı. Bu sırada bölgedeki kaslara ince kollar verir. Antebrachium'un distal 1/3'ünde kasın ventral kenarından çıkar ve art. carpi'ye doğru uzanır. **Ramus superficialis** daha ince olup m. extensor digitorum communis'e bir kol vererek m. extensor metacarpi ulnaris'in medial yüzünden m. ectepicondyloulnaris (m. anconeus)'in lateral yüzüne çıktıgı saptandı. Bu arada aynı isimli sinirleri kaslara gönderir. Burada caudal kenarından çıkan bir kol geriye yönelerken dirsek bölgesinin deri ve tüy foliküllerine dağılırlı. Devam eden bölüm ise cranoventral'e uzanarak ulna'nın caudal kenarına ulaşır ve sekonder tüy foliküllerine kollar göndererek art. carpi'ye uzandığı görüldü.

Tablo 6: N. radialis'in art. humeri ile art. cubiti arasındaki değerleri

Kesit Alınan Sinirler			TAVUK		ÖRDEK		GÜVERCİN	
		Demet Sayısı	1.00	± 0.00	1.00	± 0.00	1.00	± 0.00
	N. radialis	Demet Yatay Çapı	0.95	± 0.07	1.00	± 0.00	1.16	± 0.09
N. radialis ile		Demet Sayısı	1.00	± 0.00	1.00	± 0.00	1.00	± 0.00
n. axillaris	N. axillaris	Demet Yatay Çapı	0.46	± 0.04	0.72	± 0.12	0.25	± 0.02
Aynım	N.mi.humero_	Demet Sayısı	1.10	± 0.31	1.00	± 0.00	1.28	± 0.18
Yerinde	Tricipitis	Demet Yatay Çapı	0.34	± 0.03	0.35	± 0.02	0.29	± 0.02
	N.mi latissimi	Demet Sayısı	1.00	± 0.00	1.00	± 0.00	1.00	± 0.00
	Dorsi	Demet Yatay Çapı	0.30	± 0.03	0.38	± 0.03	0.24	± 0.03
		Demet Sayısı	1.00	± 0.00	1.00	± 0.00	1.00	± 0.00
	N. anconealis	Demet Yatay Çapı	0.38	± 0.04	0.37	± 0.03	0.35	± 0.03
N.Anconealis		Demet Sayısı	1.00	± 0.00	1.00	± 0.00	1.00	± 0.00
Humerus	R.superficialis	Demet Yatay Çapı	0.45	± 0.02	0.32	± 0.04	0.28	± 0.01
Ortasında		Demet Sayısı	1.00	± 0.00	1.00	± 0.00	1.00	± 0.00
	R. profundus	Demet Yatay Çapı	0.31	± 0.02	0.26	± 0.04	0.17	± 0.04
		Demet Sayısı	1.00	± 0.00	1.00	± 0.00	1.00	± 0.00
N. radialis humerus ortasında		Demet Yatay Çapı	1.01	± 0.10	1.15	± 0.10	0.89	± 0.07
N. radialis		Demet Sayısı	1.00	± 0.00	1.00	± 0.00	----	----
Kasın	N. radialis	Demet Yatay Çapı	0.98	± 0.06	1.37	± 0.14	----	----
Altundan		Demet Sayısı	1.00	± 0.00	1.00	± 0.00	----	----
Çıkarken	Deri kolu	Demet Yatay Çapı	0.50	± 0.08	0.55	± 0.04	----	----
Art.	N. radialis	Demet Sayısı	1.00	± 0.00	1.00	± 0.00	1.00	± 0.00
Cubiti'nin		Demet Yatay Çapı	0.87	± 0.06	0.89	± 0.08	0.49	± 0.08
1.0 cm.	N. mi.extensor	Demet Sayısı	1.00	± 0.00	1.00	± 0.00	1.00	± 0.00
Proximalı	Metacarpi	Demet Yatay Çapı	0.36	± 0.04	0.47	± 0.07	0.22	± 0.01

Tablo 7: N. radialis'in art. cubiti ile art. carpi arasındaki değerleri

Kesit Alınan Sinirler			TAVUK		ÖRDEK		GÜVERCİN	
		Demet Sayısı	1.00	± 0.00	1.00	± 0.00	1.00	± 0.00
Art. Cubiti	R.superficialis	Demet Yatay Çapı	0.56	± 0.03	0.51	± 0.03	0.34	± 0.03
Düzeyinde		Demet Sayısı	1.00	± 0.00	1.00	± 0.00	1.00	± 0.00
	R. profundus	Demet Yatay Çapı	0.80	± 0.05	0.49	± 0.03	0.43	± 0.03
		Demet Sayısı	1.00	± 0.00	1.20	± 0.20	1.00	± 0.00
N.mi.extensor metacarpi ulnaris		Demet Yatay Çapı	0.38	± 0.03	0.26	± 0.03	0.20	± 0.03
		Demet Sayısı	1.00	± 0.00	1.00	± 0.00	1.00	± 0.00
Antebrachium	R.superficialis	Demet Yatay Çapı	0.54	± 0.03	0.28	± 0.01	0.22	± 0.01
Ortasında		Demet Sayısı	1.00	± 0.00	1.00	± 0.00	1.00	± 0.00
	R. profundus	Demet Yatay Çapı	0.55	± 0.00	0.41	± 0.02	0.39	± 0.03
Art.		Demet Sayısı	1.00	± 0.00	1.00	± 0.00	1.00	± 0.00
Carpi	R.superficialis	Demet Yatay Çapı	0.45	± 0.04	0.24	± 0.23	0.20	± 0.01
Düzeyinde		Demet Sayısı	1.00	± 0.00	1.00	± 0.00	1.00	± 0.00
	R. profundus	Demet Yatay Çapı	0.63	± 0.05	0.50	± 0.05	0.38	± 0.02

Tavuk ve güvercinde art. cubiti bölgesinde r. profundus tablo VII'de görüldüğü gibi r. superficialis'e göre daha kalındır (kesit-15). Ördekte ise hemen hemen aynıdır. Aynı durum antebrachium ortasından alınan kesitlerde de görüldü. Fakat ördekteki fark daha fazladır. Ancak antebrachium ortasındaki çaplar art. cubiti'ye oranla daha küçüktür (kesit-16,17,18). Art. carpi'de yapılan kesitlerde ise r. superficialis çaplarında azalma, r. profundus çaplarında ise artış belirlendi (kesit-17,18,19).

TARTIŞMA VE SONUÇ

Şekillenen plexus'ten tavukta fasciculus dorsalis ve fasciculus ventralis (4), nn. thoracici dorsalis ve ventralis, nn. brachialis dorsalis ve ventralis (7), yada nn. thoracici cranialis, nn. thoracici medii ve ventralis ile serbest bacak sinirlerinin çıktığu (1) bildirilmektedir. Çalışmada plexus'un distal ucundan yapılan kesitlerde tavukta fasciculus dorsalis, n. medianoulnaris, n. pectoralis ve n. mi. coracobrachialis caudalis'in çıktıgı tespit edildi. Ördekte fasciculus dorsalis ve ventralis ile n. mi. scapulohumeralis dorsalis'in, güvercinde ise fasciculus dorsalis, n. medianoulnaris, n. pectoralis cranialis ve caudalis, n. mi. scapulohumeralis dorsalis et n. mi. subscapularis et n. mi. subcoracoideus ile n. mi. coracobrachialis caudalis'in çıktıgı saptandı.

Plexus brachialis'in kollarının tavukta m. scapulohumeralis dorsalis ve m. coracobrachialis

caudalis'in insertio'lari tarafından oluşturulan delik vasıtasiyla thorax'tan ayrıldığı ve bu deligin yüzeysel olarak pectoral kaslarla çevrili olduğu bildirilmektedir (4). Çalışmada üç türde de fasciculus dorsalis'in ventral'e doğru uzanmak suretiyle m. scapulohumeralis dorsalis'in origo tendo'sunun ventral kenarından vücut boşluğunu terk edip kanat üzerine geçtiğini tespit edildi. Bu da bulgularımızın literatürlerle aynı olduğunu göstermektedir.

Fasciculus dorsalis'in art. humeri'de yapılan kesitinden elde edilen bulgulara benzer bir bilgiye rastlayamadığımız için karşılaştırma yapılamadı. Ancak buradan yapılan kesitte tavuk ve ördekte iki, güvercinde bir demet tespit edildi. Çünkü güvercinde n. mi. scapulohumeralis dorsalis et n. mi. subscapularis et n. mi. subcoracoideus, tavuk ve ördeğe göre plexus'un daha yukarıından ayrılmaktadır.

Nervus axillaris'in tavukta fasciculus dorsalis'in cranial demetlerince oluşturulduğu ve n. radialis'e nazarın daha ince olduğu bildirilirken (4,7) güvercinde yine fasciculus dorsalis'in cranial demetlerince şekillendirildiği gösterilmektedir (3). Nervus axillaris axilla'nın cranial'inde, n. radialis'in ön kenarından ayrılr ve m. scapulohumeralis dorsalis'in alt kenarından kıvrılır. Sinir

m. tricepsbrachii'nin scapular ve humeral parçaları arasında, omuz ekleminin caudal yüzündeki bir delik vasıtasyyla dorsal'e yönelir. Ramus proximalis'i m. deltoideus major ve m. deltoideus minor'u innerve ederek ekleme ince kollar verir. Ramus proximalis omuzun dorsal'inde son kollarına ayrılır. Ramus distalis'in, brachium'un proximal ve omuzun dorsal kısmının üzerini örten deriyi donatan, n. cutaneus axillaris olarak devam ettiği bildirilmektedir (4,7). Gözlemlerimizde n. axillaris'in tavuk ve güvercinde fasciculus dorsalis'in cranial demetlerince oluşturulduğu tespit edildi. Bu konuda ördeğe ait bilgiye rastlayamadık. Ancak n. axillaris'in fasciculus dorsalis'in craniolateral demetlerince oluşturulduğu saptandı. Nervus axillaris'in n. radialis'ten ayrıldıktan sonra m. scapulohumeralis dorsalis'in ventral kenarından cranial'e yönelik bir "L" harfi çizdiğini ve m. scapulotriceps ile m. humerotriceps arasına girdiği tespit edildi. Tavuk ve ördekte burada iki kola ayrıldığı görüldü. Ramus proximalis craniodorsal'e yönelik m. deltoideus major, m. deltoideus minor ve ekleme kollar göndererek sonlanır. Ramus distalis ise tavukta m. deltoideus major ve m. scapulotriceps arasında ördekte ise m. deltoideus major'u delerek deri altına n. cutaneus axillaris olarak çıktığını görüldü. Güvercinde ise sadece r. proximalis vardır. Seyri tavuk ve ördekte olduğu gibidir. Ramus distalis'in görevini humerus ortasında n. radialis'in cranial kenarından çıkan n. cutan. brach. dors.'in yaptığı tespit edildi. Nervus axillaris'e ait morfometrik bilgiye rastlamamamızra rağmen tavukta n. radialis'in yarısı, ördekte 2/3'ü, güvercinde ise 1/5'i kadar bir genişliğe sahiptir. Nervus delt. maj. daha büyük kas parçasını innerve ettiği için çapı n. delt. min.'a göre daha büyük olduğu kanaatindeyiz. Nervus radialis'in çapının iyi uçabilen hayvanlarda daha büyük olduğu saptandı.

Nervus radialis'in tavukta m. humerotriceps ile scapulotriceps arasında proximal kol kaslarına girdiği, caudal kenarından n. mi. latissimi dorsi'yi, n. axillaris ile arasından n. mi. humerotricipitis'i verdiği bildirilmektedir (4,7). Güvercinde ise cranial yüzünden n. mi. humerotricipitis'i caudal yüzünden n. mi. latissimi dorsi'yi daha distal'inden de n. mi. scapulotricipitis'i verdiği gösterilmektedir (3). Nervus anconealis n. radialis'in caudal yüzünden çıkar ve humerus'un caudal yüzünde m. humerotriceps ve m. scapulotriceps arasındaki olukta dirseğe doğru uzanır. Sinirin proximal parçasında n. cutan. brach. dors.'le bağlantı kurar. Daha sonra r. superficialis ve r. profundus'a bölünür. Ramus profundus m. triceps'in iki parçasının ortasında muscular kol vererek, dirseğe doğru iner ve m. anconeus'te sonlanır. Daha kalın olan r. superficialis dirsek civarında deri altına çıkar ve dir-

sek ile brachium'un distal kısmının caudodorsal'ının derisini donatır. Antebrachium'un proximalindeki sekonder uçucu tüy foliküllerine ince deri kolları gönderdiği bildirilmektedir (4,7). Güvercinde n. anconealis Th₁'in fasciculus dorsalis'cे gönderdiği kolun caudal'inden çıktıgı gösterilmektedir (3). Çalışmamızda fasciculus dorsalis'in devamı nitelijinde olan n. radialis'in tavukta medial yüzünden n. mi. humerotricipitis'i, caudal yüzünden n. mi. anconealis'i, caudolateral'inden de n. mi. latissimi dorsi'yi verdiği tespit edildi. Ördekte ise tavuktan farklı olarak n. mi. latissimi dorsi'nin n. axillaris'in lateral yüzünden çıktıgı görüldü. Güvercinde n. mi. humerotricipitis ve n. anconealis'in tavukta olduğu gibi, n. mi. latissimi dorsi'nin ise fasciculus dorsalis'in lateral yüzünden çıktıgı saptandı. Literatürler bulgularımızı destekler mahiyettedir. Ancak güvercinde bazı sinirlerin farklı yerden çıktığını tespit ettik. Tavukta n. anconealis'in n. radialis'i terkettikten sonra m. scapulotriceps ve m. humerotriceps arasında distal'e doğru ilerlediği ve antebrachium'un üst 1/3'ünde n. cutan. brach. dors.'le bağlantı kurduğu görüldü. Nervus anconealis'in humerus ortasında r. superficialis ile r. profundus'a ayrıldığı saptandı. Ramus profundus m. scapulotriceps'in medial yüzünde ona kollar vererek dirseğe iner ve m. anconeus'ta sonlandığı görüldü. Ramus superficialis ise dirseğe iner ve burada deriye kollar vererek sonlanır. Bulgularımızın morsometrik ölçümelerini benzer bir bilgiye rastlayamadığımız için karşılaştırma imkanı bulunamadı.

Nervus radialis'in tavukta m. humerotriceps ve m. scapulotriceps arasında m. latissimus dorsi'nin insertio'sunun caudal kenarından brachium'un extensor kompartumanlarına uzandığı daha sonra humerus'un caudal yüzü ortasında dorsal ve lateral'e spirallendiği bildirilmektedir. Musculus scapulotriceps'in altından ayrıldıkça humerus'un distal 1/3'ünün dorsal kenarında derialtına geçer. Burası neurotomı için en uygun yerdır. Burada propatagium'un dorsal kısmının derisini innerve eden n. propatagialis dorsalis ve n. cutaneus antebrachialis dorsalis'i vererek humerus'un spiral olugunda fossa cubiti'ye ulaşlığı bildirilmektedir (4,7). Güvercinde ise humerus ortasında cranial kenarından n. cutaneus brachialis dorsalis'i verdiği gösterilmektedir (3). Çalışmamızda literatür bilgilerini destekleyen morfolojik bulgular tespit edildi. Morfometrik bilgilere rastlayamadığımız için bu gruba ait bulgularımız tartışılımadı. Bununla birlikte n. radialis'in n. axillaris ile aynı yerindeki çapı üç türde de humerus ortasındaki çapından daha küçütür. Bununda sinirin humerus ortasında lateromedial olarak yassılaşmasından ileri geldiği düşünücsinizdeyiz. Art. cubiti'deki çapı aynı yerindeki çapına oranla daha küçütür. Bunun da distal'e uzandıkça sini-

rin fascicul sayılarındaki azalmadan dolayı meydana geldiği kanaatindeyiz.

Sonuç olarak, plexus'un cranial demetlerini alan fasciculus dorsalis'in çapı, plexus'un distal ucundan yapılan kesitlerde fasciculus ventralis çapından daha küçüktür. Nervus radialis ve n. axillaris fasciculus dorsalis'in son kolları olup, n. radialis kalanın extensor kasları ile lateral ve dorsal yüzü derisini innerve eder. Nervus radialis humerus'un alt 1/3'tünde deri altında hissedilir. Burası yapılacak

operatif müdahaleler için en uygun yerdir. Nervus axillaris, n. radialis'e göre daha ince olup omuz bölgesi kas, eklem ve derisini donatır. Nervus radialis'in r. superficialis'i ile n. ulnaris'in r. caudalis'i uçucu tüy foliküllerine kollar gönderir. Ramus profundus'lar fonksiyonel olarak kas kitlelerini innerve ettiğinden dolayı r. superficialis'e göre daha büyük bir çapa sahiptir. Genel olarak sinirlerin çapları kanadın proximal'inden distal'ine uzandıkça küçülmektedir.

KAYNAKLAR

1. Baum, V. E. : Evcil hayvanların komparatif neurolojisi, Doğuer, S., Erençin, Z., A. Ü. Vet. Fak. Yayınları, Ankara, 203-289, 1966.
2. Bolton, T. B. The structure of the nervous system, physiology and biochemistry of the domestic fowl, Bell, J. D., Freeman, M. B., Academic Press, London, New York, 1971, 645-646.
3. Breazile, E. J., Yasuda, M. Systema nervosum peripheriale, Nomina Anatomica Avium, Baumel, J., Academic Press, London, New York, Toronto, Sydney, San Francisco, 1979, 473-503.
4. Getty, R. The Anatomy of the Domestic Animals, Vol. 2, 5. edition, W. B. Saunders Co., Philadelphia, London, Toronto, 1975.
5. King, S. A., Mclelland, J. Form and Function in Birds, Vol. 1, Academic Press, London, New York, Toronto, San Francisco, 1979.
6. Lahunta, D. A. Avulsion of the roots of the brachial plexus in five birds, Companion Animal Pratice, 1988 2:2, 38-40.
7. Nickel, R., Schummer, A., Seiferle, E. Anatomy of the Domestic Birds, Verlag Paul Parey, Berlin, Hamburg, 1977.
8. Palmer, A., C. Introduction to Animal Neurology, 2. edition, Blackwell Scientific Publications, Oxford, London, Edinburgh, Melbourne, 1976.
9. Shell, L., Richards, M., Saunders, G. Brachial plexus injury in two red-tailed hawks, Journal of Wildlife Disease, 1993, 29:1, 177-179.